

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ»
(ФГУП «НИИСУ»)

АВИАЦИОННЫЙ СПРАВОЧНИК

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОЦЕДУРНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ПО АНАЛИЗУ
ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ (АЛП)

АС 1.1.S3000LR-2013

Москва 2013 г.

Предисловие

- 1 ДОКУМЕНТ: МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОЦЕДУРНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ПО АНАЛИЗУ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ (АЛП)
- 2 РАЗРАБОТКА ВЫПОЛНЕНА: Научно-исследовательским центром CALS-технологий «Прикладная логистика»
- 3 ЭКСПЕРТИЗА НА АУТЕНТИЧНОСТЬ ПЕРЕВОДА ПРОВЕДЕНА ФГУП «НИИСУ»
- 4 АС ПОДПИСАН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ решением ТК __ № ____ от 15.11.2013 г.
- 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ
- 6 Настоящий АС разработан методом прямого использования аутентичного текста зарубежного документа ASD S3000L, версия 1.0
- 7 ИЗДАН В ТИПОГРАФИИ ФГУП «НИИСУ»
- 8 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Главной организацией по стандартизации ФГУП «НИИСУ» за № ____ от __.__.____ г.

Содержание

Глава	Название документа	Код модуля данных	Применимость
	Международная процедурная спецификация по Анализу логистической поддержки (АЛП)		Все
	Предисловие		Все
	Содержание	S3000L-A-00-00-0000-00A-009A-A	Все
	Авторские права и пользовательское соглашение	S3000L-A-00-00-0000-00A-021A-A	Все
Глава 1	Введение в спецификацию	S3000L-A-01-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 1.1	Назначение	S3000L-A-01-01-0000-00A-040A-A	Все
Глава 1.2	Объем	S3000L-A-01-02-0000-00A-040A-A	Все
Глава 1.3	Использование настоящей спецификации	S3000L-A-01-03-0000-00A-040A-A	Все
Глава 1.4	Поддержка спецификации	S3000L-A-01-04-0000-00A-040A-A	Все
Глава 2	Общие требования	S3000L-A-02-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП	S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 4	Управление конфигурацией	S3000L-A-04-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 5	Влияние на проектирование	S3000L-A-05-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 6	Анализ влияния человеческого фактора	S3000L-A-06-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 7	Анализ видов и последствий отказов для АЛП	S3000L-A-07-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 8	Анализ повреждений и происшествий	S3000L-A-08-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 9	Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой	S3000L-A-09-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания	S3000L-A-10-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 11	Анализ уровней ремонта	S3000L-A-11-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 12	Анализ задач технического обслуживания	S3000L-A-12-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения	S3000L-A-13-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 14	Учет стоимости жизненного цикла	S3000L-A-14-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 15	Анализ устаревания	S3000L-A-15-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 16	Обратная связь из эксплуатации	S3000L-A-16-00-0000-00A-040A-A	Все

Действительно: Все

S3000L-A-00-00-0000-00A-009A-A

Глава	Название документа	Код модуля данных	Применимость
Глава 17	Утилизация	S3000L-A-17-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 18	Взаимосвязь с другими спецификациями серии ASD	S3000L-A-18-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 19.1	Элементы данных - общие сведения	S3000L-A-19-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 19.2	Функциональные блоки Breakdown Aggregated Element, Product Variant Applicability, LSA Candidate	S3000L-A-19-00-0000-01A-040A-A	Все
Глава 19.3	Функциональные блоки LSA FMEA and Special Events, LSA Candidate Task Requirement, Task	S3000L-A-19-00-0000-02A-040A-A	Все
Глава 19.4	Функциональные блоки Task Usage, Security Classification, Organization Assignment, Document	S3000L-A-19-00-0000-03A-040A-A	Все
Глава 19.5	Функциональные блоки Remark, Applicability Statement	S3000L-A-19-00-0000-04A-040A-A	Все
Глава 20	Обмен данными	S3000L-A-20-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы	S3000L-A-21-00-0000-00A-040A-A	Все
Глава 21.1	Термины, аббревиатуры и акронимы – Введение	S3000L-A-21-01-0000-00A-040A-A	Все
Глава 21.2	Термины, аббревиатуры и акронимы - Глоссарий	S3000L-A-21-02-0000-00A-040A-A	Все
Глава 21.3	Термины, аббревиатуры и акронимы - Аббревиатуры и акронимы	S3000L-A-21-03-0000-00A-040A-A	Все
Глава 22	Список элементов данных	S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A	Все

Действительно: Все

S3000L-A-00-00-0000-00A-009A-A

Конец модуля данных

2013-10-31 Страница 2

Авторские права и пользовательское соглашение

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Авторские права	1
2 Соглашение об использовании информационного пакета S3000L™.....	2
2.1 Определения.....	2
2.2 Замечание пользователю.....	2
2.3 Лицензия на использование	2
2.4 Права на интеллектуальную собственность.....	2
2.5 Запрет изменений.....	2
2.6 Отсутствие гарантии.....	2
2.7 Ограничение ответственности.....	3
2.8 Возмещение ущерба	3
2.9 Применимое законодательство и разрешение споров	3

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Авторские права

Авторские права (C) 2010. Европейская ассоциация отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности - ASD.

Все права защищены. Никакая часть данного документа не может воспроизводиться или передаваться в любом виде или любым способом, электронным или механическим, включая фотокопирование или запись, или посредством какой-либо системы поиска и хранения информации за исключением случаев, когда это явно разрешено Законом об авторском праве или письменным одобрением Издателя.

S3000L™ является товарным знаком, принадлежащим ASD.

Всю корреспонденцию и вопросы следует направлять по адресу:

ASD
Monsanto Building
270 Avenue de Tervuren
B-1150 Brussels
Belgium

2 Соглашение об использовании информационного пакета S3000L™

2.1 Определения

Информационный пакет S3000L™ включает, помимо прочего, следующие компоненты:

- Международная процедурная спецификация по Анализу логистической поддержки (АЛП) - S3000L
- примеры (например, образцы XML-документов, PDF-файлы, таблицы стилей) и схемы
- любое другое программное обеспечение или сведения под заголовком "**информационный пакет S3000L™**", доступные для загрузки по адресу www.asd-stan.org

Владелец авторских прав - это Европейская ассоциация отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD).

2.2 Замечание пользователю

Используя **информационный пакет S3000L™** полностью или частично, Вы принимаете условия настоящего Пользовательского соглашения.

Настоящее Пользовательское соглашение подлежит исполнению Вами и любым юридическим лицом, которое получило **информационный пакет S3000L™**, полностью или частично, и от имени которого он используется.

2.3 Лицензия на использование

Пока Вы выполняете условия данного Пользовательского соглашения, Владелец авторских прав предоставляет Вам неисключительную лицензию на использование **информационного пакета S3000L™**.

2.4 Права на интеллектуальную собственность

Информационный пакет S3000L™ является интеллектуальной собственностью Владельца авторских прав, которому он принадлежит. За исключением случаев, явно указанных в данном документе, настоящее Пользовательское соглашение не предоставляет Вам никаких прав интеллектуальной собственности в отношении **информационного пакета S3000L™**, и все права, не предоставленные явным образом, сохраняются за Владельцем авторских прав.

2.5 Запрет изменений

Вы не имеете права модифицировать, адаптировать или переводить **информационный пакет S3000L™**, полностью или частично. Однако Вы можете добавлять бизнес-правила.

2.6 Отсутствие гарантии

Информационный пакет S3000L™ предоставляется Вам «как есть». Владелец авторских прав не гарантирует качества работы или результатов, которые могут быть получены при использовании **информационного пакета S3000L™**. Владелец авторских прав не дает никаких гарантий и не делает заявлений, явных или подразумеваемых законом, общим правом, обычаем, применением или другим образом, в отношении любых аспектов, включая, помимо прочего, гарантии товарной пригодности, возможности интеграции, удовлетворительного качества, пригодности для

конкретной цели и ненарушения прав третьих лиц.

2.7 Ограничение ответственности

Владелец авторских прав не несет перед Вами никакой ответственности за любые убытки, иски или расходы, а также за любые опосредованные, косвенные или случайные убытки, потерянную прибыль или упущенную экономию, либо в отношении любых претензий третьих лиц, даже если Владелец авторских прав был уведомлен о возможности таких убытков, исков, расходов, потерянной прибыли или упущенной экономии.

2.8 Возмещение ущерба

Вы соглашаетесь освободить от ответственности, защитить и оградить Владельца авторских прав, его материнские организации и аффилированные лица, а также всех его сотрудников, агентов, директоров, руководителей, собственников, партнеров, представителей, акционеров, служащих, юристов, предшественников, преемников, правопреемников и тех, кто работал над подготовкой, публикацией и распространением **информационного пакета S3000L™**, от любых исков, судебных разбирательств, убытков, ущерба, ответственности, потерь, затрат, издержек (включая разумную оплату работы юристов и судебные издержки), относящихся или возникающих в результате использования Вами **информационного пакета S3000L™** или любых нарушений Вами настоящего Пользовательского соглашения.

2.9 Применимое законодательство и разрешение споров

Настоящее Пользовательское соглашение регулируется и толкуется в соответствии с законодательством Королевства Бельгии.

В случае любых споров, разногласий или исков, вытекающих из или возникающих в связи с настоящим Пользовательским соглашением или его нарушением, расторжением или недействительностью, стороны соглашаются на урегулирование в соответствии с правилами дружественного разрешения споров Международной торговой палаты (ICC). Если спор не был урегулирован в соответствии с упомянутыми Правилами в течение 45 дней после регистрации Запроса на проведение дружественного разрешения споров или в течение другого периода, согласованного сторонами в письменном виде, то такой спор подлежит окончательному урегулированию в соответствии с Арбитражным регламентом Международной торговой палаты при участии трех арбитров, назначенных в соответствии с этим Арбитражным регламентом. Все связанные процедуры должны проходить в месте расположения Международной торговой палаты в Париже во Франции.

Язык, используемый на процессе, должен быть английским.

Глава 1

Введение в спецификацию

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 1	Введение в спецификацию
Глава 1.1	Назначение
Глава 1.2	Объем
Глава 1.3	Использование настоящей спецификации
Глава 1.4	Поддержка спецификации

Описание

Содержание.		Документ
Глава 1	Введение в спецификацию	S3000L-A-01-00-0000-00A-040A-A
Глава 1.1	Назначение	S3000L-A-01-01-0000-00A-040A-A
Глава 1.2	Объем	S3000L-A-01-02-0000-00A-040A-A
Глава 1.3	Использование настоящей спецификации	S3000L-A-01-03-0000-00A-040A-A
Глава 1.4	Поддержка спецификации	S3000L-A-01-04-0000-00A-040A-A

Глава 1.1

Назначение

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения.....	1
2 Назначение	2
3 История	2

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
DEF-STAN-00-60	Integrated Logistic Support - UK MoD
DEX1A&D	DEX1A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of product breakdown for support
DEX3A&D	DEX1A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of product breakdown for support
ISO 10303-239 PLCS	Product Life Cycle Support (PLCS)
MIL-HDBK-502	Department of defense handbook acquisition logistics
MIL-STD-1388-1A	Logistics support analysis - DoD
MIL-STD-1388-2B	DoD requirements for a logistic support analysis record
S1000D	International specification for technical publications using a common source database
S2000M	S2000M - International specification for materiel management
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts
S5000F	Specification for operational and maintenance data feedback

Описание

1 Общие сведения

В данной главе приведен общий обзор назначения спецификации S3000L и истории ее разработки.

2 Назначение

Анализ логистической поддержки (АЛП) является одним из важнейших процессов поддержки изделия.

Это основной инструмент для

- разработки изделий с учетом требований к технологичности, надежности, контролепригодности и для снижения стоимости жизненного цикла
- определения всех необходимых ресурсов для поддержки изделия при его использовании во время эксплуатации

S3000L определяет процессы, общие требования и соответствующий обмен данными, которые управляют выполнением АЛП во время жизненного цикла изделий аэрокосмической отрасли и оборонной промышленности. Эта спецификация также может использоваться для сложных технических изделий других отраслей промышленности.

3 История

Создание этой спецификации началось внутри Европейской ассоциации отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD) в 2005 г. В это время стандарт MIL-STD 1388-1A уже был отменен, а DEF STAN 00-60 настолько адаптировался под нужды снабжения Министерства обороны Великобритании, что его нельзя было использовать в качестве международного руководства общего назначения.

Отсутствие общей действующей процедуры привело к разработке различных версий руководства по АЛП для конкретных программ, а также сопутствующих ИТ-решений. Для каждой новой программы (такой как Eurofighter, NH-90, Tiger, A400M и Gripen) требовалось решать данные конкретные задачи. Это требовало серьезных усилий как от промышленности, так и от военных заказчиков.

Такая ситуация привела к появлению инициативы под эгидой ASD и Американской ассоциации предприятий аэрокосмической отрасли (AIA) по совместной разработке нового общего международного стандарта АЛП.

Началом этой инициативы стало "Вступительное собрание по S3000L", проведенное в Брюсселе 18 января 2006 г. Участники изложили свои представления о необходимости появления международного стандарта АЛП, связанные с недостатками в имевшихся стандартах, спецификациях и руководствах. Участники пришли к мнению о том, что недостатка в стандартах не было, напротив, их было слишком много.

На следующем этапе, посвященном определению проекта, который прошел в Мюнхене в марте 2006 г., были представлены следующие основные требования:

Спецификация АЛП должна:

- в целом основываться на процессах [MIL-STD-1388-1A](#), [MIL-HDBK-502](#) и [DEF-STAN-00-60](#), а также модели деятельности, определенной в [ISO 10303-239 PLCS](#)
- определять создание и разработку данных АЛП, которыми обмениваются в соответствии с:

-
- • [DEX1A&D](#) - протоколом обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки
 - [DEX3A&D](#) - протоколом обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по задачам технического обслуживания
 - другими протоколами обмена

с учетом релевантных данных из стандарта [MIL-STD-1388-2B](#).

- основываться на опыте, полученном в ходе проведения АЛП для текущих программ, таких как Eurofighter, NH-90, Tiger, A400M, Rafale, Gripen, JSF
- включать руководства по применению процессов и правила обмена данными
- допускать адаптацию и включать инструкции по адаптации
- учитывать действующие базовые документы ISO/EN
- содержать механизмы взаимодействия с набором спецификаций ASD [S1000D](#), [S2000M](#), [S4000M](#) и [S5000F](#) (последняя на стадии подготовки)

Затем работа по разработке была передана международной группе экспертов под совместным управлением представителей AIA и ASD. В работе приняли участие следующие компании и организации:

- | | | |
|---|---------------------------|----------------|
| – | AgustaWestland | Великобритания |
| – | Airbus Deutschland GmbH | Германия |
| – | Boeing | США |
| – | Dassault Aviation | Франция |
| – | EADS Casa | Испания |
| – | EADS Military Air Systems | Германия |
| – | Eurocopter | Франция |
| – | LOGSA | США |
| – | MBDA | Франция |
| – | Saab AB | Швеция |

Глава 1.2

Объем

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Объем.....	1

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Перечень иллюстраций

	Страница
1 Функциональные элементы интегрированной логистической поддержки.....	2

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Объем

Спецификация S3000L разработана для описания всех процессов и требований, управляющих выполнением АЛП.

- она определяет правила формирования структуры изделия для логистики и выбора элементов-кандидатов на АЛП
- она описывает тип и методологию выполнения определенных видов анализа.
- она определяет основные способы обработки результатов анализа и создания экономических решений по поддержке.
- она определяет интерфейс между АЛП и областями инженерно-технической поддержки (например, надежность, технологичность и контролепригодность).
- она определяет интерфейс между АЛП и функциональными областями ИЛП, как показано на Рис. 1 (например, поддержка поставок, службы технических данных, специальные инструменты/контрольное оборудование или обучение).

В частности, спецификация определяет схему взаимодействия между производством (подрядчиком) и заказчиком, которая, если подкреплена договором, позволит формировать типовые результаты АЛП в соответствии с данной спецификацией. Примером типовых результатов процесса АЛП являются:

- изделия, надежность и технологичность которых обеспечивается благодаря учету логистических соображений в процессе разработки

- недорогая система поддержки
- логистические данные об изделии
- продукты поддержки ИЛП

Операции, подробно рассматриваемые в других спецификациях ASD, например, подготовка технической документации (которая описывается в стандарте S1000D) или организация процесса материально-технического обеспечения (описывается в стандарте S2000M), не входят в объем S3000L. То же относится к установленным методам проведения технического/логистического анализа (например, анализа планового технического обслуживания в соответствии с S4000M или подробного анализа уровней ремонта).



ICN-B6865-S3000L0001-001-01

Рис. 1 Функциональные элементы интегрированной логистической поддержки

Глава 1.3

Использование настоящей спецификации

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	3
1 Общие сведения.....	3
2 Применение	3
2.1 Правила применения стандарта S3000L	3
2.2 Применение S3000L	3
2.3 Адаптация процессов S3000L.....	4
3 Основные определения	4
4 Акронимы	4
5 Структура спецификации.....	5
5.1 Глава 1 - Введение в спецификацию.....	5
5.2 Глава 2 - Общие требования.....	5
5.3 Глава 3 - Бизнес-процесс АЛП.....	5
5.4 Глава 4 - Управление конфигурацией	5
5.5 Глава 5 - Влияние на процесс разработки.....	5
5.6 Глава 6 - Анализ человеческого фактора.....	6
5.7 Глава 7 - Анализ видов и последствий отказов для АЛП	6
5.8 Глава 8 - Анализ повреждений и происшествий.....	6
5.9 Глава 9 - Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой.....	6
5.10 Глава 10 - Анализ планового технического обслуживания	6
5.11 Глава 11 - Анализ уровней ремонта.....	7
5.12 Глава 12 - Анализ задач технического обслуживания.....	7
5.13 Глава 13 - Анализ поддержки программного обеспечения	7
5.14 Глава 14 - Учет стоимости жизненного цикла	7
5.15 Глава 15 - Анализ устаревания.....	8
5.16 Глава 16 - Обратная связь из эксплуатации.....	8
5.17 Глава 17 - Утилизация	8
5.18 Глава 18 - Взаимосвязь с другими спецификациями ASD.....	8
5.19 Глава 19 - Модель данных.....	9
5.20 Глава 20 - Обмен данными.....	9
5.21 Глава 21 - Термины, аббревиатуры и акронимы.....	9
5.22 Глава 22 - Список элементов данных	9
6 Вспомогательные публикации.....	10

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	2

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 1	Введение в спецификацию
Глава 2	Общие требования
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
Глава 4	Управление конфигурацией
Глава 5	Влияние на проектирование
Глава 6	Анализ влияния человеческого фактора
Глава 7	Анализ видов и последствий отказов для АЛП
Глава 8	Анализ повреждений и происшествий
Глава 9	Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания
Глава 11	Анализ уровней ремонта
Глава 12	Анализ задач технического обслуживания
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения
Глава 14	Учет стоимости жизненного цикла
Глава 15	Анализ устаревания
Глава 16	Обратная связь из эксплуатации
Глава 17	Утилизация
Глава 18	Взаимосвязь с другими спецификациями серии ASD
Глава 19.1	Элементы данных - общие сведения
Глава 20	Обмен данными
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы
Глава 22	Список элементов данных
DEX1A&D	DEX1A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of product breakdown for support
DEX3A&D	DEX3A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of a task specification
ISO 10303-239	Product Life Cycle Support (PLCS)
S1000D	International specification for technical publications using a common source database

Таблица 1 Ссылки (Продолжение)

Модуль данных/публикация	Наименование
S1003X	S1000D and S3000L interface specification
S2000M	International specification for materiel management
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts
S5000F	International specification for operational and maintenance data feedback

Описание

1 Общие сведения

В настоящей главе приведен обзор:

- применения S3000L в проекте
- структуры спецификации

а также основные правила работы с документацией

2 Применение

2.1 Правила применения стандарта S3000L

Предполагается, что S3000L станет общим стандартом АЛП, который будет использоваться заказчиками и подрядчиками, например, государственными агентствами, службами снабжения, вспомогательными службами и производством. По договоренности между заказчиком и подрядчиком S3000L может расширяться дополнительными международными или национальными требованиями для конкретных проектов. Использование спецификации и любых дополнительных процессов всегда должно оговариваться в договоре между заказчиком и подрядчиком. Также предполагается, что эта спецификация будет использоваться, где возможно, в проектах с участием других заказчиков во всем мире.

2.2 Применение S3000L

В начале любого проекта, где следует использовать процедуры S3000L, необходимо, чтобы заказчик и подрядчик утвердили порядок использования S3000L и вместе задали значения переменных и опций, предлагаемых в S3000L. Эти договоренности должны фиксироваться в документе, который обычно называют Документом конференции по утверждению целей и задач. Процесс, в рамках которого заказчик и подрядчик определяют, какие данные попадут в Документ конференции по утверждению целей и задач, называется "Конференцией по утверждению целей и задач АЛП" и подробно описывается в [Глава 3](#).

Помимо этого, для дополнения Документа конференции по утверждению целей и задач в проекте необходимо определить процедуру обмена данными и другими поставляемыми материалами. В зависимости от сложности проекта это может быть самостоятельная процедура или часть Документа конференции по утверждению целей и задач.

2.3 Адаптация процессов S3000L

Для эффективного применения S3000L позволяет пользователям выбирать возможности, необходимые для конкретных проектов.

Можно включать и исключать отдельные главы. Адаптация также применяется в отношении количества и набора элементов-кандидатов на АЛП, в отношении числа видов анализа для одного элемента-кандидата и в отношении данных, используемых в анализе.

3 Основные определения

изделие	Любая платформа, система или оборудование (воздушное, водное, наземное транспортное средство, оборудование или сооружения гражданского или военного назначения)
проект	Совокупность задач по разработке, развертыванию, обслуживанию и утилизации изделия

4 Акронимы

В S3000L используются общие акронимы для одинакового понимания данных и минимизации дублирования. Эти акронимы расшифровываются только в данной главе. Такие же сокращения используются и для разных грамматических форм соответствующих слов и словосочетаний. Полный список аббревиатур, акронимов и определений приводится в [Глава 21](#).

Общие акронимы:

AIA	Американская ассоциация аэрокосмических отраслей промышленности
ASD	Европейская аэрокосмическая и оборонная промышленность
ATA	Ассоциация воздушного транспорта
CAGE	Коммерческие и государственные предприятия
CSN	Позиция в каталоге
АВПО	Анализ видов и последствий отказов
АВКПО	Анализ видов, последствий и критичности отказов
ИЛП	Интегрированная логистическая поддержка
LORA	Анализ уровней ремонта
КСБ	Конструктивно-сменный блок
LSA GC	Конференция по утверждению целей и задач АЛП
PLCS	Поддержка жизненного цикла изделия
RCM	Обслуживание, обеспечивающее надежность
SE	Конструирование систем
KCE	Узел цеховой замены

5 Структура спецификации

Спецификация S3000L состоит из глав. Если какая-либо тема относится к нескольким главам, она выносится в приложение, которое следует читать вместе с соответствующей главой.

Характер проекта, который осуществляется в соответствии с S3000L, определяет набор необходимых поставляемых материалов, и следовательно, объем использования процедур S3000L (адаптация). Подробности приводятся в спецификации.

5.1 Глава 1 - Введение в спецификацию

[Глава 1](#) содержит сводку по назначению, истории, объему и применению S3000L. В ней также объясняются правила, касающиеся поддержки S3000L, и способ получения спецификации.

5.2 Глава 2 - Общие требования

[Глава 2](#) содержит общие сведения, касающиеся настройки и управления программой АЛП в рамках общей программы разработки/ИЛП. В ней описываются интерфейсы, зависимости и временные ограничения, связанные с другими дисциплинами ИЛП в рамках стандартного проекта.

5.3 Глава 3 - Бизнес-процесс АЛП

[Глава 3](#) содержит полное, исчерпывающее описание всего процесса АЛП. Она начинается с определения данных по использованию изделия со стороны заказчика и данных по конструкции и эксплуатации изделия, связанных с АЛП, со стороны подрядчика. Это входные данные для проведения Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Конференция по утверждению целей и задач АЛП завершается заключением соглашения о правилах, регулирующих тип и глубину структуры и метод выбора и идентификации элементов-кандидатов на АЛП.

[Глава 3](#) содержит детальное определение типов, методов проведения и утверждения потенциальных задач анализа. Она охватывает участие заказчика в бизнес-процессе АЛП и проведение Обзорной конференции по АЛП. Это последний этап приемки результатов АЛП и определения стратегии поддержки. Здесь также начинается подготовка элементов ИЛП для поддержки эксплуатации.

5.4 Глава 4 - Управление конфигурацией

Управление конфигурацией - это дисциплина, которая обеспечивает надлежащее определение конфигурации и контроль версий. Сюда относится управление изменениями и регистрация статуса внедрения изменений для физических и функциональных характеристик конструкции, системы/подсистемы и оборудования.

Таким образом, управление конфигурацией представляет собой средство регистрации сведений о целостности и непрерывности разработки, конструирования систем и поддерживаемости, а также их распространения и контроля. Управление конфигурацией позволяет полностью отслеживать решения и модификации в рамках проекта.

В этой главе определяются подробности и методы применения принципов управления конфигурацией к процессу АЛП. См. [Глава 4](#).

5.5 Глава 5 - Влияние на процесс разработки

Влияние на процесс разработки - это цель промышленной деятельности, которую обычно называют организацией поддерживаемости. Организация поддерживаемости

влияет на те характеристики изделия, которые необходимы для обеспечения работы изделия в соответствии с требованиями к конструкции и эксплуатации и для минимизации стоимости жизненного цикла (СЖЦ).

В основном, затрагиваются такие характеристики изделия, как надежность, технологичность и контролепригодность. Средствами организации поддерживаемости являются ранние действия/программы по обеспечению надежности, технологичности и контролепригодности и проведение Анализа логистической поддержки.

Организация поддерживаемости является связующим звеном между процессом разработки и интегрированной логистической поддержкой (ИЛП).

В этой главе рассматриваются способы применения методов организации поддерживаемости и связи результатов с процессом АЛП. См. [Глава 5](#).

5.6 Глава 6 - Анализ человеческого фактора

[Глава 6](#) содержит описание отношения между процессами организации труда и анализа поддержки и их интеграции. Как и все другие аспекты организации поддерживаемости, человеческий фактор предоставляет исходные данные, которые используются группой анализа поддержки для определения требований к персоналу для выполнения технического обслуживания и вспомогательному оборудованию. Такое отношение начинается в процессе анализа конструкции и продолжается в процессе выполнения анализа задач обслуживания.

5.7 Глава 7 - Анализ видов и последствий отказов для АЛП

[Глава 7](#) содержит методологию и правила принятия решений, которые будут применяться для определения корректирующих задач обслуживания, относящихся к изделию, в случае возникновения неисправности при нормальном использовании.

5.8 Глава 8 - Анализ повреждений и происшествий

[Глава 8](#) содержит методологию определения и обоснования задач обслуживания, которые необходимы в случае возникновения происшествий или обнаружения повреждений изделия в ходе общих или детальных осмотров.

5.9 Глава 9 - Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой

[Глава 9](#) содержит методологию определения и обоснования эксплуатационных задач, связанных с логистикой. Это задачи, которые нельзя напрямую связать ни с областью использования системы изделия (описывается в руководстве по эксплуатации), ни с местом проведения обслуживания (описывается в руководстве по обслуживанию). Тем не менее, они осуществляются с помощью средств эксплуатации и технического обслуживания, которые используются для текущей поддержки эксплуатации (например, упаковка, переноска, хранение, швартовка).

Эти задачи могут быть крайне важны для надлежащего использования любого изделия. Существует множество аспектов (простота эксплуатации, удобство использования, гибкость применения, мобильность и пр.), на которые влияют эксплуатационные задачи, связанные с логистикой.

5.10 Глава 10 - Анализ планового технического обслуживания

Определение потребности в плановом или профилактическом обслуживании жизненно необходимо для эксплуатации сложных изделий. Необходимо учитывать технические, коммерческие, эксплуатационные и экологические факторы. Профилактическое или плановое обслуживание вместе с корректирующим

обслуживанием дают исчерпывающее представление о том, какие усилия могут потребоваться для обеспечения общего технического обслуживания. См. [Глава 10](#).

5.11 Глава 11 - Анализ уровней ремонта

[Глава 11](#) описывает действия, предпринимаемые при проведении анализа уровней ремонта (LORA) в рамках любой программы поддержки. Требование проведения LORA обычно указывается в планах логистической поддержки или аналогичных документах.

LORA - это самостоятельная процедура, которая позволяет определить оптимизированную стратегию обслуживания или поддержки с использованием технических, коммерческих, эксплуатационных и экологических данных. LORA следует проводить для каждого элемента-кандидата на АЛП с целью определить самый экономичный метод восстановления элемента до полностью рабочего состояния.

5.12 Глава 12 - Анализ задач технического обслуживания

[Глава 12](#) содержит методологию формирования данных для определенной задачи обслуживания, которая связана с ее основными логистическими требованиями, включая сведения о запасных частях и расходных материалах, вспомогательном оборудовании, персонале, вспомогательных комплексах и продолжительности выполнения задач. Также следует рассматривать дополнительные сведения, такие как критичность задачи, потребность в обучении, условия до и после выполнения задачи и экологические требования.

5.13 Глава 13 - Анализ поддержки программного обеспечения

[Глава 13](#) предлагает специалисту по логистическому анализу инструкции по обработке особых требований, касающихся программного обеспечения в среде обслуживания и эксплуатации технических систем. Кроме того, здесь четко определяется взаимосвязь между программным и аппаратным обеспечением и приводится объяснение способа интеграции задач, касающихся ПО, в общий процесс АЛП.

В современных технических изделиях повышается важность аспектов, связанных с ПО. Все больше и больше функций изделия выполняются сложными пакетами ПО. Для аппаратных компонентов устанавливаются стратегии и процессы, гарантирующие надлежащую поддерживаемость системы в течение всего жизненного цикла. Эти стратегии и процессы документируются в процессе АЛП.

Для программного обеспечения действует такое же требование. Программное и аппаратное обеспечение имеют одинаковую важность для надлежащего функционирования изделия. Поэтому необходимо применять методику анализа для разработки адекватной стратегии поддержки программного обеспечения, которая называется анализом поддержки ПО.

5.14 Глава 14 - Учет стоимости жизненного цикла

[Глава 14](#) охватывает действия, которые предпринимаются специалистом по АЛП в отношении стоимости жизненного цикла. СЖЦ представляет собой совокупную стоимость владения изделием, включая все прямые и косвенные расходы.

Оценка СЖЦ позволяет выбрать оптимальную совокупную стоимость владения изделием из набора альтернатив. СЖЦ - это экономическая модель, охватывающая жизненный цикл, включая стоимость эксплуатации, обслуживания и утилизации (периодические расходы). Они обычно превышают все остальные расходы, такие как расходы на разработку (разовые расходы).

СЖЦ - это очень удобный инструмент для определения альтернативных конфигураций конструкции и стратегий эксплуатации и поддержки.

5.15 Глава 15 - Анализ устаревания

Глава 15 содержит описание отношений между процессом анализа устаревания и анализа поддержки.

В процессе разработки задачей АЛП является избежать использования компонентов и материалов, которые с большой вероятностью устареют на начальном этапе эксплуатации, либо установить контроль над таким использованием.

В ходе этапа эксплуатации АЛП применяется для анализа событий устаревания и помогает определить экономические альтернативы в отношении стратегии обслуживания и поддержки.

Результаты анализа устаревания сохраняются в репозитории данных АЛП.

5.16 Глава 16 - Обратная связь из эксплуатации

Глава 16 охватывает методологию передачи данных из эксплуатации обратно в бизнес-процесс АЛП. Эта обратная связь необходима для сравнения фактических эксплуатационных характеристик изделия с предсказанными значениями, определенными в ходе процесса АЛП. Помимо прочего, это сравнение позволит производителям управлять контрактами, основанными на эксплуатационных характеристиках.

Эта тема также рассматривается в новой спецификации ASD, ASD S5000F - "Спецификация по обратной связи по данным эксплуатации и технического обслуживания", которая находится в стадии разработки.

5.17 Глава 17 - Утилизация

Глава 17 рассматривает утилизацию изделий и их компонентов, например, выведение из активной и/или пассивной эксплуатации. Хотя обычно утилизация изделий происходит на последнем этапе жизненного цикла, ее необходимо учитывать уже на самых ранних стадиях планирования всех программ по приобретению изделия.

К действиям по утилизации могут относиться:

- уничтожение/нейтрализация токсичных веществ
- обеспечение устойчивого развития посредством переработки материалов
- демилитаризация изделий военной техники для предотвращения их распространения

В этой главе рассматриваются действия по утилизации на разных этапах жизненного цикла. Соответствующие данные формируются и используются в ходе процесса АЛП.

5.18 Глава 18 - Взаимосвязь с другими спецификациями ASD

Глава 18 раскрывает преимущества использования набора спецификаций ASD по ИЛП в связи с данной спецификацией. Рассматриваются связи АЛП со следующими спецификациями:

- S1000D - Международный стандарт для технических публикаций с использованием общей базы данных.

Примечание

Спецификация S3000L версии 1 согласована с S1000D версии 4.0.

- **S2000M** - Международный стандарт по управлению материально-техническим обеспечением (МТО)
- **S4000M** - Международное руководство по процедурам разработки программ планового ТО для военных летательных аппаратов
- **S5000F** - Международная спецификация на получение обратной связи по результатам эксплуатации и выполнения технического обслуживания

5.19 Глава 19 - Модель данных

Глава 19.1 определяет согласованную модель данных, которая поддерживает процесс АЛП в соответствии с S3000L и его взаимодействие со связанными бизнес-процессами. Эти процессы могут либо зависеть от данных, поступающих из АЛП, либо предоставлять входные данные для процесса АЛП. Кроме того, в главе определяются все элементы данных, используемые в модели данных S3000L. В таблице для каждого элемента данных приводится связанная глава спецификации и описание группы данных (класса), которой принадлежит этот элемент.

5.20 Глава 20 - Обмен данными

Глава 20 содержит описание взаимодействия между процессом АЛП и связанными бизнес-процессами, которое может быть реализовано в виде компьютерного обмена данными. **Глава 20** содержит определение протоколов обмена данными (DEX), которые используются для обмена данными между различными инженерными направлениями, такими как конструкторская разработка, организация технического обслуживания, обеспечение надежности и разработка технических публикаций.

DEX - это стандартизированный протокол, соответствующий стандарту [ISO 10303-239](#), Поддержка жизненного цикла изделия (PLCS).

Протоколами обмена данными, которые соответствуют PLCS и связаны с подмножествами модели данных S3000L, являются DEX1A&D, протокол обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки, и DEX3A&D, протокол обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности по задачам технического обслуживания. Эти протоколы могут использоваться для обмена данными по задачам между приложением S3000L и общей базой данных S1000D.

Дополнительные сведения об использовании DEX1A&D и DEX3A&D для обмена данными по задачам между приложениями S3000L и S1000D см. в спецификации интерфейса между S1000D и S3000L, S1003X. См. Разд. 6.

5.21 Глава 21 - Термины, аббревиатуры и акронимы

Глава 21 содержит глоссарий терминов, аббревиатур и акронимов, которые используются в S3000L.

5.22 Глава 22 - Список элементов данных

Глава 22 содержит определение всех элементов данных, которые используются в качестве атрибутов в модели данных S3000L и в протоколах обмена данными S3000L.

Список элементов данных упорядочен по алфавиту по наименованию элемента и содержит:

-
- Наименование элемента данных
 - Значение элемента данных
 - Определение элемента данных (содержит текстовое описание и список допустимых значений)
 - Наименование класса (определяет класс в модели данных S3000L, в котором элемент данных используется в качестве атрибута)
 - Функциональный блок (указывает раздел [Глава 19.1](#), где определяется класс)
 - Ссылки на главы S3000L, которые указывают, какие бизнес-процессы S3000L создают (C), считывают (R) или обновляют (U) соответствующий элемент данных.

В списке атрибутов определяются все элементы данных, которые используются для определения типов данных S3000L

6 Вспомогательные публикации

Для внедрения и обмена данными в соответствии с S3000L были разработаны следующие спецификации/документы:

- [DEX1A&D](#) - протокол обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки¹
- [DEX3A&D](#) - протокол обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по задачам технического обслуживания²
- [S1003X](#) - спецификация интерфейса между стандартами [S1000D](#) и S3000L³

Примечание

- ¹ Доступен в виде ZIP-архива с набором HTML-файлов
- ² Доступен в виде ZIP-архива с набором HTML-файлов
- ³ Доступен в виде PDF-файла

Глава 1.4

Поддержка спецификации

Оглавление	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Поддержка спецификации.....	1

Перечень таблиц	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Поддержка спецификации

Информационный пакет S3000L будет поддерживаться и развиваться под руководством Управляющего комитета S3000L, в который войдут представители стран-участниц ASD и AIA.

Все предложения по изменениям спецификации управляются механизмом предложений об изменениях.

Пакет включает следующие четыре спецификации/документа:

- S3000L - Международная процедурная спецификация по Анализу логистической поддержки (АЛП)
- DEX1A&D - протокол обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки
- DEX3A&D - протокол обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по задачам технического обслуживания
- S1003X - спецификация интерфейса между стандартами S1000D и S3000L

Глава 2

Общие требования

Оглавление

		Страница
	Ссылки.....	2
	Описание.....	2
1	Общие сведения.....	2
1.1	Введение.....	2
1.2	Цель.....	3
1.3	Объем.....	3
2	Программа интегрированной логистической поддержки.....	3
2.1	Реализация программы интегрированной логистической поддержки.....	3
2.2	Участие поставщиков в программе интегрированной логистической поддержки.....	4
2.3	Отчеты по ходу выполнения, статусу и управлению.....	4
2.4	Интегрированная логистическая поддержка в процессе проектирования систем.....	5
2.5	Руководство ИЛП.....	5
2.5.1	Обязанности руководителя ИЛП.....	5
2.5.2	Руководство ИЛП.....	6
2.5.3	Основной поэтапный график программы ИЛП.....	6
2.5.4	Организация ИЛП.....	6
3	Программа анализа логистической поддержки.....	7
3.1	Реализация АЛП.....	7
3.1.1	Процедуры и проведение АЛП.....	8
3.1.2	Разработка начальной стратегии АЛП.....	9
3.1.3	Требования плана программы АЛП.....	9
3.2	Принципы управления программой.....	11
3.2.1	Управление интегрированной логистической поддержкой.....	11
3.2.2	Управляющие организационные логистические структуры.....	11
3.2.3	Формальные логистические организации.....	12
3.3	Цели и правила управления логистической поддержкой.....	12
3.3.1	Цели управления логистической поддержкой.....	12
3.3.2	Правила управления логистической поддержкой.....	12
3.4	Организация программы АЛП.....	13
3.5	Ответственность руководства АЛП.....	13
3.5.1	Руководитель АЛП.....	13
3.5.2	Руководители/начальники АЛП в программе.....	15
3.5.3	Технический персонал программы (инженеры/аналитики по логистике).....	15
3.5.4	Группа интегрированного изделия по анализу поддерживаемости.....	15
3.6	Элементы плана программы АЛП.....	16
3.6.1	Общие требования.....	16
3.6.2	Определение функциональных требований.....	17
3.6.3	Уникальные функциональные требования.....	18
4	Организация разработки изделия.....	18
4.1	Группы интегрированного изделия.....	19

4.2	Мультидисциплинарные группы	19
4.3	Единая подотчетность.....	19
4.4	Наделение полномочиями	20
4.5	Планы управления.....	20
4.6	Четкое определение изделия и интерфейсы	20
4.7	Строгие процессы.....	20
4.8	Эффективная коммуникация.....	20
4.9	Показатели эффективности.....	21

Перечень таблиц

1	Ссылки.....	2
---	-------------	---

Страница

Перечень иллюстраций

1	Пример простой структуры управления ИЛП/АЛП.....	7
2	Упрощенный процесс АЛП.....	8

Страница

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Программа Анализа логистической поддержки (АЛП) считается частью Интегрированной логистической поддержки (ИЛП). ИЛП несет общую ответственность за разработку технической документации и среды логистической поддержки, которая будет использоваться для поддержки изделия в течение его предполагаемого жизненного цикла. Требуется согласовывать различные компоненты, относящиеся к обслуживаемости (например, техническую документацию, списки запасных частей, вспомогательное оборудование, кадры и требования к обучению). Основные направления (дисциплины) АЛП:

- Взаимодействие с процессом проектирования
- Поддержка поставок и снабжение
- Вспомогательное и контрольное оборудование
- Технические данные/техническая документация
- Персонал и трудовые ресурсы
- ИТ/Поддержка ПО
- Помещения
- Плановое техническое обслуживание/планирование обслуживания

-
- Упаковка, переноска, хранение и транспортировка (PHST)
 - Обучение и обучающие устройства

Программа АЛП является основным источником технических данных для планирования ИЛП и принятия решения по распределению ресурсов. АЛП используется:

- Для связи требований к конструкции системы и к ИЛП с порогами готовности системы и для определения подробных требований к элементам поддержки
- В течение цикла поддержки для оценки и изменения конструкции системы и для определения и обновления требований к элементам поддержки.
- Как важный источник данных для процесса проектирования для определения и интеграции всех требований логистической поддержки, для анализа альтернативных стратегий проектирования, эксплуатации и поддержки и для поиска компромиссов между проектированием и различными элементами логистической поддержки технических данных для планирования ИЛП и принятия решений по распределению ресурсов.

Результаты логистического анализа и вспомогательные данные по ресурсам сохраняются в базе данных АЛП, которая является общим источником данных для оценки поддерживаемости вариантов разработки и целей. Процедуры групп интегрированного изделия гарантируют своевременное взаимодействие процедур АЛП и данных для всех элементов процесса разработки.

1.2 Цель

ИЛП вместе с встроенным процессом АЛП гарантирует открытый обмен информацией между логистическими дисциплинами и процессом проектирования. Она позволяет решать одновременно две задачи:

- **Проектирование с учетом поддержки**

Выбор таких решений при проектировании, которые минимизируют расходы на эксплуатацию, техническое обслуживание, обучение, задачи поддержки и стоимость жизненного цикла, повышая эксплуатационную готовность.

- **Разработка системы поддержки**

Проектирование, финансирование, контроль и поддержка всех ресурсов, необходимых для обеспечения оптимальных рабочих характеристик и готовности системы в предполагаемых условиях эксплуатации и боевых задачах.

1.3 Объем

Эта глава предназначена для руководителей ИЛП и АЛП на стороне заказчика и разработчика. Понимание того, как программа АЛП должна встраиваться в более общую программу ИЛП, имеет критически важное значение. Подход к реализации программы АЛП различается в разных организациях, а иногда и для разных проектов внутри одной организации. Независимо от организации или проекта, должны иметься правила определения функциональных задач программы АЛП и ее предполагаемых результатов.

2 Программа интегрированной логистической поддержки

2.1 Реализация программы интегрированной логистической поддержки

Программа АЛП является центральным элементом программы логистической поддержки разработчика и представляет собой платформу мониторинга и контроля за

надлежащей и систематической разработкой и реализацией программы ИЛП, включая определение необходимых корректирующих действий, взаимодействие и процедуры доработки. АЛП предоставляет данные, необходимые для определения и разработки требований к средствам поддержки логистических элементов. Данные, формируемые в процессе АЛП, документируются в виде записей, непосредственно связанных с логистическими элементами.

В процессе конструирования системы при разработке интегрированного изделия программа АЛП является аналитическим инструментом для определения требований к поддерживаемости для логистических элементов. Поскольку требования к разработке и поддерживаемости заносятся в базу данных АЛП, устанавливается прямая зависимость между параметрами проектирования, связанными с логистикой, такими как надежность, технологичность и требованиями к готовности ресурсов.

Оценка отчетов АЛП вместе с обратной связью из процесса проектирования помогают разработчику определять факторы и требования к поддерживаемости. Кроме того, в силу итеративной природы АЛП формируется журнал аудита, где документируется процесс принятия решений по поддерживаемости.

Входные данные АЛП из разных конструкторских дисциплин и задач обеспечения поддерживаемости заносятся в базу данных АЛП. Участникам логистической системы в организации интегрированного изделия предоставляются отчеты, в свою очередь внутри этой организации формируется обратная связь. Логистические элементы непосредственно связаны друг с другом через процесс АЛП, а их влияние на другие элементы можно непосредственно оценить по выходным отчетам с использованием общей базы данных АЛП. С помощью этих выходных данных разработчик может определить, например, какие последствия будет иметь выбор конкретного вспомогательного оборудования для планирования технического обслуживания, требований к обучению, технической документации и поддержки поставок. Эти сведения позволяют лицам, занимающимся планированием ресурсов для логистического элемента, своевременно вносить обоснованные предложения в процесс разработки, что в свою очередь позволяет оптимизировать поддержку с минимальной стоимостью жизненного цикла (СЖЦ).

2.2 Участие поставщиков в программе интегрированной логистической поддержки

Поставщики являются неотъемлемой частью логистической системы, и в процесс ИЛП необходимо включать, как минимум, основных поставщиков по программе. Разработчик передает в ведение поставщиков максимально оправданный объем программы ИЛП в соответствии с возможностями и опытом поставщиков. Разработчик проводит анализ возможностей в рамках ИЛП, чтобы оценить поставщиков-кандидатов на основании их логистической программы и программы поддерживаемости. Эта процедура, аналогичная оценке выбора источников, позволяет убедиться, что каждый поставщик будет способен предоставить логистическую поддержку, необходимую в соответствии с требованиями программы.

2.3 Отчеты по ходу выполнения, статусу и управлению

Регулярные отчеты по планированию и контролю позволят удовлетворить потребности в отчетах по ходу выполнения, статусу и управлению ИЛП. Такие отчеты по управлению, помимо прочего, могут включать:

- Основной поэтапный график программы ИЛП
- Базовый график для всех логистических элементов
- Текущий статус каждого логистического элемента по сравнению с Техническим

заданием (ТЗ)

Необходимая система отчетности зависит от самого проекта. Стандартизированные решения для подобных требований к отчетности часто недоступны или неприменимы к конкретным требованиям проекта.

2.4 Интегрированная логистическая поддержка в процессе проектирования систем

Задача разработчика по интеграции логистики и поддерживаемости в процесс конструирования систем состоит в том, чтобы гарантировать, что традиционные направления разработки, а также обеспечение надежности и технологичности будут отражаться в параметрах разработки, ориентированной на поддержку, для системы поддержки программы. Эта задача является частью общей задачи управления программой по:

- Обеспечению порогов эксплуатационной готовности
- Обеспечению порогов надежности и технологичности, необходимых для реализации этих задач
- Назначению соответствующих приоритетов для требований к элементам логистической системы и поддерживаемости в рамках поиска компромиссов в конструкции системы
- Определению аспектов поддержки и трудовых ресурсов

Конструирование систем - это применение научных и инженерных ресурсов для:

- Преобразования эксплуатационных задач в конфигурацию системы, которая соответствует стандартам эффективности
- Интеграции связанных технических параметров и обеспечения совместимости с целью оптимизации систем и процессов их разработки
- Интеграции усилий всех конструкторских дисциплин и специальностей в процессе конструирования систем при разработке интегрированного изделия

Логистика и поддерживаемость:

- Распространение требований к системе на более низкие уровни декомпозиции;
- Разработка требований к логистической поддержке
- Разработка системы поддержки
- Влияние на организацию интегрированной логистической поддержки изделия в ходе исследования рынка
- Участие в процессах проектирования
- Ответы на требования и ожидания заказчика

2.5 Руководство ИЛП

2.5.1 Обязанности руководителя ИЛП

Руководитель ИЛП обладает полномочиями и средствами контроля для:

- Планирования, координации, разработки, производства и поставки качественных изделий согласно графику и в рамках утвержденных бюджетов

- Обеспечения того, чтобы разработка каждого логистического элемента управлялась АЛП и являлась его результатом
- Планирования, координации и составления графиков поставок ресурсов, необходимых для тестирования и испытания систем, вспомогательного и контрольного оборудования, учебного оборудования, контейнеров, связанных логистических данных и запланированных логистических ресурсов
- Обеспечения того, чтобы поддерживаемость и связанные с ней функции внедрялись в процесс разработки системы, системы поддержки и системы обучения

2.5.2 Руководство ИЛП

Руководство ИЛП отслеживает и управляет реализацией планирования ИЛП, координирует усилия, отслеживает выполнение графиков, оценивает производительность и гарантирует своевременность и точность входных данных. Руководство ИЛП также оценивает соответствие применимым спецификациям, требованиям и руководствам. Статус программы должен отслеживаться по отдельным зонам ответственности.

Проведение собраний руководства ИЛП планируется вместе с другими крупными совещаниями по программе, например, вместе с обсуждениями разработки. Регулярные собрания по обмену техническими данными, касающимися логистики, проводятся при прямой поддержке руководства ИЛП.

2.5.3 Основной поэтапный график программы ИЛП

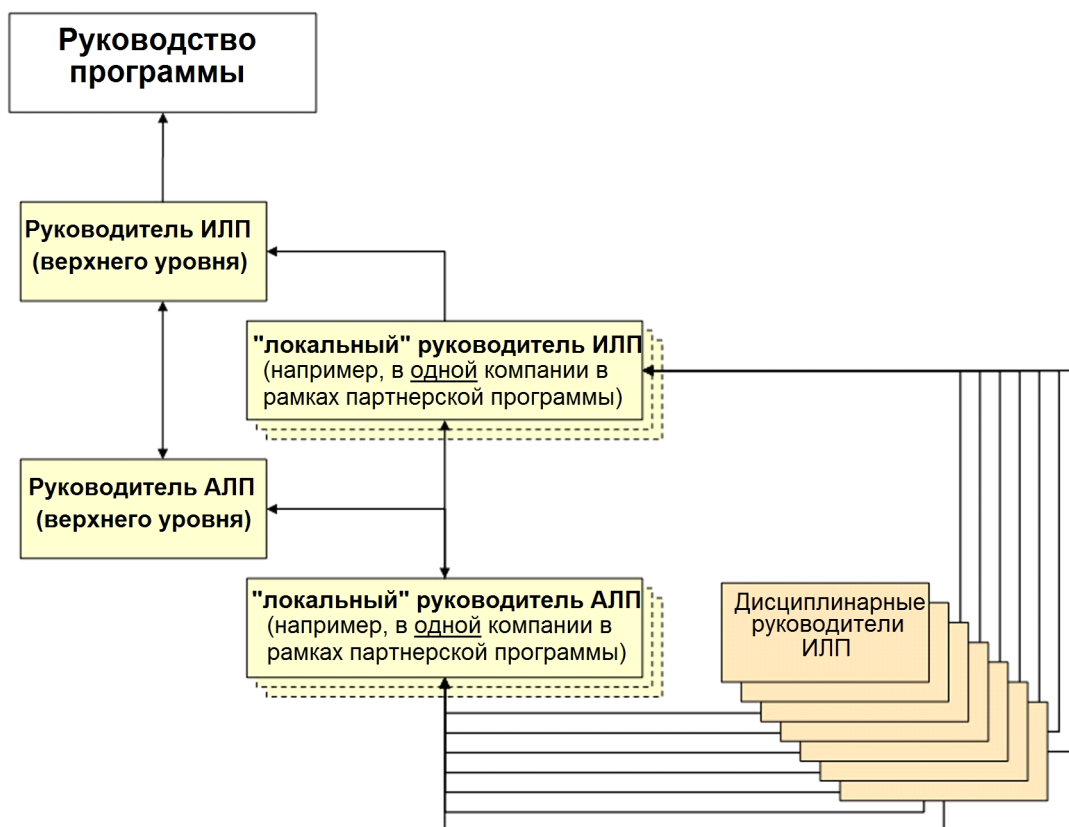
Процесс планирования и контроля ИЛП предлагает систему планирования, составления графиков и отчетности, необходимую для эффективного управления ИЛП в программе. Создание, реализация и обновление основного поэтапного графика программы ИЛП может осуществляться в виде четырехэтапного процесса.

- Определение начальных, четких и ожидаемых требований по контракту. Они включают основные требования по датам разработки, испытания и эксплуатации систем, местам эксплуатации и оборудованию.
- Определение и обновление основных этапов ИЛП для использования в планах, графиках и отчетах по статусу ИЛП. Для этого этапа требуется наличие основного поэтапного графика программы ИЛП для интеграции всей программы ИЛП, определения связей между задачами логистических элементов и внедрения программы ИЛП в основной график программы.
- Составление планов и графиков по логистическим элементам, которые дают начальнику логистического элемента средства планирования и контроля. Базовые графики для логистических элементов связаны с основным поэтапным графиком программы ИЛП и указываются в отчете(-ах) по ходу выполнения, статусу и управлению программой ИЛП.
- Составление подробного графика по логистическим ресурсам и отчетов по статусу для таких элементов, как запасные детали и детали для ремонта, технические данные, учебное оборудование.

2.5.4 Организация ИЛП

К организации ИЛП необходимо подходить с максимальной тщательностью. Все обязанности должны быть понятны и прозрачны для всех участников процесса ИЛП и АЛП (особенно в программах, где требуется организация сотрудничества между несколькими компаниями). За надлежащее формирование такой организации отвечает руководитель ИЛП верхнего уровня. Руководители ИЛП в нескольких партнерских компаниях могут оказывать поддержку главному руководителю ИЛП. То же относится

к организации АЛП. Рекомендуется утвердить должность руководителя АЛП верхнего уровня, который будет оказывать поддержку руководителю ИЛП. Руководители АЛП в партнерских компаниях по проекту должны отчетываться перед руководителем АЛП верхнего уровня. Необходимо отметить, что надлежащая организация ИЛП/АЛП должна быть сформирована как на стороне заказчика, так и на стороне разработчика. В примере на Рис. 1 представлена простая схема структуры управления ИЛП/АЛП.



ICN-B6865-S3000L0096-001-01

Рис. 1 Пример простой структуры управления ИЛП/АЛП

3 Программа анализа логистической поддержки

АЛП - это систематический итеративный процесс, который позволяет объединить требования к конструкции системы и к системе поддержки, а также оценить требования к поддерживаемости, связанные с реализацией установленных параметров долговечности и доступности системы/компонента. Документирование анализа оптимизируется за счет использования электронной базы данных. Сведения, относящиеся к логистике, включают определение, оптимизацию и отслеживаемость ресурсов ИЛП (например, запасных деталей, трудовых ресурсов, персонала, обучения, вспомогательного и контрольного оборудования, обучения и учебного оборудования, помещений, PHST и технической документации).

3.1 Реализация АЛП

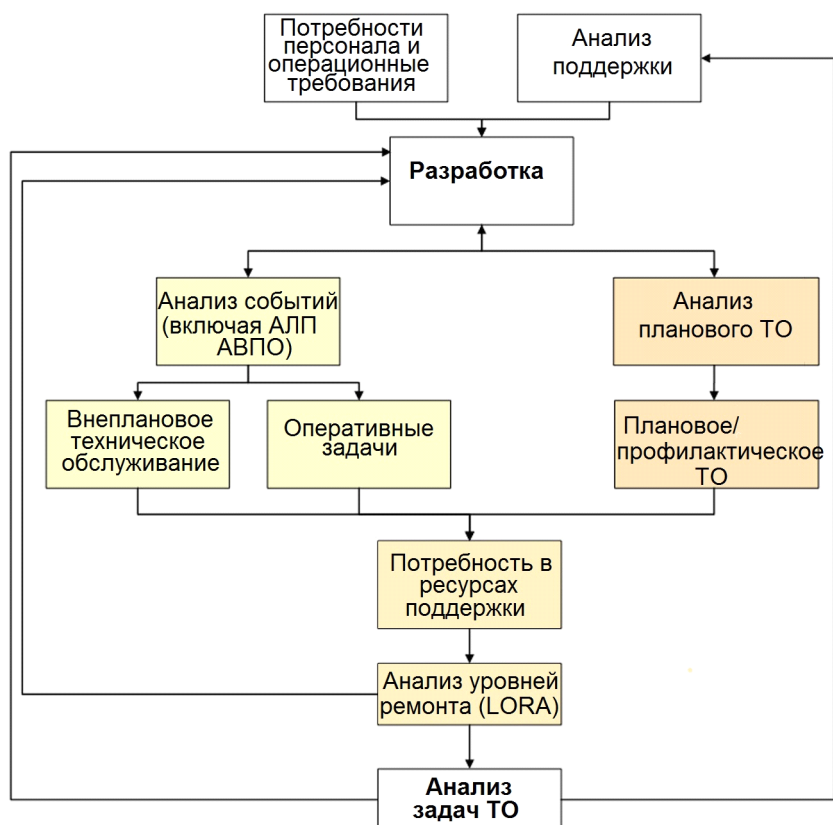
Совещания по анализу разработки и технической информации должны проводиться в течение всей программы. Следует проводить внешние и внутренние обсуждения разработки для обеспечения реализации целей и задач программы разработки. Компетентные аналитики АЛП и персонал, занимающийся интегрированным изделием, будут знать о поддерживаемости и вопросах разработки, связанных с поддерживаемостью, благодаря непосредственному участию в собраниях по анализу

разработки и/или посредством ознакомления с протоколами таких собраний. Вопросы поддерживаемости, касающиеся разработки оборудования и возникающие на собраниях или в ходе общего непрерывного процесса разработки, передаются на рассмотрение компетентным инженерам, занимающимся интегрированным изделием. Все проблемы поддерживаемости, касающиеся разработки, документируются с указанием статуса для обеспечения принятия своевременного надлежащего решения. Обзоры АЛП проводятся вместе с плановыми/ежеквартальными обзорами по разработке.

3.1.1 Процедуры и проведение АЛП

Процесс АЛП включает применение отдельных методов количественного анализа (см. Рис. 2), которые помогают:

- В первичном определении логистических критериев в качестве входных данных для разработки системы
- Оценивать различные альтернативные варианты разработки
- Определять и закупать элементы логистической поддержки
- Проводить финальную оценку возможностей поддержки системы в ходе эксплуатации



ICN-B6865-S3000L0095-002-01

Рис. 2 Упрощенный процесс АЛП

Программа АЛП связана с определением интегрированного изделия и может базироваться на следующих основных элементах:

- План программы АЛП, в котором определяются все необходимые процедуры АЛП, которые нужно выполнить для воздействия на процесс разработки в связи с поддерживаемостью, а также соответствующие логистические ресурсы
- Графики, в которых определяется время реализации требований АЛП. Графики АЛП могут быть связаны с этапами программы и быть удобными друг для друга либо соответствовать другим требованиям программы
- Назначение обязанностей за проведение процедур АЛП специалистам, занимающимся разработкой, поддерживаемостью и ИЛП и обладающим необходимыми навыками и квалификацией
- Эффективное управление широким кругом задач, связанных с разработкой, поддерживаемостью и компонентами ИЛП

3.1.2 Разработка начальной стратегии АЛП

Необходимо разработать начальную стратегию программы АЛП, которая будет реализована в самом начале программы поддержки. Такая стратегия определит объем предлагаемых задач поддерживаемости для системы/оборудования, а также качественный анализ, который позволит максимально снизить расходы на программу поддержки. Требования АЛП будут проанализированы с целью определить исчерпывающую программу АЛП, включая количественные, качественные и контрольные требования АЛП к системам, подсистемам и компонентам, составляющим общую систему. Результирующая программа АЛП должна быть адаптированной и экономичной программой, которая реализует запрошенную заказчиком процедуру и позволяет сформировать систему, соответствующую требованиям АЛП заказчика или превосходящую их.

3.1.3 Требования плана программы АЛП

План программы АЛП описывает стратегию разработки процедур АЛП в ходе этапа конструкторской и технологической разработки всей программы. Он определяет и интегрирует процедуры АЛП, определяет обязанности и действия по управлению и устанавливает подход к проведению процедур анализа. Этот план содержит тип проводимого АЛП и способ его проведения. Более того, этот план предлагает подход к АЛП и основу для оценки хода выполнения в течение разных этапов программы. Процесс АЛП является итеративным и динамическим по своей природе, поэтому данный план будет обновляться, отражая текущий статус программы и запланированные изменения.

План программы АЛП описывает процесс АЛП и структуру управления, которая обеспечивает выполнение этого процесса. Он содержит подробные сведения о том, как следует проводить процесс АЛП для удовлетворения запланированных требований. АЛП - это итеративный процесс, который обычно продолжается до тех пор, пока анализируемый элемент находится в постоянном использовании. После выведения элемента из эксплуатации данные АЛП можно использовать в качестве базовых сравнительных данных для будущих поддерживаемых элементов.

План программы АЛП описывает управление, организации и процедуры, необходимые для реализации требований программы. Он охватывает следующие вопросы:

- Описание, взаимосвязи и график процедур, которые выполняются каждым организационным элементом, задействованным в поддержке программы АЛП
- Описание требований к участникам программы АЛП (например, субподрядчикам, поставщикам, партнерским компаниям, агентствам)
- Определение контрольных точек программы АЛП

-
- Включение требований АЛП в разработку и описание используемых процессов для гарантии того, что нужный АЛП будет неотъемлемой частью разработки изделия
 - Описание запланированного подхода к проведению процедур АЛП и конкретных методов и источников, которые будут использоваться для качественного анализа поддерживаемости и разрешения вопросов разработки
 - Описание базы данных АЛП, классификации работ, системы нумерации элементов классификации и способа обработки сведений, предоставляемых государством
 - Описание способа выявления проблем, контроля и отчетности по ним
 - Описание положений, касающихся обновления плана

Планирование и координация АЛП находятся в ведении руководства по разработке логистической поддержки. Руководители АЛП предоставляют техническое руководство по проведению АЛП и обладают особыми аналитическими навыками, необходимыми для проведения процедур АЛП. Процедуры предполагают, что требования поддерживаемости определяются как неотъемлемая часть конструирования и разработки системы. К основным пунктам обеспечения поддерживаемости относятся:

- Количественные требования к результатам сравнительного анализа надежности и технологичности, такие как:
 - Человеко-часы технического обслуживания на один час эксплуатации
 - Среднее время между отказами (MTBF)
 - Среднее время на ремонт (MTTR)
- Стратегия технического обслуживания, включая:
 - Действия на оборудовании
 - Действия вне оборудования
- Повышение эффективности поддерживаемости в поле/в парке и статус
- Полученный опыт и статус
- Факторы поддержки
- Новые технологические требования

В целом план программы АЛП может быть частью общего плана управления ИЛП. Для более сложных проектов рекомендуется иметь отдельный документ. Многие охватываемые аспекты также согласуются и приводятся в соответствии заказчиком и разработчиков в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП. В [Глава 3](#) приводится предложение о том, как организовать огромный массив информации с помощью двух разных документов:

- План программы АЛП
- Документ конференции по утверждению целей и задач

3.2 Принципы управления программой

Группа логистики отвечает за разработку системы поддержки. Она является частью группы интегрированного изделия, которая отвечает за конструирование, разработку, производство, эксплуатацию и поддержку конкретного изделия.

3.2.1 Управление интегрированной логистической поддержкой

Управление взаимодействием с руководителем программы АЛП (руководителем АЛП) для обеспечения непрерывности управления проектом и получения результатов АЛП имеет важнейшее значение. Необходимо обеспечивать правильную реализацию программы АЛП за счет поддержки надлежащего взаимодействия между руководителем/начальником программы АЛП и другим функциональным руководством.

Руководитель ИЛП отвечает за предоставление ресурсов и опытных специалистов в области логистики и поддерживаемости группам, работающим в программе. В процессе разработки изделия каждый начальник группы интегрированного изделия контролирует бюджет и отвечает за разработку изделий данной группы. Соответственно, большая часть сотрудников, занимающихся логистикой и поддерживаемостью, назначаются в группы интегрированного изделия и работают там. Логистические ресурсы и ресурсы поддерживаемости должны предоставляться группам интегрированного изделия для:

- Включения поддерживаемости в структуру системы и системы поддержки за счет предоставления ресурсов для обеспечения надежности, технологичности, контролепригодности, организации труда, интегрированной диагностики и экологических требований.
- Разработки системы поддержки и обучения и планирования логистических ресурсов посредством предоставления поддержки, вспомогательного оборудования, технических данных, помещений, PHST, трудовых ресурсов и персонала, а также обучения и персонала для управления учебным оборудованием.
- Разработки логистической поддержки в процессе конструирования и разработки систем при разработке изделия.
- Обеспечения АЛП, стандартизации, взаимозаменяемости и совместимости, а также для соблюдения экологических требований.

3.2.2 Управляющие организационные логистические структуры

Управляющая организационная структура для программы поддержки может соответствовать классификации работ. Иерархические характеристики классификации работ могут использоваться для установления зон ответственности, полномочий, подотчетности и цепочек отчетности от сотрудников нижнего уровня до руководителя программы. Интеграция логистики в такой организации должна:

- Отражать каждый логистический элемент и элемент поддерживаемости, определенный в классификации работ и спецификации системы.
- Предоставлять эффективные интерфейсы для функций разработки, связанных с логистикой, в первую очередь для разработки системы поддержки и обеспечения установленных показателей готовности.

За каждым руководителем ИЛП закрепляется полная ответственность за все аспекты изделий этой группы. Начальники групп изделий на всех организационных уровнях имеют обязанности всех подчиненных групп изделий. Эта ответственность и цепочка отчетности продолжается до того момента, когда руководитель программы в роли начальника группы по системе оказывается ответственным за все изделия. Важной особенностью такой организации является то, что для каждого изделия имеется одна

точка ответственности, полномочий и подотчетности в организации.

3.2.3 **Формальные логистические организации**

Начальники функциональных направлений, такие как главы отделов поддержки изделий, производства и инженерно-конструкторского отдела являются членами группы изделия и оказывают помощь руководителю программы. В этом качестве такие начальники делятся своим функциональным опытом и ресурсами, помогая реализовывать программу и обеспечивать единообразное, своевременное выделение необходимых специалистов группам интегрированного изделия.

3.3 **Цели и правила управления логистической поддержкой**

3.3.1 **Цели управления логистической поддержкой**

Объединение логистики и поддерживаемости в организацию по программе разработки интегрированного изделия дает следующие преимущества:

- Разработка отражает оценку тестовых данных, альтернативных вариантов поддерживаемости и оценку компромиссных решений
- Подробные требования спецификации
- Корректировка планирования логистических ресурсов по необходимости
- Соответствие порогам эксплуатационной готовности
- Пригодность элемента для поддержки в ожидаемых условиях эксплуатации
- Точная оценка условий эксплуатации
- Функционирование системы поддержки на ожидаемом уровне

Базовая цель программы логистической поддержки состоит в том, чтобы заранее определить и разрешить технические вопросы поддерживаемости до начала производства или эксплуатации изделия.

3.3.2 **Правила управления логистической поддержкой**

Для реализации целей управления логистической поддержкой необходимо сформировать соответствующую организацию, связывающую разработку и поддерживаемость, путем интеграции разработки системы поддержки и системы обучения. Это достигается посредством:

- Структурирования организации разработки интегрированного продукта, которая обеспечивает активное участие разработчиков системы логистической поддержки и их влияние на проект
- Обеспечения непрерывной интерактивности процесса ИЛП на рабочем уровне, начиная с обеспечения разработки и заканчивая процессом конструирования системы
- Планирования тесного взаимодействия с заказчиками и поставщиками в рамках разработки системы

Кроме того, необходимо сформировать процесс АЛП, который:

- Предоставляет процедуры логистического анализа для интеграции требований к поддерживаемости в базовый проект
- Требуется, чтобы конфигурация системы поддержки соответствовала конфигурации конструкции системы

- Предоставляет подробный план технического обслуживания и определение всех требований к логистическим ресурсам

В качестве средства контроля необходимо организовать систему отслеживания хода выполнения программы ИЛП, статуса и отчетов по управлению, в которой будет задокументировано, что результаты конструирования, разработки, испытаний и оценки в рамках программы соответствуют или превышают заданные логистические показатели и требования к поддерживаемости.

3.4 Организация программы АЛП

Руководитель программы является главным человеком, который отвечает за внедрение организации разработки интегрированного изделия в рамках программы АЛП. АЛП является частью интегрированного проектирования системы. АЛП является неотъемлемым аспектом работы группы интеграции данных об изделии по обеспечению высочайшего качества изделий и услуг по минимально возможной стоимости.

Организация по интегрированному конструированию системы отвечает за проведение анализа требований для программы АЛП.

- Проведение функционального анализа и предоставление его результатов группе интеграции данных об изделии
- Предоставление решений по изделиям и процессам, которые удовлетворяют требованиям к поддерживаемости
- Проведение анализа системы и осуществление контроля в ходе процесса конструирования системы

Начальник группы интеграции данных об изделии отвечает за выполнение программы АЛП для своего изделия.

Руководитель ИЛП отвечает за отслеживание процедур АЛП во всех группах, обеспечение единообразия внутри программы и за предоставление данных АЛП (если необходимо). Руководитель программы является главным человеком, отвечающим за все функции программы. Поддерживаемость является активной задачей в группах интегрированного изделия. Целью таких групп является создание руководства по разработке системы, которая соответствует требованиям к эксплуатационным характеристикам, изготовляемости и поддерживаемости и отличается невысокой стоимостью жизненного цикла.

3.5 Ответственность руководства АЛП

В следующем списке приводится обзор потенциальных сфер ответственности различных участников процесса АЛП.

3.5.1 Руководитель АЛП

Типовые обязанности руководителя АЛП могут, помимо прочего, включать:

- Внедрение установленных в компании правил и процедур управления, касающихся АЛП.
- Проведение анализа качества данных АЛП в ходе контроля в процессе эксплуатации и формальных проверок до подачи данных.
- Решение вопросов и координация необходимых корректирующих действий, касающихся разработки, внедрения и модификации стратегий интегрированного технического обслуживания и логистических ресурсов, а также связанных

проблем и состояний.

- Оценка конструкции подсистем и стратегий поддержки в связи влиянием поддерживаемости.
- Помощь в решении проблем, связанных с поддержкой предоставляемых поставщиком/заказчиком данных АЛП, необходимых для поддержки назначенных подсистем.
- Помощь в разработке и внедрении формальных процедур оценки АЛП с целью обеспечения интеграции стратегий технического обслуживания и совместимости с требованиями разработчика и заказчика в отношении своей системы.
- Проведение оценки АЛП вместе с заказчиком и включение результатов в базу данных АЛП.
- Координация оценки изменений конструкции на предмет воздействия на АЛП и обеспечение информирования руководителей верхнего уровня об изменениях конструкции, которые ведут к усложнению или удорожанию поддержки.
- Координация работы с соответствующими руководителями программ и функциональных направлений для обеспечения решения проблем, касающихся назначенных им подсистем.
- Документирование анализа задач АЛП и координация планирования и составления графиков АЛП.
- Поддержка технической связи между группами обеспечения разработки и поддерживаемости и логистическими группами.
- Управление техническими аспектами процесса АЛП, документирование замечаний относительно разработки и выявление логистических ресурсов.
- Мониторинг/координация технических аспектов АЛП, связанных с установленными целями, графиками и инструкциями по программе.
- Участие в оценках разработки и программы, проводимых заказчиком и поставщиком, и включение АЛП в программу собраний.
- Участие в собраниях по технической координации деятельности и оценках разработки с поставщиками и/или заказчиком. Каждая оценка должна включать формальный анализ поддерживаемости и связанных требований к разработке.
- Оказание помощи и предоставление информации руководителям программ и функциональных направлений для реализации целей разработчика и заказчика.
- Составление графиков АЛП в соответствии с этапами выпуска инженерной документации/документации по поддержке и осуществление управления и настройки базы данных АЛП.
- Отслеживание выполнения задач АЛП и участие в решении проблем.
- Определение правил и процедур управления, касающихся АЛП, в компании.
- Помощь в составлении технического задания по программе и утверждение примерных трудозатрат на всю деятельность по АЛП.
- Помощь в назначении персонала на программы и проекты для реализации технического задания по АЛП.
- Мониторинг и помощь руководителям/начальникам программы АЛП в реализации технических заданий.

-
- Определение требований к обучению для персонала АЛП и связанных задач АЛП.

3.5.2 Руководители/начальники АЛП в программе

К обычным обязанностям руководителя АЛП всей программы (например, необходимым в рамках международных проектов с участием нескольких компаний), помимо прочего, относятся:

- Обеспечение выполнения требований программы АЛП
- Внедрение установленных в компании правил и процедур управления.
- Контроль стоимости программы и поддержка графика выполнения программы
- Поддержка функционального взаимодействия между членами групп, субподрядчиками и/или поставщиками
- Поддержка взаимодействия между руководством программы и заказчиком
- Техническая ответственность за точность АЛП

3.5.3 Технический персонал программы (инженеры/аналитики по логистике)

- Отвечают за проведение анализа данных
- Управляют программным обеспечением сбора данных и создания отчетов
- Управляют взаимодействием с поставщиком и заказчиком для сбора данных
- Поддерживают рабочие отношения с инженерным отделом, всеми элементами ИЛП, поставщиками и заказчиком

3.5.4 Группа интегрированного изделия по анализу поддерживаемости

Участие в разработке начальной стратегии АЛП

- Разработка плана программы АЛП
- Участие в оценках программы и разработки
- Координация эксплуатационных требований
- Координация требований к стандартизации оборудования для выполнения боевых миссий, программного обеспечения и системы поддержки.
- Участие в разработке требований к сравнительному анализу.
- Координация требований к технологическим возможностям
- Координация требований к поддерживаемости и факторам разработки, связанным с поддерживаемостью
- Проведение анализа планового обслуживания
- Участие в разработке альтернативных вариантов системы поддержки
- Участие в оценке альтернатив и компромиссов
- Координация входных данных из оценки технологичности и упаковки и разработка анализа задач обслуживания
- Координация требований к первичному анализу на месте

-
- Координация требований к анализу поддержки после производства
 - Координация требований к тестированию, оценке и проверке поддерживаемости

3.6 Элементы плана программы АЛП

3.6.1 Общие требования

План программы АЛП должен включать, помимо прочего, следующие данные (см. также дополнительные сведения о плане программы АЛП и документе конференции по утверждению целей и задач в [Глава 3](#)), охват и глубина данных по каждому элементу должны соответствовать этапу проекта:

- Описание способа проведения программы АЛП для удовлетворения требований к системе и логистике, определенных в соответствующих документах проекта.
- Описание структуры управления и ответственных лиц, связанных с АЛП. Это включает взаимосвязи между линейными, сервисными, кадровыми и регламентирующими организациями.
- Определение каждой задачи АЛП, подлежащей выполнению, и способа выполнения.
- График с примерными датами начала и завершения для каждой процедуры или задачи по программе АЛП. Необходимо указать связи графиков с другими требованиями по программе ИЛП и связанными процедурами конструирования системы.
- Описание способа взаимодействия процедур и данных АЛП с другими задачами и данными, касающимися ИЛП и системы. Это описание должно включать анализ и интерфейсы обмена данными со следующими программами:
 - Проектирование оборудования
 - Технологичность оборудования
 - Надежность оборудования
 - Контролепригодность оборудования
 - Помещения/Инфраструктура
 - Учет человеческого фактора
 - Первоначальное снабжение
 - PHST
 - Управление деталями
 - Стандартизация
 - Вспомогательное и контрольное оборудование
 - Системы живучести
 - Безопасность системы
 - Техническая документация
 - Испытания и оценка
 - Обучение и учебное оборудование

- Классификация элементов, для которых будет проводиться и документироваться АЛП, включая программное обеспечение. Определение списка элементов-кандидатов на АЛП и критериев выбора элементов-кандидатов. Список должен включать все элементы, рекомендованные для анализа, нереконмендованные элементы и соответствующее обоснование для выбора или невыбора.
- Объяснение используемой системы нумерации для классификации элементов
- Способ, которым требования к поддерживаемости и требования к разработке, касающиеся поддерживаемости, передаются конструкторам и связанному персоналу.
- Способ, которым требования к поддерживаемости и требования к проектированию, касающиеся поддерживаемости, передаются субподрядчикам, а также средства контроля в таких обстоятельствах.
- Данные от государства, подлежащие передаче разработчику.
- Процедуры обновления и проверки данных АЛП для обеспечения управления конфигурацией.
- Требования АЛП по оборудованию/материалам, поставляемым государством, и материалам, поставляемым субподрядчиком/поставщиком, включая конечные изделия, относящиеся к вспомогательному оборудованию.
- Процедуры оценки статуса и контроля для каждой задачи и определение организационного подразделения, которое имеет полномочия и отвечает за выполнение задач.
- Процедуры, методы и инструменты для определения и регистрации проблем или недостатков разработки, которые влияют на поддерживаемость, необходимые корректирующие действия, а также статус действий, предпринятых для решения проблем.
- Описание системы сбора данных, которую должен использовать разработчик для документирования, распределения и управления АЛП и связанными данными по разработке.

3.6.2 **Определение функциональных требований**

Эта процедура определяет необходимые функции эксплуатации и поддержки для продукта. Первичными входными данными являются факторы, связанные с поддерживаемостью, и факторы разработки, связанные с поддерживаемостью, а также результаты программ и анализа надежности и технологичности. Результаты данной задачи образуют основу для создания альтернативных вариантов системы поддержки. Посредством координации и взаимодействия с отделами обеспечения разработки, технологичности, организации труда и создания технических руководств сотрудники АЛП проверяют по необходимости функциональные блок-схемы и определяют изменения компонентов подсистем и их функциональное взаимодействие внутри системы и со связанными компонентами подсистемы. Затем сотрудники АЛП оценят и определят функции эксплуатации и технического обслуживания, необходимые для реализации стратегии ТО и эксплуатации для кандидатов на АЛП.

К функциональным требованиям, присущим ТО и эксплуатации изделия, относятся:

- Осмотры
- Наземное обслуживание
- Испытания

-
- Эксплуатация
 - Ремонт
 - Настройка для специального использования

3.6.3 Уникальные функциональные требования

Процесс, используемый для определения функций эксплуатации и ТО, также определяет и уникальные функциональные требования. Эти уникальные функциональные требования обычно связаны с новыми технологиями и оборудованием, внедренным в систему или ее систему поддержки. Опасные материалы, отходы и вещества, загрязняющие окружающую среду, также должны приниматься во внимание.

Несмотря на то, что для определения и оценки этих уникальных функций применяются одни методы анализа, им будет уделяться особое внимание, поскольку с ними, как правило, связаны повышенные риски. Организация АЛП следит за тем, чтобы изменения конфигурации отслеживались, а их влияние на уникальные функциональные требования было определено и оценено.

4 Организация разработки изделия

Организация, ориентированная на изделие, интегрирует уникальные возможности всех инженерных дисциплин в рамках процесса разработки изделия. Этот процесс представляет собой систематический подход к интегрированной, параллельной разработке изделий и связанных с ними процессов, включая производство и поддержку. Этот подход стимулирует разработчика с самого начала рассматривать все элементы жизненного цикла изделия, начиная с проекта и заканчивая утилизацией, включая стоимость, график реализации, эксплуатационные характеристики, поддерживаемость, качество и пользовательские требования.

Разработка интегрированного изделия помогает с самого начала обеспечить нужный уровень качества, а улучшенное соответствие требованиям обеспечит:

- Поддержку завершения программы в рамках бюджета
- Соответствие требованиям к экономичности за счет разработки, ориентированной на производство, и параллельных улучшений технологического процесса
- Сокращение стоимости эксплуатации и поддержки за счет разработки, ориентированной на поддерживаемость, с упором на надежность, технологичность и стоимость жизненного цикла

Фундаментальные характеристики эффективной организации разработки интегрированного изделия:

- Группы интеграции данных об изделии
- Четкое определение изделия и интерфейсы
- Мультидисциплинарные группы (интегрированные группы)
- Строгие процессы
- Единая подотчетность
- Эффективная коммуникация
- Наделение полномочиями

-
- Показатели эффективности

4.1 Группы интегрированного изделия

Каждый элемент изделия во всей системе, включая элементы, предоставляемые поставщиком и заказчиком, относятся к одной группе изделия. Выделение ресурсов и интеграция обычно происходят в соответствии с иерархией классификации работ для групп изделия, начиная с группы системы. Далее процесс идет от группы к группе вниз вплоть до мелких подборок или компонентов. Эти группы представляют важные, выделяемые подсистемы, под сборки и компоненты системы, элементы планирования эксплуатации и логистической поддержки.

Каждый уровень организации несет всю ответственность за свои подчиненные группы, а также за интеграцию и общие эксплуатационные характеристики своего конечного изделия. Начальники групп на всех уровнях несут всю ответственность и имеют все полномочия своих групп. Единая неразрывная линия полномочий передается через начальников групп от руководителя программы к начальникам групп подборок или компонентов. Начальники групп назначают роли и обязанности, связанные с конкретными физическими изделиями. Каждый член группы имеет четкие инструкции, ориентированные на разработку или создание изделия.

4.2 Мультидисциплинарные группы

Ранний анализ жизненного цикла изделия приводит к выявлению конфликтов разработки. Это становится возможным благодаря мультидисциплинарным группам, где одна задача рассматривается с разных точек зрения. Все специалисты, имеющие высокую квалификацию в таких областях, как:

- Проектирование
- Контроль качества
- Производство
- Надежность, контролепригодность и технологичность
- Технические данные и техническая документация
- Вспомогательное оборудование
- Поддержка поставок
- Вспомогательные комплексы
- Технические службы
- PHST
- Персонал и обучение

объединяются для решения общей задачи. Целью объединенной группы является определение и решение максимального числа конфликтов разработки за кратчайшее время с учетом того, что все точки зрения имеют равную ценность. Каждый член группы привносит свой уникальный опыт в создание единой, параллельно разрабатываемой конструкции. Без такого объединения разных взглядов разработка интегрированного изделия или параллельная разработка конструкции невозможны.

4.3 Единая подотчетность

Начальник группы интеграции данных об изделии несет ответственность за разработку всех изделий. Это дает следующие преимущества:

– отсутствие лишних усилий

и

– определение четкой цели

Этот человек объединяет нужные ресурсы (трудовые ресурсы, специалисты, бюджет и вспомогательные комплексы) для выполнения задачи.

4.4 Наделение полномочиями

Наделение полномочиями позволяет членам группы интеграции данных об изделии реализовывать свою задачу и дает им возможность влиять и в максимально возможной степени управлять своими результатами. Люди получают необходимые возможности для реализации своих отдельных ролей и обязанностей, однако их конечный результат зависит от результатов их коллег. По определению каждый человек в группе зависит от других членов группы. Наделение полномочиями - это принцип, подразумевающий предоставление членам группы достаточных и адекватных ресурсов для осуществления их конкретных ролей и обязанностей.

4.5 Планы управления

Корректирующие действия для проблем с ресурсами состоят из действий по снабжению (ранние заказы на элементы с длительным сроком разработки и выпуска либо изменения графика, стоимости и бюджета), изменений системы/стратегии поддержки или изменений конструкции. Эти задачи обеспечения ресурсами передаются на рассмотрение руководства посредством отчетов по техническому анализу и графиков. Выявленные проблемы будут переданы ответственному функциональному руководству. Ответственный руководитель логистической поддержки подсистемы обеспечит назначение необходимого действия и внедрение предложенных изменений.

4.6 Четкое определение изделия и интерфейсы

Успех задачи зависит от четкого и исчерпывающего понимания сути изделия, за подготовку которого отвечает группа. Описание изделия включает не только требования к эксплуатационным характеристикам, поддерживаемости и изготовляемости, но и то, как изделие должно взаимодействовать или соотноситься с другими изделиями.

4.7 Строгие процессы

Процессы конструирования, разработки, испытания, производства и поддержки системы и изделий системы поддержки основываются на принятых стандартизированных принципах. Основная идея разработки интегрированных изделий состоит в строгом и постоянном применении стандартизированных процессов при разработке всех изделий наряду с постоянным поиском способов оптимизации процесса. Поскольку процессы задокументированы группа ориентируется на управление в соответствии с процессом, а не на управление изделием.

4.8 Эффективная коммуникация

Коммуникация в процессе разработки интегрированного изделия - это просто свободный и открытый обмен данными, информацией и мнениями, который стимулирует реализацию процесса. Эффективная коммуникация начинается с установления ролей и обязанностей групп, определения изделий группы, постановки целей и задач для группы и предоставления возможности выявления и разрешения конфликтов разработки. Средством эффективной коммуникации является совместное размещение членов группы, регулярные собрания группы интегрированного изделия,

встречи всей команды, собрания сотрудников программы и функциональных направлений, эффективное использование заметок, использование электронных средств связи (например, электронной почты, видеоконференций) и содержательный обмен данными.

4.9 Показатели эффективности

Важно знать, насколько эффективно каждая группа интеграции данных об изделии движется к разработке своего изделия. Измерение осуществляется путем определения критически важных параметров в процессе разработки изделия и определения соответствующего показателя. Параметры, выбираемые для отдельного человека или группы, должны характеризовать:

- Качество изделия
- Временной график
- Стоимость
- Оценку рисков

Глава 3

Бизнес-процесс АЛП

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	8
Описание	8
1 Общие сведения	8
1.1 Введение	8
1.2 Цель.....	9
1.3 Объем.....	9
2 Определение перечня данных об использовании изделия	9
2.1 Общие аспекты использования	9
2.2 Документ по эксплуатационным требованиям	11
2.2.1 Общий сценарий использования (обзор).....	11
2.2.2 География мест эксплуатации и особые условия в каждом месте.....	12
2.2.3 Поддерживаемые системы (изделия) и развертывание систем (изделий) ...	12
2.2.4 Обзор использования.....	12
2.3 Подробный контрольный список для создания Документа по эксплуатационным требованиям.....	13
2.4 Документ по требованиям заказчика.....	13
2.4.1 Стратегия поставок.....	13
2.4.2 Стратегия вспомогательного оборудования	13
2.4.3 Вовлечение персонала и обучение	13
2.4.4 Помещения	14
2.4.5 ИТ и коммуникационные ресурсы	14
2.4.6 Новые организационные структуры.....	14
2.4.7 Графики.....	14
2.4.8 Дополнительные аспекты	15
2.5 Подробный контрольный список для создания Документа по требованиям заказчика	15
2.6 Временной график создания документов	15
2.7 Осмотры мест размещения.....	15
2.8 Требования аттестации.....	15
2.9 Требования сертификации	16
3 Определение перечня конструкторских и эксплуатационных данных.....	16
3.1 Критерии выбора, связанные с относящимися к АЛП данными и сведениями	16
3.1.1 Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из договорных документов.....	16
3.1.2 Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из данных по использованию изделия.....	17
3.1.3 Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из конструкторских и эксплуатационных спецификаций.....	17
3.1.4 Выбор данных и сведений для АЛП, относящихся к сертификации и проверке изделия, которые содержатся в других документах по изделию..	18
3.2 Влияние общей стратегии и принципов АЛП на выбор данных для АЛП..	18
3.2.1 Процедуры и принципы, влияющие на выбор данных для АЛП.....	18

3.3	Правила приемки, связанные с проверкой значений.....	19
3.3.1	Категория измеряемых значений.....	19
3.3.2	Определение допусков.....	19
3.3.3	Определение критериев приемки.....	20
3.3.4	Определение особых правил.....	20
3.4	Критерии и процедурные аспекты проверки прогнозируемых значений.....	20
3.4.1	Определение измеримых целевых значений.....	20
3.4.2	Проверка отдельных прогнозируемых значений.....	20
3.4.3	Метод проверки.....	21
3.4.4	Проверка в особых целях.....	21
3.4.5	Обновление кодов состояния.....	21
3.5	Участие заказчика.....	21
3.5.1	Контрольный список для Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	21
3.5.2	Документирование результатов Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	22
4	Конференция по утверждению целей и задач АЛП.....	22
4.1	Переход от запроса на предложение к Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	23
4.2	Обзор бизнес-процесса АЛП.....	25
4.3	Документы и сведения для Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	26
4.3.1	Контрольный список документов для Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	27
4.3.2	Контрольный список документов и сведений после Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	28
4.4	План программы АЛП.....	29
4.4.1	Задача АЛП и процедур логистического анализа.....	30
4.4.2	Методология иерархического структурирования изделия.....	30
4.4.3	Глубина структуры для анализируемого элемента.....	31
4.4.4	Критерии выбора кандидатов на АЛП.....	31
4.4.5	Список элементов-кандидатов.....	31
4.4.6	Потенциальные процедуры анализа для элементов-кандидатов.....	31
4.4.7	Измерение эффективности и проверка процедур АЛП.....	32
4.4.8	ИТ-аспекты.....	32
4.5	Документ конференции по утверждению целей и задач.....	32
4.5.1	Список элементов данных и инструкции по начальному формированию....	33
4.5.2	Список отобранных программных пакетов.....	34
4.5.3	Примеры отчетов.....	34
4.5.4	Математическое приложение.....	34
4.6	Список элементов-кандидатов.....	35
4.7	Договорные документы.....	35
5	Формирование структуры изделия в соответствии с установленными правилами.....	35
5.1	Определение общих терминов.....	36
5.1.1	Изделие/конечное изделие.....	36
5.1.2	Идентификатор варианта изделия.....	36
5.1.3	Структура изделия.....	36
5.1.4	Элемент и идентификатор элемента структуры.....	36

5.1.5	Версия элемента структуры.....	36
5.1.6	Вопросы заменяемости.....	37
5.1.7	Компоненты.....	37
5.1.8	Применимость, связанная с изделием - Управление вариантами и конфигурациями изделия.....	37
5.2	Типы структуры изделия.....	38
5.2.1	Функциональная структура.....	38
5.2.2	Физическая структура.....	39
5.2.3	Вопросы разбиения на зоны.....	39
5.2.4	Место установки оборудования/компонентов и многократная установка.....	40
5.2.5	Смешанная методология функционального и физического структурирования.....	41
5.2.6	Параллельное использование функциональной и физической методологии структурирования.....	41
5.2.7	Семейства в физической структуре.....	42
5.3	Причины разных подходов к определению структуры изделия.....	42
5.3.1	Традиционная структура изделия для АЛП.....	44
5.3.2	Структура изделия для PDM-систем.....	45
5.3.3	Объединение двух подходов к структурированию изделия в S3000L.....	46
5.4	Назначение идентификатора элемента структуры.....	46
5.4.1	Структура идентификатора элемента структуры.....	47
5.4.2	Альтернативный элемент структуры.....	47
5.4.3	Документирование периферийных элементов.....	48
5.4.4	Идентификация семейств элементов.....	48
5.4.5	Требования к интеграции.....	49
5.4.6	Организация системы обмена для данных и документов.....	49
5.5	Правила формирования идентификатора элемента структуры.....	50
5.5.1	Структура без единого синтаксиса BEI.....	50
5.5.2	Основной синтаксис идентификатора элемента структуры - Определение уровней структуры.....	51
5.6	Идентификатор элемента структуры и связанные коды.....	53
5.6.1	Назначение версии элемента структуры.....	53
5.6.2	Применимость.....	53
5.6.3	Тип элемента структуры.....	55
5.6.4	Тип оборудования.....	55
5.7	Требования к идентификатору элемента структуры, касающиеся программного обеспечения.....	56
5.8	Вопросы, связанные с идентификатором элемента структуры, на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	56
5.8.1	Общие аспекты участия заказчика.....	56
5.8.2	Стандартная система нумерации.....	57
6	Выбор и идентификация элементов-кандидатов.....	58
6.1	Определения и общие термины.....	58
6.1.1	Кандидат и некандидат.....	58
6.1.2	Элементы, относящиеся к ТО и важные для ТО.....	58
6.1.3	Элементы конструкции, важные элементы конструкции и детали конструкции.....	59
6.1.4	Неаппаратные элементы.....	59
6.2	Классификация элементов-кандидатов на АЛП.....	60

6.3	Процесс выбора и список критериев.....	60
6.3.1	Предварительные условия для процесса выбора - Структура изделия.....	61
6.3.2	Предварительные условия для процесса выбора - Существующие результаты анализа.....	61
6.3.3	Предварительные условия для процесса выбора - Правила выбора кандидатов.....	61
6.3.4	Предварительные условия для процесса выбора - Правила выбора категории кандидатов.....	62
6.4	Факторы влияния.....	64
6.5	Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП.....	65
6.6	Список элементов-кандидатов (черновик).....	67
6.7	Список элементов-кандидатов является одним из результатов Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	67
7	Процедуры логистического анализа.....	68
7.1	Принципы выбора процедур анализа.....	68
7.2	Потенциальные процедуры анализа.....	69
7.2.1	Анализ для выявления общих потребностей в АЛП.....	69
7.2.2	Сравнительный анализ.....	70
7.2.3	Анализ человеческого фактора.....	70
7.2.4	Оценка конфигурации.....	71
7.2.5	Оценка анализа надежности.....	71
7.2.6	Анализ технологичности.....	71
7.2.7	Анализ контролепригодности.....	73
7.2.8	Процедуры анализа, касающиеся обслуживания на основе событий.....	74
7.2.8.1	АВПО для АЛП (логистический АВПО).....	74
7.2.8.2	Анализ повреждений.....	74
7.2.8.3	Анализ происшествий.....	74
7.2.8.4	Анализ планового обслуживания.....	75
7.2.9	Анализ уровней ремонта.....	75
7.2.10	Анализ задач технического обслуживания.....	76
7.2.11	Анализ поддержки ПО.....	76
7.2.12	Анализ эксплуатации.....	77
7.2.13	Моделирование различных сценариев эксплуатации.....	77
7.2.14	Анализ потребностей в обучении.....	77
7.3	Связи в анализе и общий обзор.....	77
7.4	Критерии выбора процедур анализа.....	78
7.5	Контрольный список рекомендаций по процедурам анализа.....	81
7.5.1	Таблица рекомендаций и решений.....	81
7.5.2	Пример таблицы выбора и рейтинги.....	81
7.6	Рабочие процессы анализа.....	82
7.6.1	Процедуры анализа раннего этапа.....	83
7.6.2	Процедуры анализа после замораживания конструкции.....	84
7.6.3	Процедуры анализа на этапе эксплуатации.....	84
8	Участие заказчика.....	85
8.1	Оценка заказчиком элементов-кандидатов и рекомендуемые процедуры анализа.....	85
8.1.1	Определение правил оценки АЛП.....	85
8.1.2	Начальная оценка и повторные оценки.....	86
8.1.2.1	Начальная оценка.....	86

8.1.2.2	Повторные оценки.....	86
8.1.3	Определение процедуры оценки.....	87
8.2	Обмен данными между заказчиком и разработчиком.....	87
8.2.1	Процесс представления комментариев.....	87
8.2.1.1	Регистрация поставляемых результатов АЛП.....	87
8.2.1.2	Регистрация комментариев.....	87
8.2.1.3	Регистрация состояния АЛП.....	87
8.2.2	Информирование разработчика заказчиком.....	87
8.3	Окончательное утверждение для открытых вопросов.....	89
8.4	Решение заказчика (влияет на состояние).....	89
8.5	Обмен данными анализа с заказчиком.....	90
8.5.1	Определение соответствующих правил обмена данными и документами с заказчиками.....	90
8.5.2	Сбор данных и документов АЛП разработчиком.....	90
8.5.3	Поставка данных/документов АЛП разработчиком.....	90
8.5.4	Оценка заказчиком и распространение результатов оценки.....	90
8.5.5	Передача ответа заказчика разработчиком.....	91
8.5.6	Передача ответа разработчика, касающегося несогласных комментариев ..	91
9	Обзорная конференция по АЛП.....	91
9.1	Общее представление о процессе обзора АЛП.....	91
9.2	Рассматриваемый предмет.....	92
9.3	Примеры структурирования обзора.....	92
9.3.1	Шаг обзора АЛП - Список элементов-кандидатов и назначение анализа ТО.....	93
9.3.2	Шаг обзора АЛП - результаты LORA и сведения о стратегии ТО.....	93
9.3.3	Шаг обзора АЛП - Результаты АВПО для АЛП и анализа планового ТО...	93
9.3.4	Шаг обзора АЛП - Анализ задач ТО.....	94
9.4	Примеры кодов состояния.....	94
9.5	Глубина назначения кодов состояния.....	95
9.6	Функции кода состояния.....	95
9.7	Определение кода состояния на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.....	95
10	Начальные условия и управление процессом создания логистических изделий.....	95
10.1	Рекомендации по начальным условиям.....	95
10.1.1	Техническая документация.....	95
10.1.2	Материальное обеспечение.....	97
10.1.3	Общее и специальное вспомогательное/контрольно-проверочное оборудование.....	99
10.1.4	Обучение.....	100
10.2	Управление созданием логистических продуктов.....	101
10.3	Влияние изменений на логистические продукты.....	102
11	Контрольные списки.....	102
11.1	Подробный контрольный список для создания Документа по эксплуатационным требованиям.....	102
11.2	Подробный контрольный список для создания Документа по требованиям заказчика.....	107
11.3	Идентификатор элемента структуры - примеры структур.....	110
11.3.1	Функциональная структура.....	110

11.3.2	Смешанная функциональная и физическая структура	112
11.3.3	Разд.ние физической и функциональной структуры с перекрестными ссылками (только для аппаратной части)	113
11.3.4	Физическая структура с явной связью "родитель-потомок"	114
11.3.5	Интеграция ПО в составе одного аппаратного элемента	116
11.3.6	Интеграция ПО в составе нескольких аппаратных элементов	116
11.3.7	Интеграция ПО в функциональную структуру	117
11.4	Примеры блок-схем выбора элементов-кандидатов на АЛП	118
11.4.1	Элементы, не относящиеся к конструкции	119
11.4.2	Элементы конструкции	121

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки	8
2	Необходимые начальные документы для Конференции по утверждению целей и задач АЛП	28
3	Список выходных документов Конференции по утверждению целей и задач АЛП	29
4	Основные категории элементов структуры	37
5	Основная таблица для документирования явной структуры	50
6	Аспекты читаемости BEI	51
7	Применимость вариантов изделия на Рис. 17	55
8	Вопросы заменяемости	55
9	Вопросы ремонтпригодности	56
10	Определение элементов, относящихся к ТО и важных для ТО	59
11	Определения элемента конструкции, важного элемента конструкции и детали конструкции	59
12	Категории элементов-кандидатов на АЛП	60
13	Критерии выбора категории "полный кандидат на АЛП"	63
14	Критерии выбора категории "частичный кандидат на АЛП"	63
15	Критерии выбора категории "семейство кандидатов на АЛП"	64
16	Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП	65
17	Глубина анализа технологичности в зависимости от типа элемента	72
18	Классификация глубины LORA	75
19	Критерии выбора процедур анализа	78
20	Описание временного графика для процесса комментирования	88
21	Примеры кодов состояния	94
22	Список различных типов запасных частей, определяемых в АЛП	98
23	Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям	103
24	Контрольный список с подробными вопросами, поддерживающий создание Документа по требованиям заказчика	107
25	Список функциональной структуры на Рис. 27	111
26	Список функциональной структуры на Рис. 28	111
27	Список элементов смешанной структуры на разбиения Рис. 29	112
28	Список структуры со связями "родитель-потомки" на Рис. 32	115

Перечень иллюстраций

		Страница
1	График создания основных документов	15

2	Задачи АЛП, связанные с подготовкой предложения/договора	23
3	Общая блок-схема бизнес-процесса АЛП (Лист 1 из 2)	25
3	Общая блок-схема бизнес-процесса АЛП (Лист 2 из 2)	26
4	Конференция по утверждению целей и задач АЛП, входные и выходные данные.....	27
5	Пример содержимого Плана программы АЛП.....	30
6	Пример содержимого Документа конференции по утверждению целей и задач.....	33
7	Простая функциональная структура	39
8	Простая физическая структура	39
9	Методология структурирования - простая иерархия "родитель-потомок"	40
10	Методология структурирования - расширенная иерархия "родитель-потомок"	40
11	Методология структурирования - смешанный функциональный и физический метод.....	41
12	Пример группирования запасных деталей	42
13	Структура изделия - Традиционный подход в АЛП и подход, ориентированный на PDM-систему.....	44
14	Структура изделия из Таблицы 5.....	51
15	Пример простого синтаксиса ВЕI (сводится к системе нумерации)	52
16	Пример расширенного синтаксиса ВЕI	52
17	Использование ВЕI и применимости.....	54
18	Связи между типами процедур анализа.....	78
19	Пример простой таблицы рекомендаций по процедурам анализа	82
20	Место АЛП в общем графике проекта.....	83
21	Процесс обмена данными между заказчиком и подрядчиком (пример)	88
22	Связь между АЛП и технической документацией.....	96
23	Связь между АЛП и материальным обеспечением.....	99
24	Взаимосвязь между АЛП и вспомогательным/контрольно-проверочном оборудованием	100
25	Взаимосвязь между АЛП и обучением.....	101
26	Влияние изменений конструкции на логистические дисциплины в общем..	102
27	Функциональная структура, простой синтаксис с разделителями	110
28	Функциональная структура, расширенный синтаксис с разделителями	111
29	Смешанная структура, расширенный синтаксис с разделителями.....	112
30	Параллельное использование функциональной и физической структуры	113
31	Перекрестные ссылки между функциональной и физической структурой....	114
32	Структура со связями "родитель-потомок"	115
33	Присвоение программного ВЕI в физической структуре	116
34	Распределенное ПО на физической структуре	117
35	Структура функциональных ВЕI для ПО.....	118
36	Блок-схема выбора полного кандидата на АЛП.....	119
37	Блок-схема выбора частичного кандидата на АЛП.....	120
38	Блок-схема выбора элемента-кандидата на АЛП для элементов конструкции.....	121

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 5	Влияние на проектирование
Глава 9	Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания
Глава 12	Анализ задач технического обслуживания
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения
Глава 20	Обмен данными
DEF-STAN-00-60	Integrated Logistic Support - UK MoD
MIL-STD 1388-2B	DoD requirements for a Logistic Support Analysis Record
S1000D	International specification for technical publications using a common source database
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

При представлении нового изделия своевременно должны быть выполнены все логистические требования. Для этого требуются программы по организации процесса рассмотрения логистических требований во время проектирования изделия. Такой процесс включает ряд аналитических процедур, связанных с широким кругом логистических вопросов. Действия по реализации надлежащей поддерживаемости должны быть четко согласованы между разработчиком и заказчиком. Раннее рассмотрение логистических вопросов крайне важно в связи как с эксплуатационными, так и экономическими аспектами. Изделие, которое нельзя эксплуатировать и обслуживать надлежащим образом и по разумной цене, неприемлемо для конечного пользователя.

Следует заметить, что современные изделия часто включают программное обеспечение. Общий процесс Анализа логистической поддержки (АЛП) для программного и аппаратного обеспечения очень похож. Поэтому настоящая глава в равной мере относится к обеспечению поддерживаемости программного и аппаратного обеспечения. Однако нельзя забывать о некоторых особых аспектах программного обеспечения, которые рассматриваются в главе [Глава 13](#), Анализ поддержки ПО. При необходимости указываются ссылки на данную главу.

Вопросы логистики очень важны в плане стоимости. В течение жизненного цикла сложного технического изделия расходы на поддержку оказываются намного выше расходов на приобретение. Из-за этого учитывать в программах логистические

аспекты не менее важно, чем эксплуатационные характеристики изделия.

1.2 Цель

Настоящая глава содержит руководство по организации эффективного процесса АЛП. В ней рассматривается каждая стадия жизненного цикла технического изделия и подчеркивается важность логистических требований. Кроме того, здесь подробно описывается взаимодействие между разработчиком и заказчиком в ходе разных стадий жизненного цикла изделия. У процесса АЛП две основных задачи: 1) воздействие на процесс конструкторской разработки посредством различных методов анализа для обеспечения надлежащей поддерживаемости, 2) управление созданием логистических конечных изделий. Определяются требования относительно запасных частей, расходных материалов, технической документации, вспомогательного оборудования, персонала, обучения, помещений и поддержки программного обеспечения, а также организуется поддержка создания конечных логистических продуктов. В целом, это большая задача, требующая детальной проработки. Правильно организованный процесс АЛП, используемый заказчиком и разработчиком, представляет собой пример эффективного плана по успешному вводу в действие нового сложного технического оборудования.

1.3 Объем

Эта глава предназначена для руководителей интегрированной логистической поддержки (ИЛП) и АЛП на стороне заказчика и разработчика. АЛП предлагает мощную методологию для решения основных задач при реализации ИЛП. Кроме того, при использовании соответствующих данных АЛП можно реализовать функции отслеживания и контроля. Применение процесса АЛП оказывает положительное влияние на качество и совместимость логистических продуктов. Включение разных результатов анализа можно гарантированно удовлетворить потребности заказчика в исправности, поддерживаемости и готовности.

2 Определение перечня данных об использовании изделия

Для определения соответствующих аспектов поддерживаемости нового изделия необходимо тщательно собрать и задокументировать все данные, связанные с его предполагаемым использованием. В этой главе описывается способ структурирования и документирования данных в виде набора обязательных документов. Следует отметить, что на начальном этапе проекта исчерпывающая информация не всегда может быть доступна. В таком случае могут потребоваться несколько повторных процедур для формирования полного описания режима использования анализируемого изделия заказчиком. Изменения сценария использования изделия имеют важнейшее значение для логистики и должны учитываться в логистическом анализе.

2.1 Общие аспекты использования

Для проведения начального анализа с целью определения соответствующих аспектов поддерживаемости необходимо принять ряд очень общих решений. Эти первые решения должны учитывать общие предварительные условия по использованию нового разрабатываемого изделия, а также ряд стратегических аспектов, связанных с конструкцией и эксплуатационными характеристиками, которые описываются в Разд. 3. Эти общие решения должны быть задокументированы в общем документе по проекту, где описывается общая стратегия поддержки. Эта стратегия в дальнейшем должна стать основным руководством для проведения любого логистического анализа и для создания Документа по эксплуатационным требованиям и Документа по требованиям заказчика.

К общим вопросам, на которые необходимо ответить до создания этих документов или по крайней мере параллельно с их созданием, относятся:

-
- Изделие какого типа будет использоваться?
Краткое описание изделия, включая основные характеристики, требования и базовые потребности в технических данных.
 - Потребуется ли логистическая поддержка со стороны разработчика? Если да, то на каких уровнях обслуживания?
Это один из центральных вопросов, на который можно ответить только после более глубокого знакомства с некоторыми дополнительными аспектами, которые рассматриваются в следующих вопросах.
 - Где будет эксплуатироваться и обслуживаться изделие?
 - В каких условиях будет эксплуатироваться и обслуживаться изделие (от фиксированных/промышленных/благоприятных условий до изменчивых/жестких/неблагоприятных)?
 - Будет ли окружающая среда влиять на характеристики элемента (например, на надежность, технологичность)?
 - Будет ли окружающая среда существенно менять способ ремонта элемента? Если да, то поддержка со стороны разработчика может быть не лучшим вариантом.
 - Как долго будет использоваться изделие (прогнозируемый срок службы)?
Если изделие будет просто находиться на складе несколько лет, то поддержка разработчиком может оказаться предпочтительней длительной и дорогостоящей организации собственной структуры логистической поддержки.
 - Сколько уровней обслуживания планируется для поддержки изделия?
Стратегия ремонта должна быть четко сформулирована до написания Документа по эксплуатационным требованиям.
 - Каковы особенности и/или типовые действия в рамках каждого уровня обслуживания?
Например, в классической стратегии 2-уровневого обслуживания типовым является обмен "черными ящиками" и пересылка разработчику или первоначальному изготовителю.
 - Имеются ли существующие мощности обслуживания, которые можно приспособить для стратегии поддержки нового изделия?
 - Будет ли возможным или эффективным использование существующих мощностей обслуживания от прежних или других аналогичных изделий в местах эксплуатации или рядом с ними?
 - Должен ли заказчик привлекаться к каким-либо процедурам ремонта изделия, или корректирующее обслуживание должно быть ограничено простой заменой изделия как "черного ящика"? Участие заказчика зависит от специалистов, которые имеются у самого заказчика.
 - Каковы приемлемая частота и продолжительность профилактических или плановых процедур технического обслуживания (в количественной измерении)?
 - Имеются ли ограничения по профилактическому обслуживанию, например, из-за особых предварительных условий, касающихся доступного персонала или помещений?
 - Насколько обкатанным является программное обеспечение? Насколько оно адаптировано под нужды заказчика?

Может пройти несколько лет, пока программное обеспечение, которое никогда не бывает на 100% свободно от ошибок, станет достаточно надежным. Структура логистической поддержки также должна учитывать обслуживание потенциальных обновлений, необходимых для пользователя.

- Имеются ли потребности в загрузке и/или выгрузке данных/программного обеспечения, которая должна осуществляться заказчиком? Какую стратегию необходимо определить, чтобы гарантировать надлежащее функционирование изделия на приемлемом уровне после загрузки программного обеспечения/данных (например, моделирование проверки целостности с использованием таблицы совместимости аппаратного и программного обеспечения на испытательном стенде, испытательное оборудование общего назначения для программного обеспечения, необходимое устройство и система шифрования для загрузки и выгрузки)?
- Каковы ожидаемые потребности в замене или модернизации изделия в связи с изменениями технологий? Эти вопросы связаны с тем, как структура поддержки будет соответствовать изменениям изделия и как она будет обновляться. Если организовать такую структуру сложно или невозможно, следует предпочесть логистическую поддержку поставщика.

На все общие вопросы следует ответить максимально полно и тщательно. Помимо указанных выше могут возникнуть и другие вопросы. Это зависит от проекта и от используемых в нем изделий. Главный принцип здесь - максимально использовать ту информацию, что есть в наличии на текущий момент. Создайте основной документ со всеми общими и программными данными и согласуйте его с разработчиком и заказчиком. В идеале это следует делать до создания Документа по эксплуатационным требованиям и Документа по требованиям заказчика.

2.2 Документ по эксплуатационным требованиям

Эксплуатационные требования должны быть определены в количественном и качественном отношении. Следует учитывать те результаты выполненного в прошлом анализа относительно района функционирования и использования изделия, которые выявили отношения между аппаратной частью, использованием и поддерживаемостью. Дальнейшее определение эксплуатационных требований должно проводиться с использованием измеримых параметров. Требования поддерживаемости напрямую основываются на эксплуатационных требованиях. Каждое требование поддерживаемости должно базироваться на эксплуатационном требовании, и эта связь должна быть четко зафиксирована. Если основание для требования поддерживаемости неочевидно, то к такому требованию следует относиться осторожно. Основной задачей является выявление и документирование эксплуатационных требований, связанных с предполагаемым использованием изделия. Создатели Документа по эксплуатационным требованиям должны определить ключевые показатели эффективности. Любой параметр, не определенный в качестве ключевого, должен становиться кандидатом для проверки, если на атрибуты поддерживаемости оказывается негативное влияние. Документ по эксплуатационным требованиям предписывает разработчику изделия делать непростой выбор между "необходимо" и "желательно" на самых ранних этапах программы. Эти данные имеют важнейшее значение для логистиков, которым необходимо понимать, что они должны будут поддерживать, независимо от расходов, и где они могут идти на компромиссы.

Эксплуатационные требования, рассматриваемые в Документе по эксплуатационным требованиям, описываются в следующих разделах.

2.2.1 Общий сценарий использования (обзор)

В общем сценарии использования необходимо собрать все данные для описания факторов окружающей среды, влияющих на использование изделия.

-
- Общее описание всех районов использования и/или районов боевых действий
 - Необходимо документировать возможные сценарии эксплуатации и требования для каждого сценария
 - Влияние использования изделия на окружающую среду и действия по предотвращению или снижению негативного воздействия
 - Проблемы с поддерживаемостью, которые возникли в течение срока службы используемого в настоящий момент изделия
 - Взаимодействие с существующими изделиями и зависимость от них
 - Требования к мобильности

2.2.2 География мест эксплуатации и особые условия в каждом месте

В данном разделе описываются особые аспекты каждого места, где будет эксплуатироваться изделие.

- Количество мест эксплуатации и их географические координаты.
- Тип каждого места эксплуатации.
- Особые условия в каждом месте эксплуатации.
- Находится ли место на территории, где идет война?
Угрожающая обстановка требует специальной стратегии экстренного обслуживания, которое сводится к минимальному вмешательству.
- Имеется ли достаточная инфраструктура для доступа к каждому месту эксплуатации?
- Особые инфраструктурные требования для доступа к месту эксплуатации.
- Возможности (имеющиеся и планируемые) в каждом месте эксплуатации (например, оборудование, инфраструктура, персонал, помещения, склады снабжения, ремонтные станции).
- Взаимодействия между разными местами эксплуатации, связанные, например, с поддержкой обслуживания.

2.2.3 Поддерживаемые системы (изделия) и развертывание систем (изделий)

В этом разделе приводятся данные по развертыванию изделий и взаимодействиям, которые формируются в результате развертывания. Место, где будут размещаться изделия, влияет на решение по использованию собственной поддержки или поддержки разработчика.

- Число поддерживаемых систем в одном месте эксплуатации
- Развертывание изделий в одном месте эксплуатации
- Взаимодействия между разными местами эксплуатации, касающиеся использования

2.2.4 Обзор использования

В зависимости от заказчика следует описать планируемое использование изделия. Это позволит сформировать основные входные данные для логистического анализа. Частота и продолжительность использования в сочетании с показателями надежности изделия дают основу для определения перечня и объема ресурсов для поддержки, которые понадобятся в будущем.

-
- Основные виды использования/основные боевые задачи для места эксплуатации
 - Эксплуатационные параметры и ограничения. Параметры работы изделия, такие как дальность полета, точность, полезная нагрузка или скорость должны определяться в измеримом виде. Следует избегать общих или потенциально неоднозначных формулировок.
 - Прогнозируемая эксплуатационная готовность и коэффициент успешности использования
 - Эксплуатация в единицу времени
 - Профиль использования в эксплуатационные сутки, неделю, месяц, год
 - Использование изделия в качестве учебного оборудования в течение части времени эксплуатации
 - Постоянные эксплуатационные условия/возможные окна обслуживания
 - Средняя продолжительность каждого отдельного факта использования
 - Основная единица измерения использования в единицу времени

2.3 Подробный контрольный список для создания Документа по эксплуатационным требованиям

Подробный контрольный список для создания Документа по эксплуатационным требованиям см. в Разд. 11.1.

2.4 Документ по требованиям заказчика

В целях обеспечения надлежащего использования системы заказчик должен рассматривать все логистические требования. Логистик может наиболее эффективно влиять на поддерживаемость и конструкцию новой системы в ходе начальных этапов проектирования. Один из способов реализовать такие требования - зарегистрировать их в Документе по требованиям заказчика. Логистические элементы из Документа по требованиям заказчика описываются в следующих разделах.

2.4.1 Стратегия поставок

Стратегия поставок имеет ключевое значение для логистики. Общее решение об организации поставок запасных деталей и расходных материалов может иметь очень существенное влияние на сам сценарий технического обслуживания. Требуется решить, необходимо ли планировать развертывание помещений из-за потребности в площадях для хранения запчастей, а также решить, кто будет управлять цепочкой поставок при передаче Управления цепочкой поставок в аутсорсинг. Не менее важное значение имеют расходы (особенно на строительство помещений) и устаревание.

2.4.2 Стратегия вспомогательного оборудования

Когда возможно, следует приобретать общее вспомогательное оборудование вместо специального вспомогательного оборудования и желательно по низким ценам. Для снижения затрат важно определить, можно ли будет использовать или адаптировать для соответствующих задач существующее вспомогательное оборудование.

2.4.3 Вовлечение персонала и обучение

Трудовые ресурсы являются важнейшим аспектом поддерживаемости множества систем. Необходимо спланировать своевременное обучение всего персонала поддержки. Необходимо решить такие вопросы поддерживаемости, как допустимые

уровни риска, потребности в уровнях обучения и необходимая численность персонала. Потребности в обучении состоят из двух разных компонентов: начальное и текущее обучение. Оба компонента важны для обеспечения надлежащей квалификации операторов. Учитывая высокий уровень текучести кадров, поддержание необходимой квалификации операторов часто оказывается важнейшей задачей. Персонал службы ремонта и технического обслуживания также может быстро меняться. Планирование поддержки должно учитывать эти проблемы.

2.4.4 Помещения

На самых ранних стадиях необходимо составить план по помещениям из-за длительного времени на их подготовку в связи с приобретением земли и развертыванием. Следует очень внимательно относиться к планированию помещений, связанных с процессами технического обслуживания, чтобы они отвечали требованиям технологических процессов.

2.4.5 ИТ и коммуникационные ресурсы

Это еще одна область, где логистики должны провести надлежащую подготовку. Какие необходимы ограничения для организации взаимодействия с другими службами? В чем будет состоять компромисс, если архитектура X предлагает необходимое улучшение эксплуатационной готовности, но не позволяет организовать доступ к коммуникационной сети Y, которая используется другой службой? Какая ИТ-архитектура должна иметься в наличии или быть развернута? Необходимо подчеркнуть, что к ИТ-ресурсам относятся самые разные компоненты, включая аппаратную часть компьютеров, элементы компьютерной сети, провода и кабели, коммуникационные протоколы, пакеты программного обеспечения, аспекты поддержания безопасности данных и стандарты.

Здесь также требуется понимание будущих возможностей. При проектировании системы, которая будет взаимодействовать с системами, "которые согласно прогнозам должны появиться к моменту ввода данной системы в эксплуатацию", инженеры и логистики должны следить за состоянием других связанных программ. Как данное изделие сможет взаимодействовать с предполагаемой будущей коммуникационной архитектурой? Логистик должен оценить влияние ожидаемых изменений ИТ-системы и определить необходимые корректировки логистической структуры.

2.4.6 Новые организационные структуры

Вопросы новых организационных структур имеют два аспекта:

- Любые изменения в установленной организационной структуре в расположении заказчика, которые необходимо внести для поддержки и эксплуатации системы.
- Изменения в организационной структуре (например, сокращение персонала), которые можно внести, поскольку система заменяет старые существующие системы или потому что новое изделие проще в обслуживании.

Изменения организационной структуры оказывают влияние на доступную инфраструктуру логистической поддержки, которую нужно иметь в виду при разработке нового изделия.

2.4.7 Графики

Логистика очевидным образом связана с решениями по временным графикам. Логистическая поддержка является важной и неотъемлемой частью жизненного цикла любого изделия. Только когда логистикой занимаются с опозданием, она может приводить к задержкам и неэффективному использованию ресурсов. Если логистические соображения будут встроены в каждую программу на каждом из ее

этапов, то график поддерживаемости будет эффективно синхронизирован и интегрирован с другими графиками по системам.

2.4.8 **Дополнительные аспекты**

Здесь могут рассматриваться особые аспекты, связанные с такими областями, как упаковка, хранение, переноска и транспортировка. Здесь определяются уникальные требования к данным. Логистики должны знать, как и когда они будут использовать запрашиваемые данные, они также должны быть способны различать необходимые данные и "данные, которые неплохо иметь на случай возможных непредвиденных обстоятельств". Вопросы упаковки, переноски, транспортировки, утилизации и экологического воздействия лежат далеко от главных задач конструкторов систем, разработчиков и пользователей, однако они связаны с важными и потенциально дорогостоящими процедурами. Логистики должны понимать потенциальное воздействие этих аспектов на изделие с самого начала и должны поднимать соответствующие вопросы всегда, когда они влияют на планирование программы.

2.5 **Подробный контрольный список для создания Документа по требованиям заказчика**

Подробный контрольный список для создания Документа по требованиям заказчика см. в Разд. 11.2.

2.6 **Временной график создания документов**

Чтобы гарантировать доступность всех необходимых сведений для каждого из 3 основных документов, где содержатся данные по использованию изделия, необходимо определить последовательность процедур или рабочий процесс создания этих документов.



ICN-B6865-S3000L0002-001-01

Рис. 1 График создания основных документов

2.7 **Осмотры мест размещения**

Осмотры мест размещения эксплуатационных единиц и цехов обслуживания/ремонта могут предоставить важные начальные данные по эксплуатационным требованиям и требованиям заказчика в плане определения существующих возможностей, ресурсов и потенциальных проблем. После определения с достаточной детализацией условий эксплуатации для нового оборудования осмотры мест размещения могут оказаться полезными для определения существующих эксплуатационных единиц и ремонтных цехов, которые, скорее всего, будут участвовать в эксплуатации и поддержке нового оборудования. Результаты осмотров мест размещения должны тщательно документироваться и должны войти в состав Документа по эксплуатационным требованиям, например, в виде приложения.

2.8 **Требования аттестации**

Если заказчик требует процесса аттестации, для заказчика и разработчика на всех этапах должно быть очевидно, какие аспекты технического обслуживания необходимо

учитывать для получения аттестации изделия со стороны уполномоченных лиц заказчика. Требования аттестации должны определяться заказчиком и передаваться разработчику вместе с Документом по эксплуатационным требованиям.

2.9 Требования сертификации

Когда для эксплуатации изделия в прогнозируемых условиях требуется обязательный процесс сертификации, особое внимание следует уделять сбору и документированию процедур технического обслуживания, которые охватываются сертификацией. Эти процедуры являются обязательными независимо от стоимости. Все аспекты процедур технического обслуживания, влияющих на сертификацию, должны иметь высший приоритет. В проекте на начальных этапах необходимо определить, какие действия следует учесть для выполнения требований центра сертификации. Требования к сертификации определяются центром сертификации и должны быть известны как заказчику, так и разработчику.

Заказчик и разработчик должны сделать так, чтобы различия между процессом аттестации и сертификации были очевидны и хорошо известны всем ответственным лицам.

3 Определение перечня конструкторских и эксплуатационных данных

В этой главе рассматривается определение и документирование конструкторских и эксплуатационных данных по изделию либо сведений, относящихся к целям АЛП.

3.1 Критерии выбора, связанные с относящимися к АЛП данными и сведениями

В этом контексте релевантными данными и сведениями являются те, которые подлежат проверке и контролю в рамках предполагаемого процесса АЛП. Должен быть в подробностях определен набор критериев в зависимости от конкретного изделия, подлежащего АЛП, заключенного договора и спецификации, а также утвержденной стратегии ИЛП. Относящиеся к АЛП сведения могут регистрироваться в базе данных АЛП в виде требований для определения целевых показателей, которые будут проверяться в рамках установленного процесса АЛП. В качестве общего подхода следует рассматривать критерии выбора, описанные в следующих разделах.

3.1.1 Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из договорных документов

Следует внимательно рассмотреть договорные документы на предмет наличия конструкторских и эксплуатационных данных, относящихся к АЛП, которые можно будет проверить с помощью сведений, хранящихся в базе данных АЛП. Обычно в таких документах приводятся общие требования к изделию или так называемые "ключевые показатели эффективности", которые задают обязательные показатели и/или пороговые значения, потенциально связанные с договорными обязательствами.

Примеры ключевых показателей эффективности:

- Заданное максимальное количество человеко-часов технического обслуживания на один час эксплуатации.
Это значение может служить эталоном для оценки успешности стратегии обслуживания.
- Заданное максимальное время восстановления работоспособного состояния вместе с процентилем для установленного максимального времени восстановления. Эти значения могут служить указанием успешности конструкции,

поскольку она связана с ремонтом в рамках установленных временных ограничений.

- Заданное максимальное число отказов на час наработки. Этот показатель определяет желаемую надежность изделия относительно рабочей нагрузки в эксплуатации.
- Заданные минимальные значения готовности. Эти значения могут указывать успешность конструкции в отношении готовности к эксплуатации.
- Характеристики контролепригодности. Эти значения указывают возможности конструкции для мониторинга важнейших функций, выявлению и локализации потенциальных неисправностей как внутренними средствами, такими как встроенная контрольно-проверочная аппаратура, так и внешними средствами контроля и тестирования.
- Минимальный эксплуатационный срок службы. Это значение задает требование к минимальному сроку службы. На основе него можно оценить риск снижения установленного порога.

3.1.2 **Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из данных по использованию изделия**

В этом контексте см. Разд. 2. Относящиеся к АЛП сведения могут храниться в базе данных АЛП в качестве основных справочных данных.

Примеры:

- Требования к ежегодной эксплуатации с соответствующей единицей измерения
- Число мест эксплуатации, которые следует учитывать
- Число систем, которые будут задействоваться в каждом месте эксплуатации
- Уровни обслуживания, которые следует устанавливать для каждого места эксплуатации
- Персонал технического обслуживания, доступный в каждом месте эксплуатации (количество человек по профессиям и квалификации)

3.1.3 **Выбор данных и сведений для АЛП, полученных из конструкторских и эксплуатационных спецификаций**

В этом контексте см. [Глава 5](#). Относящиеся к АЛП и влияющие на конструкцию и эксплуатацию изделия параметры могут регистрироваться в базе данных АЛП для проверки и/или контроля.

Примеры:

- Заданная средняя наработка на отказ с единицей измерения и указанием минимального значения
- Рост надежности
- Заданные функции контролепригодности для встроенной контрольно-проверочной аппаратуры
- Заданное максимально допустимое время замены
- Заданное максимальное время восстановления вместе с процентилем для заданного максимального времени восстановления. Эти значения могут служить

указанием успешности конструкции в связи с выполнением работ в рамках установленных временных ограничений.

3.1.4 Выбор данных и сведений для АЛП, относящихся к сертификации и проверке изделия, которые содержатся в других документах по изделию

Относящиеся к АЛП сведения также могут браться из других документов, подготовленных конструкторским отделом, отделом управления конфигурацией, безопасности, ресурсных испытаний, или из документов заказчика.

Примеры:

- Специальные условия эксплуатации и/или ограничения на выполнение работ (например, диапазоны температур, требования к антистатической защите, выполнение работ в помещении с очищенным воздухом)
- Планы поставок
- Сведения о допустимости (например, применимость версии)
- Классификация отказов по рискам
- Ограничения и/или требования к хранению
- Классификация особых деталей по критичности
- Требования с особым графиком выполнения (например, установленные временные ограничения, требования к капитальному ремонту)

3.2 Влияние общей стратегии и принципов АЛП на выбор данных для АЛП

До определения соответствующих конструкторских и эксплуатационных данных по изделию следует установить общую стратегию АЛП в рамках адаптации программы АЛП. Процессы адаптации зависят от сложности проекта, ценности для бизнес-подразделений (разработчика) и известных факторов риска. Затем эти ограничения и эксплуатационные требования корректируются с учетом необходимых усилий по анализу, времени, графика и выделенного бюджета, чтобы добиться оптимального соотношения цены и качества для программы. Эти требования, вопросы и ограничения затем анализируются и оцениваются на Конференции по утверждению целей и задач, где все участники должны прийти к консенсусу. Соответствующие решения, анализы и финальные договоренности регистрируются в Документе конференции по утверждению целей и задач.

Этот процесс адаптации является итеративным и должен повторяться на каждом этапе программы. Результаты и опыт каждого предыдущего этапа должны становиться частью и включаться в анализ адаптации на всех последующих этапах.

3.2.1 Процедуры и принципы, влияющие на выбор данных для АЛП

Общая стратегия и принципы АЛП могут влиять на выбор конструкторских и эксплуатационных данных, связанных с процессом АЛП. В этой области следует рассмотреть следующие варианты обеспечения поддерживаемости:

- Предопределенная стратегия двухуровневого обслуживания
Техническое обслуживание в основном ограничивается двумя уровнями: один связан с заменой элемента, другой - с ремонтом. Это позволит избежать необходимости в дублировании складских запасов во многих ремонтных мастерских. Двухуровневая стратегия обслуживания обычно является предпочтительной по затратам, если оборудование (конструктивно-сменные блоки), подлежащее демонтажу и замене на месте эксплуатации, имеет низкий

уровень отказов и высокий уровень обнаружения неисправностей встроенными средствами контроля, и налажена оперативная цепочка поставок между местами эксплуатации и поставщиками

При такой стратегии данные для АЛП ограничиваются predeterminedными Уровнями обслуживания.

- Ремонт, сосредоточенный в одном конкретном уровне обслуживания
Ремонт в основном осуществляется в местах эксплуатации для обеспечения максимальной автономности, независимо от экономических соображений.
При такой стратегии данные по вариантам ремонта ограничиваются predeterminedным уровнем обслуживания.
- Ограниченный ремонт на уровне обслуживания 1 и/или 2
Процедуры корректирующего обслуживания могут ограничиваться заменой элемента (без ремонта на месте) для сокращения эксплуатационных простоев.
При такой стратегии задачи технического обслуживания ограничиваются predeterminedным перечнем.
- Принцип единого источника
Когда требуется крупный ремонт, следует отдавать предпочтение поставщику элемента, поскольку он может немедленно предложить необходимый опыт, кадры и оборудование.
При такой стратегии данные по ремонту ограничиваются сведениями от поставщика.
- Стратегия промежуточной поддержки
Для получения опыта и снижения рисков до принятия окончательных решений по стратегии обслуживания можно определить этап промежуточной поддержки.
При такой стратегии данные по стратегии обслуживания ограничиваются предварительными сведениями.
- Стратегия готовых коммерческих продуктов
Когда используется оборудование, уже имеющееся на рынке, необходимо принимать соответствующие условия.
При такой стратегии данные должны отражать связанные сведения/условия поставщика.

3.3 Правила приемки, связанные с проверкой значений

Необходимо установить четко определенные правила приемки во избежание неопределенности в ходе процесса проверки. Эти правила позволят точно принимать или отклонять результаты по относящимся к АЛП конструкторским или эксплуатационным данным.

3.3.1 Категория измеряемых значений

Должны быть сформулированы требования, касающиеся важности связанных значений, например:

- Обязательные значения
- Целевые значения
- Пороговые значения (минимальные или максимальные)

3.3.2 Определение допусков

Для каждого определенного значения необходимо указать связанные допуски.

- Допуски для конкретного значения, выраженные требованием к единственному значению

-
- Допуски, касающиеся группы схожих значений, например, возможные допуски для уровня отказов в заданном диапазоне анализируемых элементов, который должен соответствовать уровню отказов группы, а не отдельных элементов (например, путем установки дополнительных ограничений)

3.3.3 **Определение критериев приемки**

Необходимо определить измеримые правила приемки для каждого конкретного значения вместе с соответствующим требованием. В этих правилах должны указываться основные условия (например, обеспечение минимальных значений на основании достаточных уровней статистической достоверности), которые определяют приемку или отклонение значений, зарегистрированных в базе данных АЛП.

Кроме того, необходимо четко очертить последствия определения сведений о состоянии:

- Состояние анализируемого элемента, указывающее на приемку документированного значения
- Состояние анализируемого элемента, указывающее на отклонение документированного значения (с соответствующим обоснованием)
- Состояние анализируемого элемента, указывающее на условную приемку документированного значения (например, "в целом допустимо, но требует минимальной доработки")

3.3.4 **Определение особых правил**

При определении особых правил необходимо четко определить связанные условия и значения во избежание неопределенности:

- Определение штрафных санкций в случае несоответствия установленным данным, относящимся к АЛП
- Определение поощрений в случае превышения установленных данных, относящихся к АЛП

3.4 **Критерии и процедурные аспекты проверки прогнозируемых значений**

Следует установить следующие критерии проверки данных и/или другой информации:

3.4.1 **Определение измеримых целевых значений**

Для рассматриваемых элементов данных необходимо установить и задокументировать в базе данных АЛП связанный диапазон прогнозируемых значений, который получается путем анализа исходных целевых значений вместе с установленными допусками и связанными правилами приемки (если имеются). Диапазон прогнозируемых значений может быть назначен одному элементу и/или группе зависимых элементов, для которых имеются соответствующие правила приемки, чтобы установить связанные допустимые значения, удовлетворяющие требованиям.

3.4.2 **Проверка отдельных прогнозируемых значений**

Соответствующие данные и другие сведения, задокументированные в базе данных АЛП, сформированной по результатам процесса анализа, должны сравниваться со связанными допустимыми значениями. Результат должен сообщаться аналитику и/или соответствующему руководству и указывать, согласуются ли фактические значения АЛП с прогнозируемыми значениями.

3.4.3 Метод проверки

Прогнозируемые значения и метод их проверки основываются на:

- Проверке путем предоставления аналитических свидетельств (задокументированных в базе данных АЛП)
- Проверке с использованием аналитического метода, основанного на подходящих испытаниях (например, на испытательном стенде)
- Проверке путем демонстрации (на прототипе или серийных версиях изделия)
- Проверке по правилам программ сертификации и/или демонстрации
- Проверке посредством пробных испытаний (например, проводимых персоналом заказчика)
- Проверке в ходе длительной подготовки (например, в ходе установленной "фазы зрелости")

3.4.4 Проверка в особых целях

Когда требуется проверка в особых целях (например, для получения сертификатов, аттестации, лицензий) могут определяться и требоваться особые правила.

3.4.5 Обновление кодов состояния

В зависимости от результатов проверки связанные сведения о состоянии должны соотноситься с результатом проверки в соответствии с правилами, определенными для указания состояния.

3.5 Участие заказчика

Выбор конструкторских и эксплуатационных данных, подлежащих проверке и контролю в рамках предполагаемого процесса АЛП, должен быть согласован заказчиком в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП и зафиксирован в Документе конференции по утверждению целей и задач. Это также относится к соглашению по связанным правилам и прогнозируемым значениям.

3.5.1 Контрольный список для Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Контрольный список должен содержать все релевантные предложения по требованиям к конструкции и поддерживаемости, например:

Определены ли конструкторские и эксплуатационные данные, относящиеся к АЛП?

- Список выбранных данных и сведений для АЛП, полученных из договорных документов
- Список выбранных данных и сведений для АЛП, полученных из данных по использованию изделия
- Список выбранных данных и сведений для АЛП, полученных из конструкторских и эксплуатационных спецификаций
- Список выбранных данных и сведений для АЛП, содержащихся в других документах по изделию
- Были ли надлежащим образом обозначены данные и сведения для АЛП, подлежащие сертификации и проверке или подпадающие под действие других особых требований (например, в целях лицензирования)?

Были ли определены правила приемки, касающиеся проверки релевантных значений?

- Были ли определены измеряемые целевые значения для выбранных данных/сведений?
- Была ли назначена категория измеряемых значений для выбранных данных/сведений (например, обязательные значения, целевые значения, пороговые значения)?
- Были ли определены допуски для выбранных данных/сведений?
- Если применимо, были ли определены правила компенсации?
- Допустимы ли/согласованы заказчиком прогнозируемые значения?
- Определены ли последствия приемки/утверждения, связанные с данными о состоянии?
- Если применимо, были ли определены штрафные санкции и/или правила поощрения?

Были ли определены общие стратегии и принципы АЛП, которые влияют на следующие аспекты?

- Определение предпочтительной стратегии технического обслуживания (например, обязательное двухуровневое обслуживание)
- Определение стратегии поддержки управления цепочкой поставок
- Сосредоточен ли ремонт в одном уровне обслуживания (в каком)?
- Ограничивается ли ремонт 1-м или 2-м уровнем обслуживания?
- Определен ли принцип единого источника?
- Применима ли стратегия промежуточной поддержки?
- Рассматривается ли стратегия использования готовых коммерческих продуктов?

3.5.2 Документирование результатов Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Подробный контрольный список Конференции по утверждению целей и задач АЛП должен быть зафиксирован в Документе конференции по утверждению целей и задач.

4 Конференция по утверждению целей и задач АЛП

Конференция по утверждению целей и задач АЛП должна быть центральным мероприятием с участием руководства и специалистов от заказчика и разработчика. На этой конференции должны заключаться обязывающие соглашения по осуществлению процесса АЛП. Для максимальной эффективности этой конференции необходимо подготовить начальные данные и иметь четкое представление о результатах и конечных соглашениях. Настоятельно рекомендуется составить контрольные списки для подготовки к Конференции по утверждению целей и задач АЛП и ожидаемых результатов.

Примечание

Нельзя допускать, чтобы для обсуждения на Конференции по утверждению целей и задач АЛП предлагались пункты с формулировкой "подлежит определению". Обсуждения всегда должны касаться конкретных предложений, подготовленных специалистами, по способам выполнения поставленных задач. Оцените преимущества и недостатки (цена/качество) рассматриваемых альтернатив. Предоставьте документацию по всем альтернативным процедурам анализа и решениям.

4.1 Переход от запроса на предложение к Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Необходимо четко отметить, что большинство необходимых решений, влияющих на АЛП, должны быть согласованы до проведения Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Обычно процесс АЛП начинается во время подготовки предложения и будет похож на конечную версию из соответствующего договора. Это относится к любым важным для АЛП аспектам в договоре (например, к связанному Техническому заданию), а также к деталям договора, таким как поставляемые материалы, обязательные установленные значения или основные этапы. Это подразумевает проведение ряда рассматриваемых до предложения договора (например, определение действий АЛП, которые считаются обязательными, рекомендованными или факультативными, в зависимости от начального представления о стратегии и/или типа оцениваемых систем и оборудования).

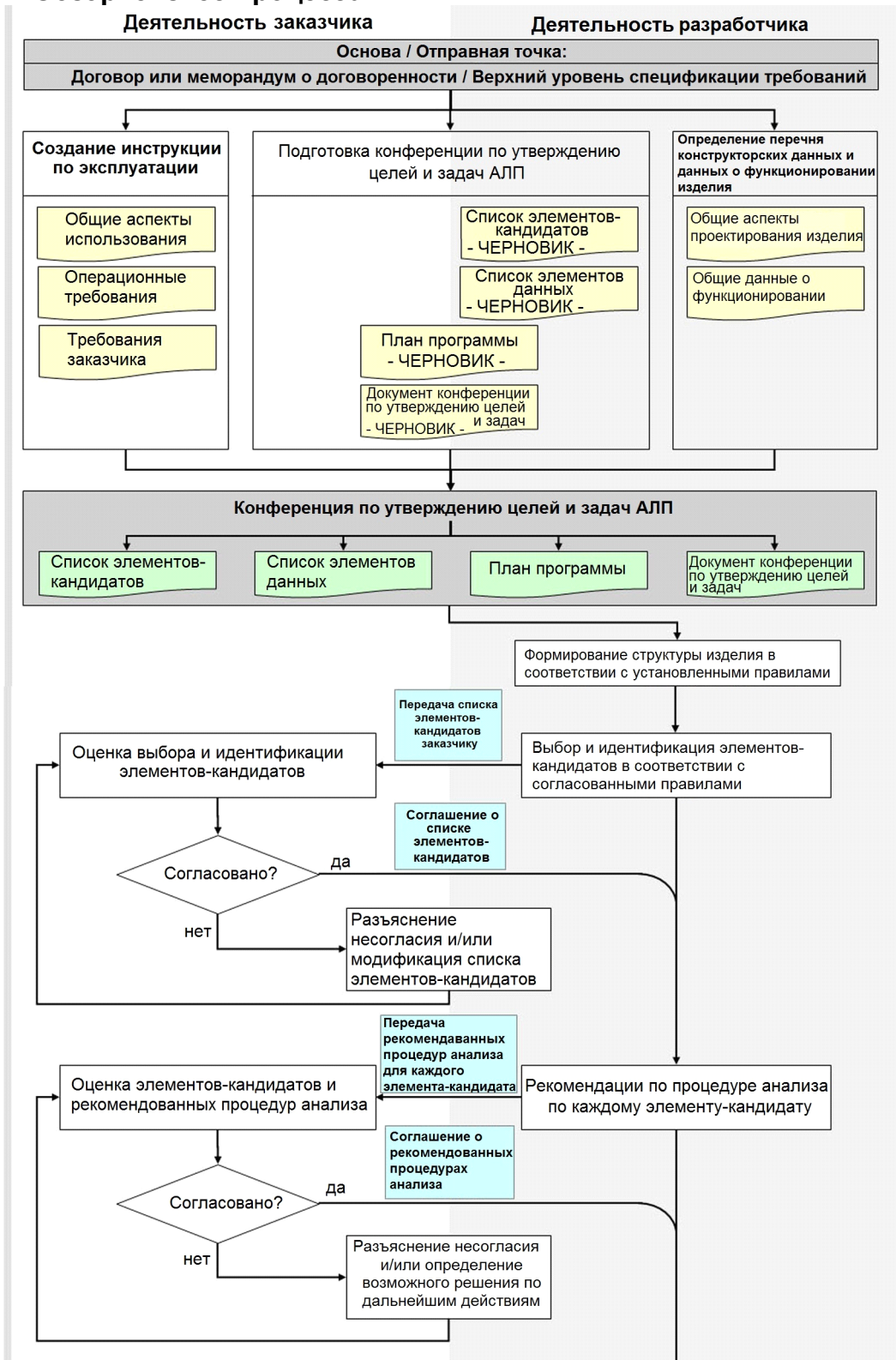


ICN-B6865-S3000L0003-002-01

Рис. 2 Задачи АЛП, связанные с подготовкой предложения/договора

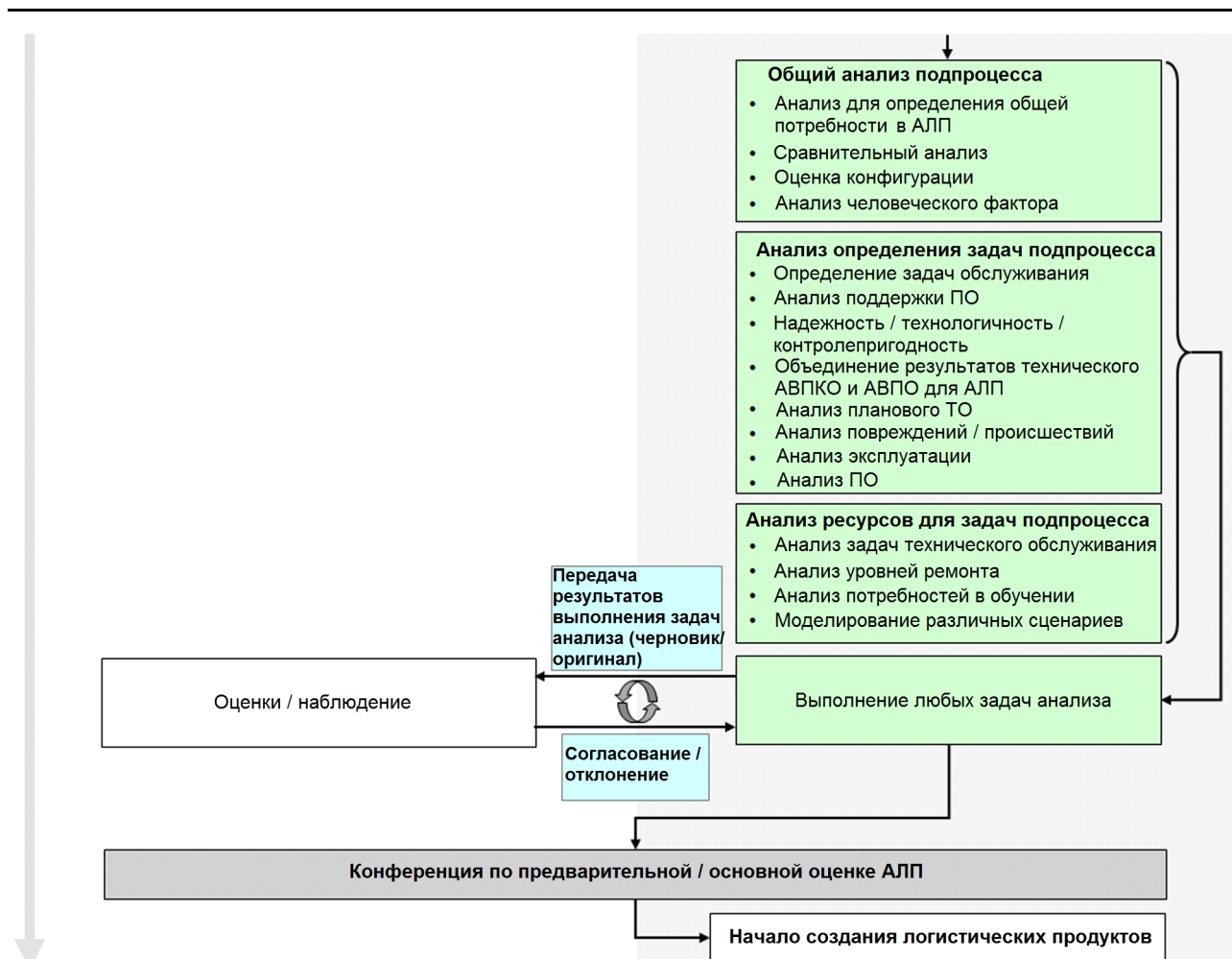
Конференция по утверждению целей и задач АЛП является способом подробно рассказать заказчику о предстоящей, а также о связанных правилах и временных графиках, основанных на договорных требованиях и дальнейших соглашениях, как упоминалось выше. Конференция также позволяет прояснить любые вопросы, которые могут быть у заказчика относительно проекта. Тем не менее на Конференции должна существовать возможность вносить некоторые изменения в процесс АЛП без необходимости изменений договора и стоимости проекта. Учитывая итеративную природу процедур АЛП, для обеспечения гибкости работы должна быть возможна адаптация.

4.2 Обзор бизнес-процесса АЛП



ICN-B6865-S3000L0004-002-01

Рис. 3 Общая блок-схема бизнес-процесса АЛП (Лист 1 из 2)



ICN-B6865-S3000L0502-002-01

Рис. 3 Общая блок-схема бизнес-процесса АЛП (Лист 2 из 2)

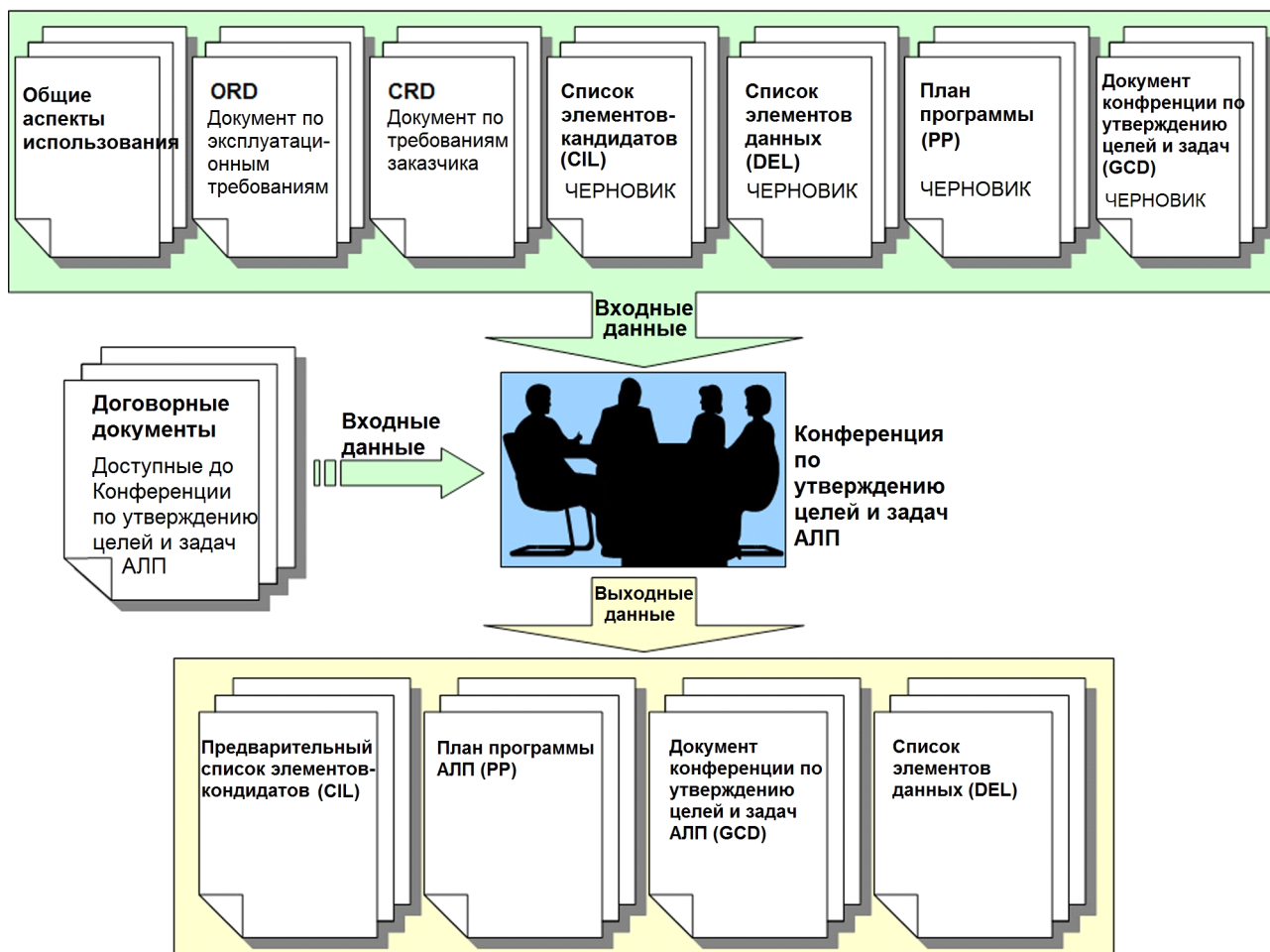
Блок-схема дает обзор всего процесса АЛП, начиная со сбора эксплуатационных требований и требований заказчика и заканчивая созданием логистических изделий.

4.3 Документы и сведения для Конференции по утверждению целей и задач АЛП

В следующем разделе приводится список применимых документов, относящихся к Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Этот список дает представление о том, какие сведения и каким образом должны документироваться. В конкретном проекте могут добавляться дополнительные аспекты либо опускаться определенные сведения. На следующем рисунке приводится сводка по необходимым документам для Конференции по утверждению целей и задач АЛП:

Примечание

Необходимо помнить, что большинство необходимых решений, влияющих на АЛП, должны быть согласованы до проведения Конференции по утверждению целей и задач АЛП и зафиксированы в договоре. Это относится ко всем относящимся к АЛП аспектам в техническом задании и связанным частям коммерческого предложения, а также к деталям договора, таким как поставляемые материалы, обязательные установленные значения и основные этапы. Это предполагает обязательную серию проверок, которые проводятся до предложения договора (например, определение процедур АЛП, которые считаются обязательными/рекомендованными/факультативными, в зависимости от начального представления о стратегии и/или типа оцениваемых систем и оборудования).



ICN-B6865-S3000L0005-001-01

Рис. 4 Конференция по утверждению целей и задач АЛП, входные и выходные данные
 4.3.1 Контрольный список документов для Конференции по утверждению целей и задач АЛП

В следующей таблице приводится обзор необходимых сведений для подготовки к Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Таблица 2 Необходимые начальные документы для Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Тип документа	Содержимое	Ответственный за создание
Общие аспекты использования	Основные аспекты, касающиеся конструкторских и эксплуатационных данных, которые описываются в Разд. 3.	Заказчик
Договорные документы	Договорные решения, которые могут повлиять на процесс АЛП, должны быть доступны и рассматриваться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.	Заказчик и подрядчик
Документ по эксплуатационным требованиям	Сведения об использовании систем по планируемому сценарию во всех местах эксплуатации. Они рассматриваются в Разд. 2.	Заказчик
Документ по требованиям заказчика	Сведения о требованиях заказчика, касающихся сценария эксплуатации, описанного в Документе по эксплуатационным требованиям. Они рассматриваются в Разд. 2.	Заказчик
Список элементов-кандидатов (ЧЕРНОВИК)	Список элементов структуры, которые должны рассматриваться как потенциальные кандидаты на АЛП, а также для проведения любых процедур логистического анализа	Подрядчик
Список элементов данных (ЧЕРНОВИК)	Список предлагаемых элементов данных, необходимых для документирования всех потенциальных процедур логистического анализа. Этот список должен быть приложением к предварительному Документу конференции по утверждению целей и задач.	Подрядчик
План программы АЛП (ЧЕРНОВИК)	План управления для проекта АЛП	Заказчик и подрядчик
Документ конференции по утверждению целей и задач (ЧЕРНОВИК)	Правила реализации для проекта АЛП	Заказчик и подрядчик

4.3.2 Контрольный список документов и сведений после Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Результатом конференции по утверждению целей и задач АЛП должны стать согласованные количественные правила, регламентирующие процесс АЛП. Эти правила, контрольные списки и документы составляют четкий план потребностей и ожиданий на стороне разработчика и заказчика. Это собрание официальных документов должно быть согласовано и подписано разработчиком и заказчиком. Эти документы должны содержать (как минимум):

Таблица 3 Список выходных документов Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Тип документа	Содержимое	Ответственный за создание
Предварительный список элементов-кандидатов	Список кандидатов на АЛП, содержащий все элементы структуры, отобранные для процедур логистического анализа, включая сами процедуры анализа, предусмотренные для каждого элемента структуры.	Заказчик и подрядчик
План программы АЛП	Первоначальный выпуск предварительного плана программы АЛП. Общее мнение участников Конференции по утверждению целей и задач АЛП.	Заказчик и подрядчик
Документ конференции по утверждению целей и задач АЛП	Первоначальный выпуск Документа конференции по утверждению целей и задач АЛП. Общее мнение участников Конференции по утверждению целей и задач АЛП.	Заказчик и подрядчик

4.4 План программы АЛП

План программы АЛП - это важный выходной документ Конференции по утверждению целей и задач АЛП. В нем должны быть общие разделы и описательные подразделы. За ними следуют приложения. В общих разделах должны рассматриваться следующие темы:

- Структура управления программой на стороне разработчика и заказчика
- Временной график реализации программы и календарь собраний
- Определение этапов
- Уровни обязанностей и отчетности
- Процесс изменения (категории и уровни полномочий)
- Управление рисками
- Соглашения о распределении работ

На следующем рисунке показан пример структуры Плана программы АЛП:

Проект ХХХ	План программы АЛП	Дата
СОДЕРЖАНИЕ		
1	Общие сведения	
2	Объем	
3	Общее описание программы	
3.1	Структура управления программой на стороне заказчика	
3.2	Структура управления программой на стороне разработчика	
3.3	Временной график реализации программы	
3.4	Определение этапов	
3.5	Календарь собраний	
3.6	Уровни обязанностей и отчетности	
ПРИЛОЖЕНИЯ		
Приложение А	Задача АЛП и процедур логистического анализа	
Приложение В	Методология структурирования системы	
Приложение С	Глубина структуры	
Приложение D	Правила отбора кандидатов на АЛП	
Приложение E	Список элементов-кандидатов	
Приложение F	Правила выполнения задач анализа	
Приложение G	Правила измерения эффективности и проверки процедур	
Приложение H	ИТ-аспекты	

ICN-B6865-S3000L0006-001-01

Рис. 5 Пример содержимого Плана программы АЛП

В Приложениях приводятся дополнительные подробности и особые требования, касающиеся материалов подразделов.

4.4.1 Задача АЛП и процедур логистического анализа

В качестве основного результата Конференции по утверждению целей и задач АЛП разработчик и заказчик должны согласовать принципы использования данных, которые формируются в результате процедур логистического анализа. Цель сбора данных должна определяться их занесением в логистическую базу данных. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно выбирать элементы данных для занесения в логистическую базу данных и связывать данные с соответствующей целью. То же относится к процедурам логистического анализа. Их выбор должен учитывать технические и экономические аспекты, особенно для очень масштабных видов анализа. Примеры:

- Детальный или упрощенный анализ уровней ремонта (LORA)
- Методы оптимизации, например, посредством моделирования
- Детальный анализ планового ТО

4.4.2 Методология иерархического структурирования изделия

В этом приложении к Плану программы АЛП должны документироваться все результаты процедуры, описанной в Разд. 5, по определению методологии структурирования изделия. Заказчик и разработчик должны уточнить, как будут

определяться элементы структуры, например, с использованием идентификации аппаратных систем в соответствии с S1000D, с использованием логистического контрольного номера (ЛКН) в соответствии с MIL-STD 1388-2B или с использованием другой системы идентификации, предложенной заказчиком.

Если в рамках программы необходимо параллельно использовать другую методологию структурирования (физического или функционального), следует определить, будут ли взаимосвязаны разные структуры, а также способ такой связи. Кроме того, необходимо задокументировать цель использования (например, функциональной структуры).

Примечание

Рекомендуется включать в приложение подробные примеры, охватывающие все возможные случаи (например, необходимо уточнить, как программное обеспечение будет включаться в иерархическую структуру, как описывать различные варианты конечного изделия).

4.4.3 Глубина структуры для анализируемого элемента

Помимо решений по типам структуры важным атрибутом самой структуры является ее глубина. В окончательном решении необходимо учитывать следующие аспекты:

- Требуется ли полная структура элемента для определения всех релевантных запасных частей, и будет ли структура такого типа эффективной и применимой?
- Применима ли и эффективна ли структура, содержащая только конструктивно-сменные блоки?
- Какая глубина структуры требуется для определения всех запасных частей для стратегии ремонта на разрешенном уровне?
- С какой целью будет устанавливаться функциональная структура (например, для анализа планового ТО) и как она будет связана с физической структурой?

4.4.4 Критерии выбора кандидатов на АЛП

Критерии выбора кандидатов на АЛП, описанные в Разд. 6, должны документироваться в виде приложения к Плану программы АЛП. Блок-схема принятия решения также должна включаться в приложение.

4.4.5 Список элементов-кандидатов

В качестве входных данных для Конференции по утверждению целей и задач АЛП разработчик должен подготовить черновик списка элементов-кандидатов. В ходе Конференции этот черновик будет обсуждаться между разработчиком и заказчиком, в результате чего должен получиться согласованный список. Список элементов-кандидатов будет официальным выходным документом Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

4.4.6 Потенциальные процедуры анализа для элементов-кандидатов

Список элементов-кандидатов содержит не только набор кандидатов на АЛП из структуры изделия, но также и процедуры анализа, предусмотренные для каждого кандидата. Помимо выбора процедур анализа следует уточнить глубину анализа. Например, в области Анализа задач ТО необходимо принять решение о глубине описания задач обслуживания или следует ли в проекте определять требования к персоналу. Наконец, список элементов-кандидатов должен быть своего рода обзором программы АЛП, предлагая сводку по всей программе. Кроме того, этот список можно использовать в качестве удобного средства управления для документирования хода выполнения программы АЛП.

Примечание

Окончательным результатом Конференции по утверждению целей и задач АЛП является создание списка элементов-кандидатов. Рекомендуется, включить этот список в виде справочной таблицы в состав основных данных проекта, которые находятся в общем доступе и синхронизируются в системе управления основными данными проекта. Его можно использовать в качестве средства мониторинга для отслеживания хода выполнения проекта. Это позволит избежать дублирования данных, таких как сведения о структуре, во внешних списках, которые не синхронизируются с очищенными основными данными.

4.4.7 Измерение эффективности и проверка процедур АЛП

Эффективность процедур АЛП должна постоянно оцениваться и документироваться, например, посредством указания данных о состоянии в логистической базе данных. Критерии, которые позволяют определить завершение процедуры анализа или полное документирование кандидата на АЛП в логистической базе данных, должны быть понятными и задокументированными в списке критериев приемки, которые включаются в приложение Документа конференции по утверждению целей и задач. Процедура и правила измерения и проверки эффективности должны быть понятны. Эти правила должны соблюдаться как заказчиком, так и разработчиком при каждой поставке результатов анализа.

4.4.8 ИТ-аспекты

В качестве общей рекомендации следует избегать использовать разные программные пакеты для одинаковых процедур анализа в разных местах. Процессы интеграции и согласования могут требовать больших усилий и вносят фактор риска. Однако во многих проектах в настоящее время используются разные программные пакеты из-за имеющихся лицензий, договорных ограничений или потребностей ИТ-инфраструктуры. В этом случае для любой выполняемой задачи необходимо найти подходящие программные пакеты совместимые у всех партнеров.

Решения о программных пакетах должны документироваться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Изменения программного обеспечения в ходе программы должны согласовываться и утверждаться всеми затронутыми партнерами.

4.5 Документ конференции по утверждению целей и задач

Документ конференции по утверждению целей и задач - это еще один важный выходной документ Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Он содержит правила проведения процесса АЛП, касающиеся отчетности, определения элементов данных, процедур обмена данными и выбора программных пакетов для осуществления процедур анализа.

На следующем рисунке приводится пример возможной структуры этого документа.

Проект XXX	Документ конференции по утверждению целей и задач	Дата
СОДЕРЖАНИЕ		
1	Общие сведения	
2	Объем	
3	Правила выполнения	
3.1	Простой список элементов данных	
3.2	Процесс формирования отчетности	
3.3	Определение необходимых отчетов	
3.4	Процесс обмена данными	
ПРИЛОЖЕНИЯ		
Приложение А	Подробный список элементов данных и инструкции по начальному формированию	
Приложение В	Список отобранных программных пакетов по каждой задаче анализа	
Приложение С	Примеры отчетов	
Приложение D	Математическое приложение	

ICN-B6865-S3000L0007-001-01

Рис. 6 Пример содержимого Документа конференции по утверждению целей и задач

Документ конференции по утверждению целей и задач должен включать общий раздел и ряд приложений, которые описываются в следующих разделах. В общем разделе должны приводиться определения правил реализации следующих компонентов:

- Список элементов данных:
Список всех необходимых данных, которые должны регистрироваться в логистической базе данных.
- Процесс формирования отчетности и определение необходимых отчетов:
Необходимо четко определить все содержимое и формат отчетов. Все элементы данных, необходимые для отчетов, должны быть доступны. Все договаривающиеся стороны должны утвердить содержимое, формат и получаемые расчеты. Должны быть определены и задокументированы все необходимые бизнес-правила для расчета и/или выбора исходных данных.
- Процесс обмена данными:
Необходимо определить подходящий процесс обмена данными и согласовать его между разработчиком и заказчиком. Требуется четкий процесс интеграции и согласования данных, особенно в программах с несколькими партнерами с обеих сторон - разработчика и заказчика. В ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП необходимо утвердить временной график, а также оговорить последствия нарушения этого графика.

Примечание

Подробное описание рекомендованного формата обмена данными посредством протоколов ASD DEX приводится в [Глава 20](#).

4.5.1 Список элементов данных и инструкции по начальному формированию

Подробный список элементов данных включает контекст и описание данных, которые заносятся в базу данных АЛП. Это включает синтаксис (если необходимо) и разрешенное кодирование. Кроме того, в математическом приложении должны быть указаны все методы расчетов числовых значений.

Для проведения начального выбора элементов данных рекомендуется создать простой черновой вариант списка элементов данных в качестве входного документа для Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Обоснование выбора списка элементов данных для АЛП в проекте основывается на следующих вопросах:

- Нужен ли элемент данных для проверки каких-либо значений в спецификации?
- Нужен ли элемент данных для расчета каких-либо логистических параметров?
- Нужен ли элемент данных для таких дисциплин, как техническая документация, материальное обеспечение, определение специального вспомогательного оборудования и определение помещений или требований к обучению?
- Нужен ли элемент данных для проверки эффективности самого АЛП?
- Нужен ли элемент данных для документирования результатов процедур логистического анализа?
- Нужен ли элемент данных для каких-либо отчетов, необходимых заказчику и/или разработчику?
- Нужен ли элемент данных для особых задач заказчика/разработчика (например, для внутреннего использования разработчиком)?

Примечание

Настоятельно рекомендуется выбирать элементы данных на основании логичных, отслеживаемых потребностей проекта. Вхождения элементов данных, не связанных с требованием или разработкой (расчетом) требования, должны рассматриваться как ненужные.

Список элементов данных должен быть согласован в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП и входить в официальный Документ конференции по утверждению целей и задач. Тем не менее его следует рассматривать как живой документ. Список элементов данных должен обновляться, когда во время программы возникают дополнительные потребности (например, после детальной проработки проекта).

4.5.2 Список отобранных программных пакетов

На Конференции по утверждению целей и задач следует принять решение (или по крайней мере подготовить его) о том, какие программные пакеты будут использоваться разработчиком и заказчиком при поддержке необходимых процедур анализа. Выбор программных пакетов должен осуществляться на договорной основе. Для обновления или полной смены программных пакетов в проекте необходимо провести детальный анализ, включая всех участников, связанных с такими изменениями в ИТ-среде.

4.5.3 Примеры отчетов

Чтобы гарантировать общее понимание целей отчетности, в Документ конференции по утверждению целей и задач необходимо включить примеры. Они должны разъяснять участникам конференции формат, сортировку, заполнение полей и расчеты.

4.5.4 Математическое приложение

В завершение правил реализации необходимо задокументировать все методы вычислений. Расчет значений должен оцениваться и разработчиком, и заказчиком и должен быть доступен для анализа теми, кто в этом заинтересован. Поэтому математическое приложение должно охватывать две основных области:

-
- математические уравнения с объяснениями (плюс список математических сокращений и условных обозначений)
 - источники и бизнес-правила, откуда берутся данные для расчетов

4.6 **Список элементов-кандидатов**

Создание списка элементов-кандидатов, включая связанные бизнес-правила, подробно описывается в Разд. 5 и Разд. 6.

4.7 **Договорные документы**

Основу проекта составляют условия договора. Необходимо тщательно анализировать все решения по договору, принятые до Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Если эти решения влияют на сам процесс ИЛП, то они также будут существенно влиять на выбор процедур логистического анализа.

Другим аспектом договора является важность выходных документов Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Вспомогательная документация Конференции по утверждению целей и задач АЛП должна описывать договорные требования и нужды разработчика и заказчика.

5 **Формирование структуры изделия в соответствии с установленными правилами**

Систематическое структурирование изделия необходимо для процесса АЛП и дает следующее:

- Четкое понимание правил разбиения изделия на системы, подсистемы, функции, аппаратные и программные компоненты. Это также относится к периферийному оборудованию, которое можно включить в процесс АЛП, например, сложному учебному или вспомогательному оборудованию.
- Понятное отношение между включенными аппаратными элементами и их возможными реализациями в виде изготовленных физических деталей.
- Понятное отношение между включенными элементами программного обеспечения и их возможными реализациями в виде готовых выпусков ПО.
- Возможность назначения уникальных или унифицированных идентификаторов. Это позволяет организовать взаимодействие между разными конструкторскими отделами, включая источники конфигурации, АЛП и логистические дисциплины, такие как техническая документация, материальное обеспечение, обучение и вспомогательное оборудование.
- Возможность определить уровень детализации для выбора кандидатов на АЛП.
- Идентификация вариантов и конфигураций изделия.
- Возможность управления конфигурацией в том отношении, как конкретная версия структуры изделия соотносится с правильными версиями соответствующих конечных изделий ИЛП. Оно также позволяет управлять конфигурацией исходных данных, на которых основывается структура изделия и изделия ИЛП, включая документы, конструкторские данные и данные по использованию изделия.

Для разных процессов можно определить разные структуры изделия. Во многих проектах часто имеют конструкторскую структуру изделия, которая определяется в соответствующей системе управления данными по изделию (PDM-системе). У того же изделия часто есть структура АЛП, а также отдельная структура для регистрации

обратной связи из эксплуатации и технического обслуживания. Разные структуры для разных задач часто приводят к возникновению несоответствий, что затрудняет обмен данными по изделию между разными дисциплинами.

В этой главе описываются обе ситуации: когда имеется необходимость определить отдельную структуру изделия с точки зрения АЛП, и когда в процессе АЛП можно использовать конструкторскую структуру.

5.1 Определение общих терминов

5.1.1 Изделие/конечное изделие

Изделие (или конечное изделие) - финальное окончательное сочетание систем, подсистем, деталей/материалов компонентов и программного обеспечения (например, корабль, транспортное средство, машина, воздушное судно или другие сложные технические системы). Изделие является верхним уровнем любой иерархической структуры изделия.

5.1.2 Идентификатор варианта изделия

Идентификатор варианта изделия - это код, уникально определяющий вариант изделия. Рекомендуется использовать идентификатор варианта изделия вместе с другими идентификаторами во всем процессе ИЛП.

5.1.3 Структура изделия

Структура изделия состоит из самого изделия и иерархического списка, например, узлов, подузлов и компонентов, которые можно демонтировать, собирать повторно или менять. В зависимости от подхода структура изделия также может состоять из систем, подсистем, функций и зон. Примеры разных типов структуры изделия описываются в Разд. 5.2.

Нужно отметить, что необходимая глубина структуры изделия в базе данных АЛП обычно отличается от, например, глубины, требуемой для материального снабжения или производства. Тем не менее синтаксические правила описания структуры должны быть едины во всем проекте.

5.1.4 Элемент и идентификатор элемента структуры

Идентификатор элемента структуры (BEI) обозначает отдельный элемент, определенный в структуре изделия. Настоятельно рекомендуется, чтобы определение элементов и идентификаторов элементов структуры было согласовано с другими логистическими дисциплинами и с конструкторским отделом. BEI должен помогать уникально определять любой элемент, являющийся частью любой процедуры логистического анализа. В Разд. 5.2 описываются разные типы систематического структурирования изделий. В зависимости от типа следует рассматривать разные правила определения BEI.

5.1.5 Версия элемента структуры

Версия элемента структуры (BER) определяет новый выпуск элемента структуры. BER отражает ход разработки (часто говорят об итерациях разработки). Использование BER поддерживает управление конфигурацией и особенно синхронизацию изменений, которые вносятся в конструкцию изделия, а также их последствия для результатов АЛП.

Примечание

BER не следует путать с методами регистрации альтернативных компонентов в структуре изделия, как например, использование Альтернативного логистического контрольного номера (АЛКН) в MIL-STD 1388- 2В. Ситуация, когда у оборудования, которое нужно установить в определенном месте структуры изделия, есть две реализации (например, два разных варианта оборудования от различных производителей с разными стратегиями обслуживания), рассматривается в S3000L в виде связанных реализаций одного компонента (аппаратного или программного). Такие компоненты также могут быть кандидатами на АЛП, по которым будут документироваться результаты технического/логистического анализа.

5.1.6 Вопросы заменяемости

Существует некоторая общая терминология в области логистики, касающаяся замены оборудования/компонентов. Она приводится в следующей таблице:

Таблица 4 Основные категории элементов структуры

Термин	Полное наименование	Описание
КСБ	Конструктивно-сменный блок	Узел, заменяемый непосредственно на изделии
КСЕ	Конструктивно-сменная единица	Узел, не подлежащий непосредственной замене на изделии в обычных условиях. Это значит, что для замены соответствующей КСЕ может потребоваться демонтировать вышестоящий в иерархии компонент (КСБ или КСЕ).
Узел	Узел	Искусственный уровень для разбиения структуры

Примечание

В Разд. 5.6.4 таблица выше приводится в более подробном виде. Помимо замены узлов рассматриваются аспекты ремонтпригодности.

5.1.7 Компоненты

Компоненты являются фактическими реализациями элементов структуры изделия и могут быть аппаратными элементами или программными пакетами.

5.1.8 Применимость, связанная с изделием - Управление вариантами и конфигурациями изделия

Применимость, связанная с изделием, используется для представления сведений о конфигурации элемента структуры в связи с его разрешенным использованием в разных вариантах изделия. Она отражает необходимость ограничивать применимость любого элемента структуры изделия конкретными вариантами изделия. Пример использования элемента структуры и применимости приводится в Разд. 5.6.2.

Примечание

Настоятельно рекомендуется, чтобы разработчик и заказчик прояснили все аспекты управления конфигурацией и ее значение. В общем, применимость следует использовать для управления вариантами изделия. В этом контексте разные варианты изделия должны обозначаться через применимость для элементов структуры.

Рекомендуется, чтобы база данных АЛП не использовалась в качестве инструмента управления конфигурацией (например, для ввода в БД АЛП данных конфигурации для каждого конечного изделия, поставляемого заказчику)

5.2 Типы структуры изделия

Структура изделия может содержать функциональные и физические аспекты. Эти два подхода показаны на примерах на Рис. 7 и Рис. 8. Любая база данных АЛП должна позволять документировать оба метода и их комбинации (так называемые гибридные структуры).

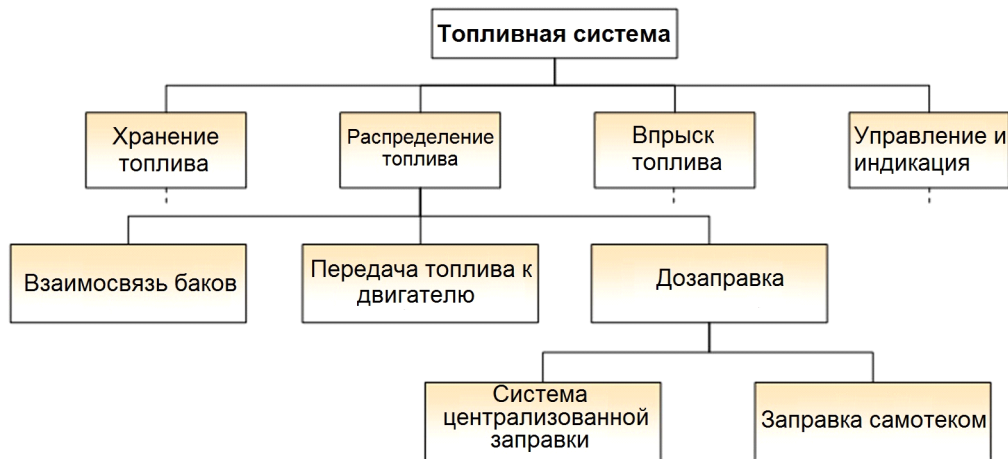
Взаимосвязь одного элемента с другими на том же уровне детализации и на вышестоящем уровне детализации, а также его составляющие элементы (например, соединяемые компоненты) могут обозначаться в виде разных реализаций ВЕI и элемента структуры либо через явное отношение "родитель-потомок". Чтобы отразить структуру изделия, рекомендуется использовать следующие методы в зависимости от требований проекта.

- Чисто функциональная структура
- Чисто физическая структура
- Смешанная структура, функциональные и физические элементы в одном дереве структуры (часто называется гибридной структурой)
- Две параллельные чисто функциональная и чисто физическая структура с перекрестными сопоставлениями

Особое внимание следует уделять программному обеспечению. В современных технологичных системах использование программного обеспечения постоянно возрастает. Это следует учитывать в любом логистическом анализе. Должна существовать возможность интеграции загружаемых программных пакетов в структуру, если установка и удаление ПО имеет значение для технического обслуживания. Назначение ПО для аппаратной части должно быть понятно внутри структуры. Изменения конфигурации из-за модификации ПО отражают другой аспект структуры. Если аппаратная часть не будет меняться, но ожидается изменение ПО, интегрированного в аппаратную часть, это необходимо документировать в структуре изделия.

5.2.1 Функциональная структура

Простая функциональная структура должна начинаться с верхнего уровня изделия, которое является корнем дерева. Разные функции изделия должны указываться "сверху-вниз", начиная с основных функций и заканчивая подфункциями нужной глубины. В чисто функциональной структуре не должно быть аппаратных элементов.

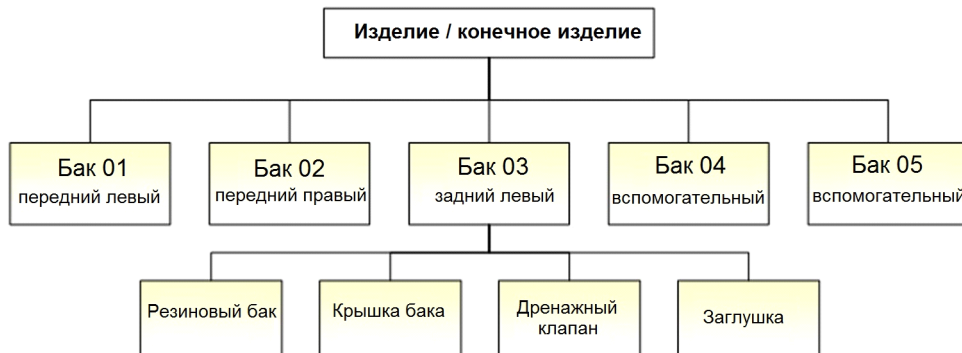


ICN-B6865-S3000L0008-001-01

Рис. 7 Простая функциональная структура

5.2.2 Физическая структура

Простая физическая структура также должна начинаться с верхнего уровня изделия, которое является корнем дерева. Общим принципом является возможность описания структуры с помощью узлов. Как показано на Рис. 8, это выполняется на втором уровне детализации путем введения двух разных узлов для бака.



ICN-B6865-S3000L0009-001-01

Рис. 8 Простая физическая структура

Под самим изделием указываются сами аппаратные элементы. В чисто физической структуре не должно быть никаких функций.

5.2.3 Вопросы разбиения на зоны

Разбиение на зоны может выполняться путем перечисления всех зон, определенных для изделия. Нужно отметить, что необходимая глубина и структура разбиения на зоны, установленные в базе данных АЛП, могут отличаться от, например, глубины и структуры, определенных для конструкции изделия. Тем не менее синтаксические правила описания структуры должны быть едины во всем проекте.

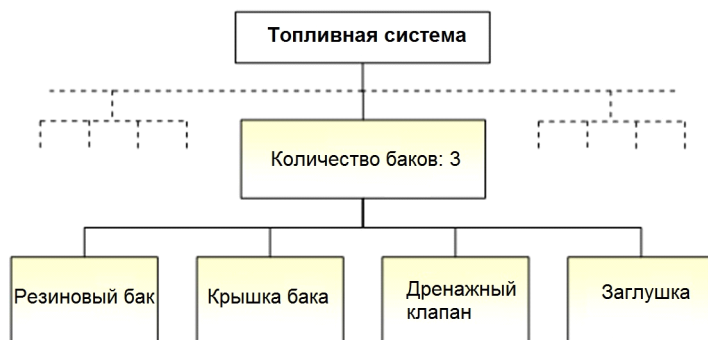
Зоны, как и элементы структуры, обычно требуются для документирования действий ТО, связанных с физическим участком, представленным зональным элементом структуры (например, для плановых зональных осмотров). Чтобы описать содержимое зоны, должна существовать возможность установить отношения между

зональными элементами структуры и физическими элементами структуры внутри базы данных АЛП.

5.2.4 Место установки оборудования/компонентов и многократная установка

В целом, место установки является основной информацией в физической структуре. Многократная установка оборудования/компонентов может рассматриваться двумя способами:

- Один элемент структуры вместе со сведениями о количестве (например, количество на систему)

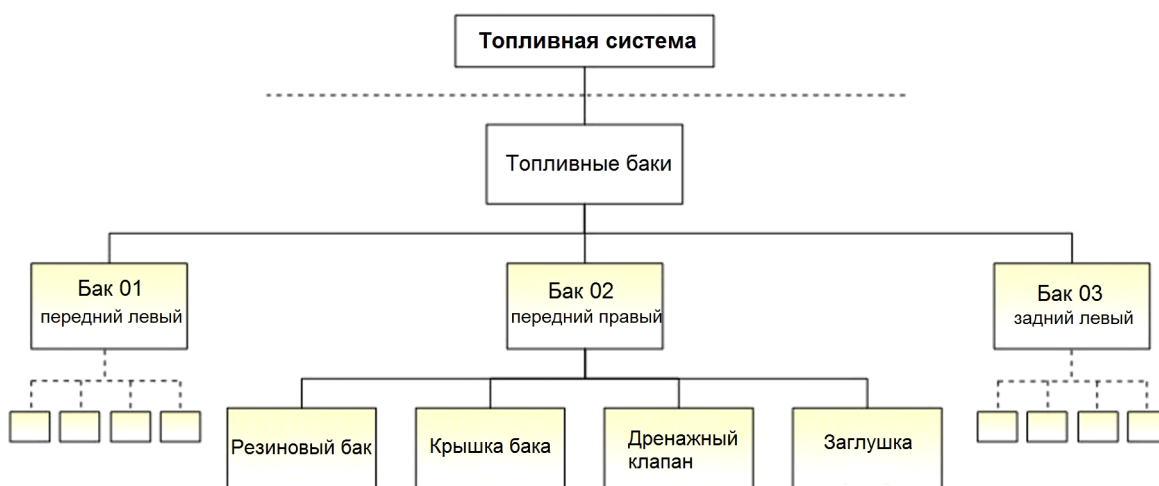


ICN-B6865-S3000L0010-001-01

Рис. 9 Методология структурирования - простая иерархия "родитель-потомок"

В примере на Рис. 9 топливный бак одного типа устанавливается три раза внутри системы. Более детальная структура топливного бака всегда будет одинаковой. В некоторых случаях может быть достаточно иметь только один элемент структуры для всех трех баков с указанием их количества на систему.

- Несколько элементов структуры



ICN-B6865-S3000L0011-001-01

Рис. 10 Методология структурирования - расширенная иерархия "родитель-потомок"

В примере на Рис. 10 каждый топливный бак считается отдельным элементом структуры. Этот метод следует использовать для обычных задач АЛП. Решающее

значение имеет место установки (например, установка или демонтаж могут полностью различаться в зависимости от места установки).

5.2.5 Смешанная методология функционального и физического структурирования

Принятым подходом к структурированию изделия является объединение функциональных и физических аспектов в одном дереве структуры, как показано на Рис. 11. Обычно системы и подсистемы имеют функциональный характер, а оборудование и компоненты являются элементами физической структуры. Тем не менее система не обязательно должна быть связана с одной конкретной функцией, но может быть набором компонентов с множеством общих характеристик (ср. электрическая система). В этом случае система состоит из набора функций/компонентов, но все равно имеется элемент структуры для системы, который не является ни конкретной функцией, ни физическим элементом.



ICN-B6865-S3000L0012-001-01

Рис. 11 Методология структурирования - смешанный функциональный и физический метод

Если используется сочетание физической и функциональной методологии структурирования, может оказаться полезным сначала сформировать функциональную структуру изделия, разделив его на несколько основных систем и подсистем (например, двигатель, электрика, планер, гидравлика, топливная система). В зависимости от размеров системы уровень детализации, на котором будет начинаться документирование фактических аппаратных элементов структуры, не всегда будет одним и тем же. Обычное направление структурирования "система ⇒ подсистема ⇒ оборудование ⇒ компонент" не всегда фиксировано, поэтому уровень детализации, на котором располагаются кандидаты на АЛП, может отличаться для разных систем.

5.2.6 Параллельное использование функциональной и физической методологии структурирования

Если для разных задач анализа требуется установить и функциональную, и физическую структуру, то каждое дерево структуры должно быть представлено отдельно. Решающим фактором является создание эффективной связи между этими деревьями структуры. Физические элементы структуры должны быть связаны с функциональными.

Эта методология может стать хорошей основой для устранения неполадок. На базе функциональной структуры устранение неполадок позволит выявить причины отказа

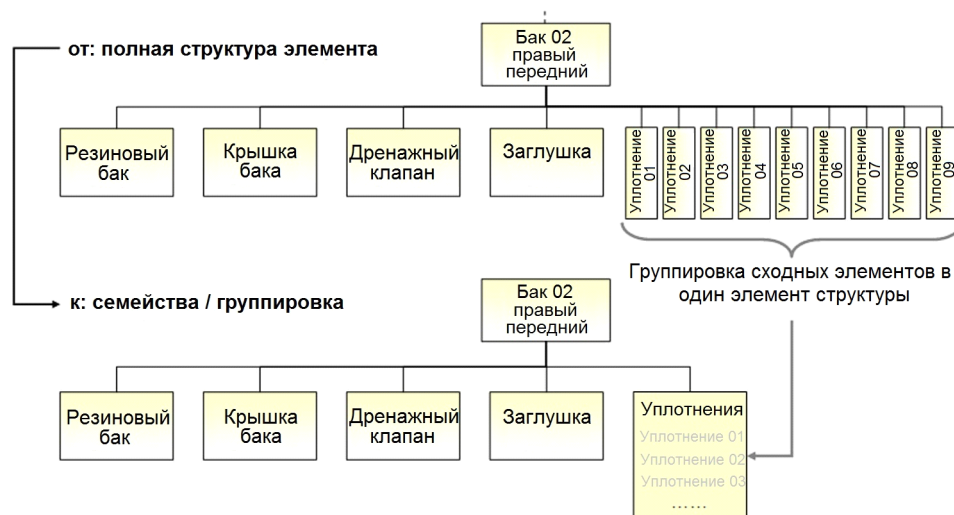
определенных функций. По этой причине аналитик должен знать, какие аппаратные элементы могут отвечать за отсутствующую функцию. Параллельное использование функциональной и физической структуры также позволяет связывать аппаратную часть с функциями. Например, функция "распределение топлива" на Рис. 11 не только включает типовые элементы, такие как топливные трубки, но и элементы электропитания. Несмотря на то, что электроснабжение документируется в другом месте, оно должно быть связано с функцией "распределение топлива".

Межфункциональные связи между разными типами структур также должны учитываться в схеме логической базы данных.

5.2.7 Семейства в физической структуре

Чтобы упростить определение физической структуры, где возможно, рекомендуется использовать семейства. При принятии решения об использовании семейств следует рассмотреть следующие аспекты.

- Аналогичные элементы с общей стратегией обслуживания можно группировать под одним идентификатором BEI для семейства (например, жгуты, трубы и элементы конструкции одного типа).
- Стандартные запасные детали можно группировать под одним BEI для семейства



ICN-B6865-S3000L0013-001-01

Рис. 12 Пример группирования запасных деталей

Однако для группирования элементов под одним BEI требуется возможность документирования элементов одной группы в определенном месте базы данных АЛП. Необходимые логистические сведения должны собираться под BEI для группы.

5.3 Причины разных подходов к определению структуры изделия

Как говорилось в Разд. 5.2, структура изделия может определяться с разными целями. Конкретная структура традиционно определяется и используется в конкретной дисциплине. Однако связи между этими структурами часто отсутствуют, что приводит к проблемам в обмене данными и опытом между разными дисциплинами. Например:

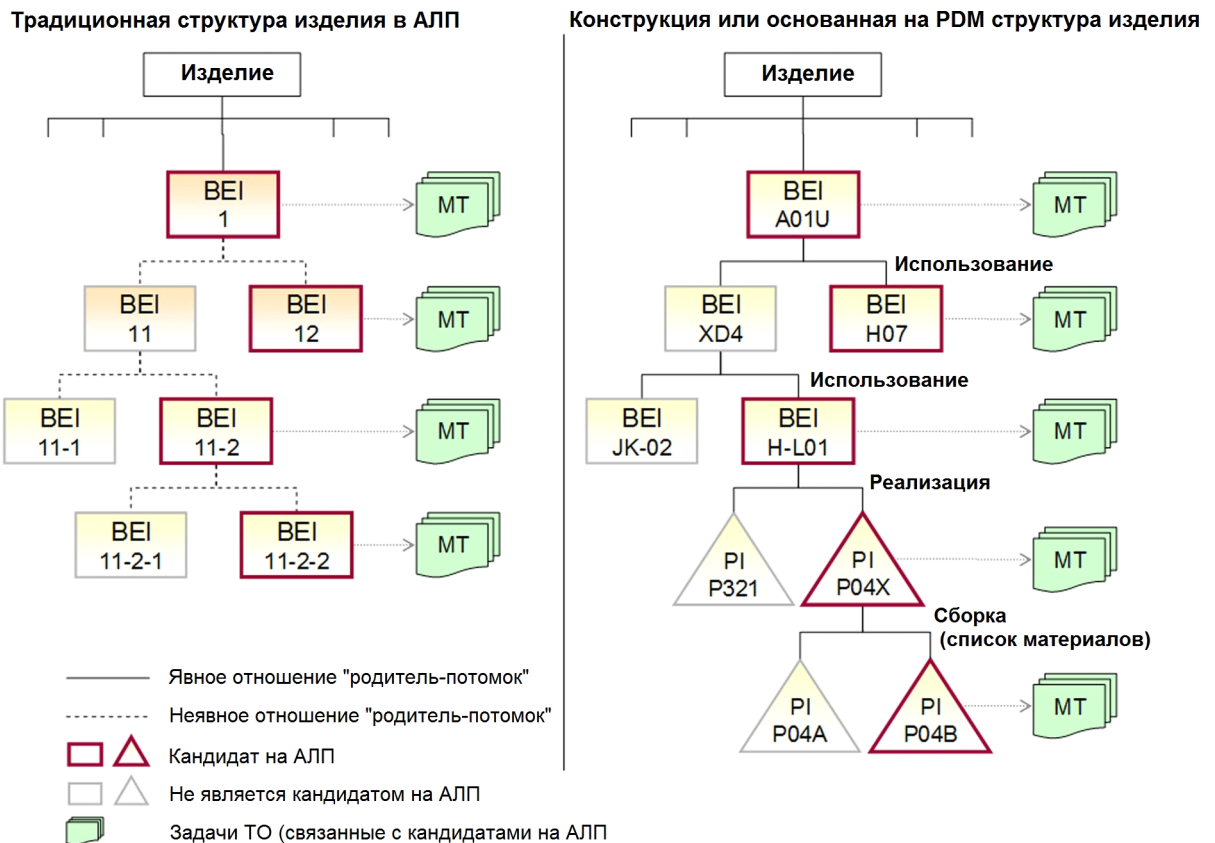
- Элементы структуры, представляющие позицию в изделии, часто определяются разным способом в разных структурах.

-
- Методы структурирования часто отличаются друг от друга, что делает довольно сложным определение сходств и различий между разными структурами.

Подходы к структурированию изделия часто определяются разными требованиями. В отделе конструирования и разработок требуется один тип структуры изделия, тогда как, например, для инженерно-технической поддержки для процедур технического/логистического анализа требуется другой тип. По этой причине существуют разные представления о том, как проводить структурирование изделия. Задача S3000L в этом вопросе состоит в том, чтобы определить максимально понятные критерии и сохранить высокую степень гибкости. Поэтому основной задачей S3000L является интеграция следующих двух основных подходов к структурированию изделия в одну модель данных, поддерживающую оба альтернативных решения.

- **Подход 1.**
Традиционная структура изделия для АЛП, основанная на структурированных идентификаторах BEI (например, аналогично использованию ЛКН/АЛКН, как описывается в MIL-STD 1388-2B или [DEF-STAN-00-60](#)). Функциональные и физические аспекты интегрируются в одну общую структуру изделия. Уровни детализации определяются неявным образом через синтаксис конкретных идентификаторов (BEI).
- **Подход 2.**
Структура изделия, ориентированная на разработку или основанная на PDM-системе, с явными отношениями "родитель-потомок". Эти структуры базируются на отношениях между аппаратными компонентами. Идентификаторы компонентов не имеют структурированного синтаксиса для описания уровней детализации, как в подходе №1.

На следующем рисунке приводится схема основных отличий двух основных подходов к структурированию изделия, описанных выше:



ICN-B6865-S3000L0082-001-01

Рис. 13 Структура изделия - Традиционный подход в АЛП и подход, ориентированный на PDM-систему

5.3.1 Традиционная структура изделия для АЛП

В традиционной структуре изделия в АЛП используется неявный подход к структурированию. В нем позиция элемента структуры определяется синтаксисом идентификатора BEI. Эта методология может определяться посредством существующих стандартов, таких как MIL-STD 1388-2B и DEF-STAN 0060. В этих основных стандартах элементы структуры представлены идентификатором BEI, который там называется ЛКН. Другой подход основан на использовании стандартной системы нумерации (ССН) S1000D. Центральным моментом обоих подходов является то, что положение соответствующего элемента в общей структуре определяется синтаксисом BEI.

Следствием использования процесса АЛП является то, что для начала работ по АЛП конструкторская структура должна быть достаточно стабильной. Одной из причин этого является то, что после определения структуры изделия для АЛП становится практически невозможным вводить промежуточные уровни в структуру.

Другим последствием использования BEI как способа организации иерархической структуры является то, что не существует простого способа использовать элементы структуры в разных изделиях.

Поскольку в этих типах структур не проводится различий между выполняемой функцией и компонентом, который реализует эту функцию, существует необходимость вводить так называемые альтернативные элементы структуры (АЛКН в MIL-STD 1388-2B и варианты кода демонтажа в S1000D). Альтернативный элемент структуры - это

всего лишь другой элемент структуры, BEI которого указывает, что он является альтернативным оборудованием или компонентом существующего элемента структуры. Таким образом, BEI указывает, что альтернативный элемент структуры может занимать то же место установки в структуре, что и существующий элемент. Это означает, что такой альтернативный элемент структуры будет иметь собственные уникальные идентификаторы BEI и BER.

Альтернативные элементы структуры могут возникать, например, в результате участия разных изготовителей, выбранных для поставки конкретного элемента, устанавливаемого в конкретном месте, если для элементов разных изготовителей действуют разные логистические соображения (по форме, установке и функции они одинаковы).

Также верно то, что включение структур субразработчиков заставляет субразработчика принять стратегию использования BEI основных разработчиков и внедрить ее в свои процессы и документацию. Это увеличивает стоимость обновления и обслуживания уже существующих структур изделий.

Примечание

В традиционной стратегии структурирования изделий не существует механизма документации версий элемента структуры, связанного с ходом разработки. Поэтому сложно синхронизировать изменения, поступающие из конструкторского отдела из-за отсутствия способа отслеживать версии элемента структуры в зависимости от состояния разработки.

5.3.2 Структура изделия для PDM-систем

Структура изделия, которая сегодня определяется в PDM-системах, включает явные связи "родитель-потомок" между составляющими элементами структуры. Это означает, что для создания структуры можно не использовать структурные методы идентификации соответствующих элементов структуры. Использование явных связей "родитель-потомки" требует, чтобы каждый элемент структуры:

- Отражал связи с дочерними элементами структуры
- Каждая связь "родитель-потомок" могла включать сведения о количестве дочерних элементов и месте установки

Примечание

Уникальные BEI для элементов структуры, определенных в конструкции, часто создаются PDM-системой в виде случайного кода.

Элементы структуры часто определяются, как характеристики системы, подсистемы, аппаратной части или программного обеспечения и пр. Поэтому структура заканчивается на уровне, где элемент структуры может реализовываться узлом (аппаратным компонентом) или программным пакетом (компонентом ПО). Узлы и программные пакеты, в свою очередь, могут иметь спецификацию или определенную структуру.

Преимуществом использования явных структур является то, что все элементы структуры и компоненты можно использовать повторно во многих местах установки и в разных структурах (например, для разных изделий) без необходимости определять новые элементы. Кроме того, можно включать промежуточные уровни в любое время в ходе проекта, что не требует большого объема дополнительной работы.

Другим преимуществом является то, что нет необходимости определять альтернативные элементы структуры, поскольку варианты становятся просто разными компонентами, реализующими элемент структуры.

Включение структур и компонентов от субразработчиков также становится проще,

поскольку необходимо только определить связь "родитель-потомок" между листовым элементом главного разработчика и корневым элементом субразработчика. Это намного экономичней, чем организация полной системы идентификации, которую придется обслуживать субразработчику.

5.3.3 Объединение двух подходов к структурированию изделия в S3000L

Несмотря на то, что модель данных S3000L поддерживает оба подхода, рекомендуется использовать "сочетание" двух подходов.

1 На ранних этапах АЛП

- Используйте структуру изделия, элементы структуры и их идентификаторы (BEI), определенные в рамках разработки (включая обозначение версий, чтобы иметь возможность идентифицировать и отслеживать изменения конструкции).
- Если нужно ввести элементы структуры, необходимые в АЛП, то:
 - Сначала попробуйте модифицировать структуру, определенную в рамках разработки
 - Затем создайте отдельную ветвь структуры, если ее возможно добавить в конструкторскую структуру. Не вводите промежуточные элементы структуры, поскольку это усложнит обслуживание обновлений структуры, которые будут предлагаться конструкторским отделом
- Если необходимо добавить элементы структуры в конструкторскую структуру, при возможности включите структуры изделия от субразработчиков посредством их идентификаторов BEI.
- Пусть узлы, подузлы и компоненты определяются шифрами компонентов, а не их положениями в структуре.

2 При поставке результатов АЛП

- Используйте систематическую систему идентификации элементов структуры, начиная от самого изделия вплоть до нужного уровня (см. Разд. 5.3.1). Предлагается останавливаться на уровне, где элемент структуры (спецификации) может быть реализован аппаратным или программным компонентом.
- Не назначайте BEI компонентам, то есть фактическим реализациям.

5.4 Назначение идентификатора элемента структуры

BEI должен отражать представление изделия в связи с определенной структурой. В следующих разделах приводится обзор способов документирования этих разных методов структурирования.

Взаимосвязь одного элемента с другими на том же уровне детализации и на вышестоящем уровне детализации, а также его составляющие элементы (например, соединяемые компоненты) будут отражаться в синтаксисе BEI (традиционный подход) или через явное отношение "родитель-потомок" (подход PDM-систем). Чтобы отразить связь анализируемого элемента с аппаратной частью или ПО, рекомендуется использовать следующие методы в зависимости от требований проекта.

- Чисто функциональная структура
- Чисто физическая структура
- Смешанная структура, функциональные и физические элементы в одном дереве
- Параллельные чисто функциональная и чисто физическая структура с перекрестными сопоставлениями

Особое внимание следует уделять программному обеспечению. В современных технологичных системах использование программного обеспечения постоянно возрастает. Это следует учитывать в любом логистическом анализе. Должна существовать возможность интеграции загружаемых программных пакетов в структуру, если установка и удаление ПО имеет значение для технического обслуживания. Назначение ПО для аппаратной части должно быть понятно внутри структуры. Изменения конфигурации из-за модификации ПО отражают другой аспект структуры. Если аппаратная часть не будет меняться, но ожидается изменение ПО, интегрированного в аппаратную часть, это необходимо документировать в структуре изделия.

5.4.1 Структура идентификатора элемента структуры

В традиционном подходе к структурированию изделия структура BEI определяет связь между разными уровнями детализации. Здесь определяются количество и тип символов, назначаемых каждому уровню детализации в структуре изделия. Структура BEI должна быть разработана как можно раньше, и в проекте ее следует определять очень аккуратно. Однако BEI не следует назначать элементам структуры до первой поставки результатов АЛП (см. Разд. 5.3.3). Избегайте использования большего числа символов, чем требуется для каждого уровня детализации. Убедитесь, что структура BEI функциональна, последовательна и достаточно широка для описания всей структуры проекта. Проанализируйте ограничения своего приложения АЛП в связи с длиной и синтаксисом BEI. Рекомендуется спланировать и выделить ресурсы для устранения любых структурных ограничений системы.

Примечание

В проектах, где используется традиционный подход к структурированию изделия для АЛП, будет видно, что любые изменения в структуре BEI приводят к переработке для разных ИТ-систем АЛП и связанных дисциплин ИЛП. В таких проектах лучше заранее ввести дополнительную цифру для уровня детализации, чем столкнуться с проблемами из-за структуры BEI на более поздних этапах проекта.

Для структурирования изделия как в PDM-системах необязательно определять особую структуру BEI. В этом случае связи "родитель-потомок" между элементами структуры представляются явными отношениями.

5.4.2 Альтернативный элемент структуры

Для проектов, где используется традиционная структура изделия для АЛП, действует требование, согласно которому должна существовать возможность определять альтернативные элементы структуры аналогично прежним АЛКН из MIL-STD 1388-2B или варианту кода демонтажа из S1000D.

Требование к альтернативным элементам структуры может быть связано, например, с участием разных изготовителей, выбранных для поставки конкретного элемента, устанавливаемого в конкретном месте, если для элементов разных изготовителей действуют разные логистические соображения (по форме, установке, функции и взаимодействию они одинаковы). В S3000L использовать разные идентификаторы BEI для отражения такой ситуации необязательно. Альтернативные элементы,

устанавливаемые в одном месте внутри структуры изделия, могут быть разными реализациями посредством разных аппаратных компонентов (или даже программных) в одном месте установки. В S3000L эти альтернативные реализации могут представляться двумя разными способами:

- Введение дополнительных элементов структуры с собственными BEI (и даже возможно с разными версиями BER) для документирования разных этапов разработки. Связь с разными вариантами изделия может быть реализована посредством применимости, связанной с изделием
- Введение разных реализаций элемента структуры (например, для разных изготовителей) При необходимости эти компоненты могут стать кандидатами на АЛП для документирования различных логистических аспектов.

Примечание

Для документирования альтернативных компонентов, которые могут устанавливаться в одном месте и полностью идентичны по форме, установке, функции, взаимодействию и логистическим аспектам, достаточно задокументировать альтернативную реализацию с соответствующим BEI, не превращая альтернативный компонент в кандидат на АЛП.

Альтернативный элемент структуры - это просто еще один элемент структуры, а не версия существующего. Его BEI может указывать, что это альтернативное оборудование или компонент для существующего элемента структуры, следовательно, BEI указывает, что альтернативный элемент структуры может занимать то же место установки в структуре, что и существующий. Это означает, что такой альтернативный элемент структуры будет иметь собственные уникальные идентификаторы BEI и BER.

5.4.3 Документирование периферийных элементов

Помимо изделия/системы, подлежащих АЛП (основной элемент АЛП), также может требоваться анализ периферийных элементов. Такие периферийные элементы (которые подразумевают особые задачи) должны получать уникальный BEI и иметь собственную структуру изделия, состоящую, например, из элементов структуры и компонентов. Однако, необходимо, чтобы синтаксис BEI соответствовал правилам, определенным для основного элемента АЛП.

Примеры периферийных элементов:

- Сложное вспомогательное оборудование (например, контрольно-проверочное оборудование, рабочие платформы)
- Сложное учебное оборудование (например, симуляторы, имитационные стенды)

5.4.4 Идентификация семейств элементов

Аналогичные элементы могут группироваться для анализа. Понятие семейства позволяет минимизировать усилия и избежать повторения одинаковых процедур анализа. Следующие примеры помогут подобрать подходящие критерии для использования семейства элементов структуры с соответствующим BEI.

- Провода одного типа (например, стандартные медные, коаксиальные, волоконно-оптические провода) в жгутах могут группироваться в семейства. Внутри таких семейств можно определять стандартные задачи по обслуживанию проводки
- Элементы конструкции одного типа могут группироваться вместе. Внутри таких семейств можно определять стандартные процедуры ремонта конструкции.
- Группировка изготовителем. Все детали одного типа от одного изготовителя могут группироваться, поскольку их обслуживание охватывается стратегией

обслуживания, поддерживаемой самим изготовителем (например, с соответствующими ремонтными комплектами).

5.4.5 Требования к интеграции

Интеграция является важным аспектом логистики. Необходимо убедиться, что каждый элемент структуры может уникально обозначаться в каждой логистической дисциплине и разработчиком, и заказчиком. Рекомендуется учесть следующие аспекты:

- Согласование терминологии
Наименования элементов (например, полученные из первичных проектных документов) должны использоваться без изменений и в рамках связанных логистических дисциплин во избежание путаницы при использовании разных названий для одного элемента.
- Согласование основных адресов между логистическими дисциплинами
Основные адреса должны быть максимально общими для облегчения коммуникации и взаимодействия между разными дисциплинами. По этой причине следует в максимальной степени обеспечить единую идентификацию элементов структуры и компонентов во всех логистических дисциплинах, а также в конструкторском отделе и в управлении конфигурацией. Рекомендуется согласовывать системы нумерации в АЛП и других технических/логистических дисциплинах.
- Идентификация элементов структуры и компонентов в соответствии со стандартной системой нумерации
ВЕI должен соответствовать ССН, используемой, например, конструкторской группой или отделом управления конфигурацией. Рекомендуется, чтобы системы нумерации в АЛП, конструкторском отделе и отделе управления конфигурацией были согласованы.

5.4.6 Организация системы обмена для данных и документов

Использование ВЕI и шифров компонентов в качестве общих идентификаторов позволяет выполнять следующие требования:

- Регистрация связанных элементов ИЛП и обмен ими внутри предприятия и между партнерскими компаниями
- Организация взаимодействия между логистическими дисциплинами, конструкторским отделом и отделом управления конфигурацией для формирования информационной сети
- Упрощение сравнения данных между логистическими дисциплинами для обеспечения совместимости и качества данных
- Идентификация функциональных и/или физических позиций всех элементов-кандидатов на АЛП
- Упрощенное устранение неполадок
- Обработка отчетов, полученных из базы данных АЛП (например, от логистических дисциплин, руководства)
- Обеспечение обмена данными с заказчиком, партнерскими компаниями и поставщиками
- Связь данных о состоянии проведения АЛП с элементами структуры
- Структурирование документов, относящихся к АЛП и/или другим дисциплинам (например, технические спецификации, руководства, общая документация,

чертежи и системы нумерации документов)

- Возможность структурирования других документов АЛП, таких как список элементов-кандидатов

5.5 Правила формирования идентификатора элемента структуры

В синтаксисе BEI можно включать некоторые особые данные. Основная задача BEI - это разбиение изделия на иерархические уровни, начиная с верхнего и до необходимой глубины структуры, для описания важного оборудования и компонентов. Определение синтаксических правил для BEI очень важно. Эти правила утверждаются на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

5.5.1 Структура без единого синтаксиса BEI

Для полной документации методологии структурирования следует описать принцип явного указания связей "родитель-потомок". Это означает, что структуру можно определить без структурированного синтаксиса BEI. В этом случае для каждого элемента структуры требуется только указать его потомка. Каждая связь с соответствующим дочерним элементом структуры может содержать сведения о количестве дочерних элементов (по умолчанию всегда единица) и возможное описание места установки.

Примечание

Количество и место установки - это данные, которые связаны с отношением между родительским и дочерними элементами структуры.

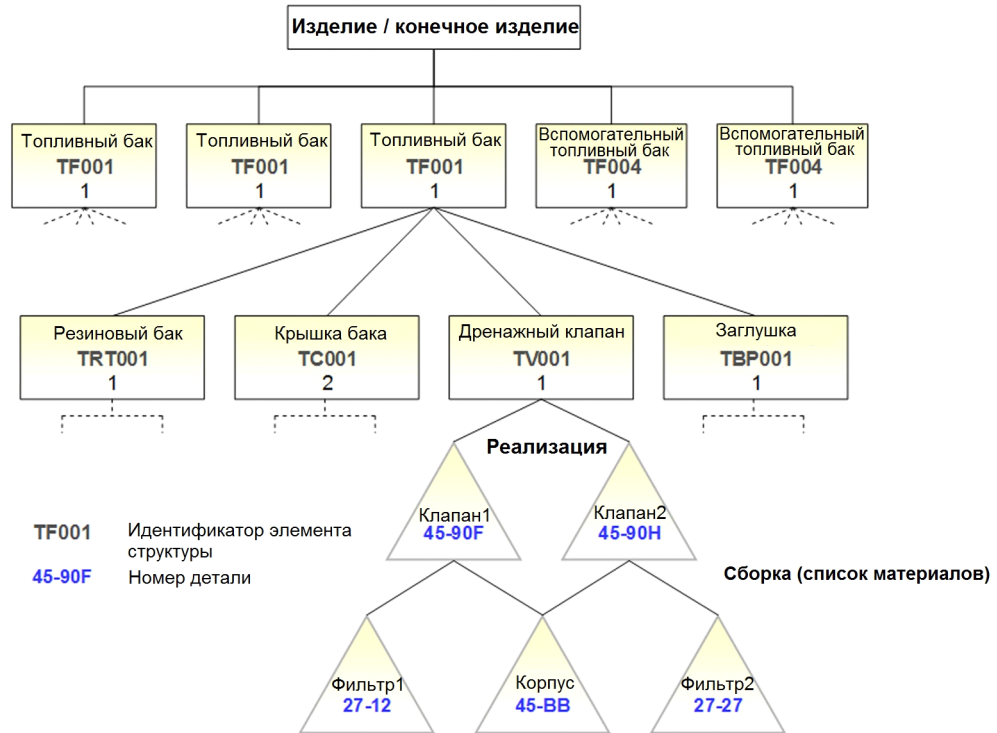
Таблица 5 Основная таблица для документирования явной структуры

Название элемента	BEI	Шифр компонента	Тип элемента	Элемент вышестоящ его уровня	Количество во
Изделие/конечное изделие	-	-	Изделие	-	-
Топливный бак	TF001	-	Оборудование	Изделие	3
Вспомогательный бак	TF004	-	Оборудование	Изделие	2
Резиновый бак	TRT001	-	Компонент	TF001	1
Крышка бака	TC001	-	Компонент	TF001	2
Заглушка	TBP001	-	Компонент	TF001	1
Дренажный клапан	TV001	-	Компонент	TF001	1
Клапан1	-	45-90F	Компонент	TV001	1
Клапан2	-	45-90H	Альтернативный компонент	TV001	1
Фильтр1	-	27-12	Компонент	45-90F	1
Корпус	-	45-BB	Компонент	45-90F 45-90H	1
Фильтр2	-	27-27	Компонент	45-90H	1
...

Пример структуры из Табл. 5 представлен на Рис. 14.

Примечание

Обычно при таком типе явного структурирования все функциональные сведения теряются.



ICN-B6865-S3000L0014-002-01

Рис. 14 Структура изделия из Таблицы 5

5.5.2 Основной синтаксис идентификатора элемента структуры - Определение уровней структуры

В реализации синтаксиса BEI следует учитывать определение разных уровней детализации и необходимость сделать BEI понятным. Для каждого проекта необходимо тщательно продумать количество знаков для каждого уровня детализации и соответствующее использование букв, цифр и специальных символов. Необходимо учесть все аспекты, касающиеся необходимой глубины и диапазона, читаемости и возможных будущих требований. Читаемость можно повысить, приняв во внимание следующие аспекты:

- Рекомендуется использовать разделители между разными уровнями
- Можно принять решение о том, всегда ли использовать полный набор знаков или разрешить обрывать BEI на нужном уровне детализации.

Таблица 6 Аспекты читаемости BEI

BEI	BEI (более понятный)
28000000000AAA	28-000-000-000-A-AA
⇒ более читаемый за счет использования разделительного символа	⇒

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

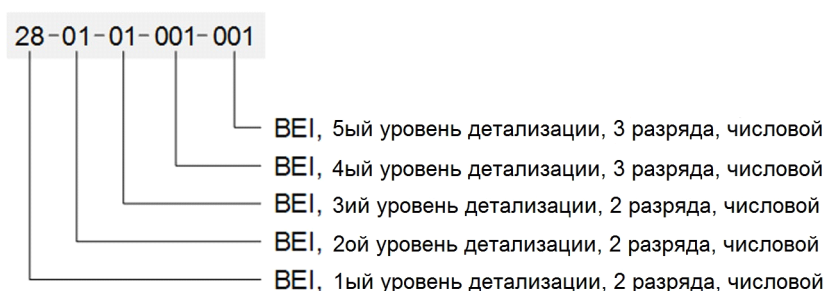
Глава 3

2013-10-31 Страница 51

Таблица 6 Аспекты читаемости BEI (Продолжение)

BEI		BEI (более понятный)
28000000A	⇒ более читаемый за счет использования разделителя-пробела ⇒	28 000 000 A
28-000-000-000-000		28
28-001-000-000-000	⇒ более читаемый за счет завершения после последнего ⇒	28-001
28-001-001-000-000		28-001-001
28-001-001-002-000		28-001-001-002
28-001-001-002-001	релевантного уровня структуры	28-001-001-002-001

На Рис. 15 приводится типичный пример простого синтаксиса BEI:

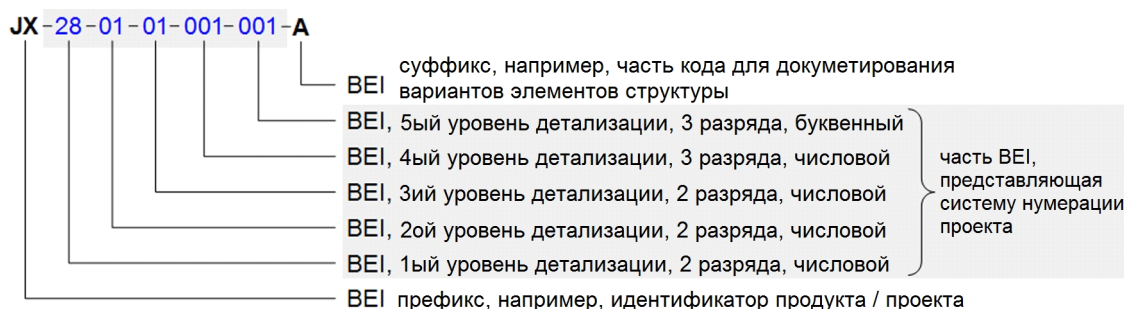


ICN-B6865-S3000L0015-001-01

Рис. 15 Пример простого синтаксиса BEI (сводится к системе нумерации)

Помимо аспектов читаемости в BEI можно включать и другие сведения. Например:

- Код варианта элемента структуры
- Код проекта/изделия, например, идентификатор изделия



ICN-B6865-S3000L0016-001-01

Рис. 16 Пример расширенного синтаксиса BEI

Примечание

Определение синтаксиса BEI не задает жестких рамок. BEI может использоваться в виде простого представления системы нумерации, как показано на Рис. 15. Для включения дополнительных сведений в BEI может добавляться префикс или суффикс, как показано на Рис. 16. Таким образом можно проводить документирование разных вариантов элементов структуры. JX-28-01-01-001-001-A и JX-28-01-01-001-001-B будут двумя разными вариантами элемента структуры, которые устанавливаются в одном месте. Место установки документируется в той

части BEI, которая представляет систему нумерации для структуры изделия, а вариант обозначается суффиксом.

5.6 Идентификатор элемента структуры и связанные коды

Наряду с кодированием элемента функциональной/физической структуры с помощью BEI для уникальной идентификации всех компонентов изделия важны и дополнительные сведения. Использование этих сведений, описанных в следующих разделах, вместе с BEI даст полное представление о структуре и устройстве анализируемого изделия.

5.6.1 Назначение версии элемента структуры

Версия элемента структуры (BER) обозначает разные стадии разработки. Особенно на этапе конструирования и разработки может оказаться необходимым документировать разные шаги разработки, связанные с существенными изменениями, которые оказывают серьезное влияние на результаты технического/логистического анализа и/или на решения поддержки. Версии элементов структуры не рассматриваются в традиционных методологиях структурирования изделий. Они представлены в S3000L для упрощения интеграции с конструкторским отделом и логистическими дисциплинами.

Примечание

BER не предназначен для различения, например, альтернативных аппаратных компонентов (например, от разных изготовителей), которые можно устанавливать в одном месте (см. также Разд. 5.4.2).

5.6.2 Применимость

Зачастую разное оборудование (например, от разных изготовителей) или его варианты (например, от одного изготовителя, но разных выпусков) можно устанавливать в одном месте в изделии. Использование применимости для разных элементов структуры и их реализаций (например, компонентов) позволяет различать варианты оборудования/компонентов, отраженные в BEI или идентификаторе компонента, которые можно устанавливать на разные варианты изделий. В отношении вариантов компонентов и деталей можно различать 2 разные ситуации:

- Ситуация 1.
Простые альтернативные компоненты (идентичные по форме, установке, функции, взаимодействию и логистическим аспектам, например, взаимозаменяемые компоненты разных изготовителей).
- Ситуация 2.
Модифицированные альтернативные компоненты (идентичные по форме, установке, функции и взаимодействию, но не эквивалентные по логистике, например, оборудование/компоненты одного типа от разных изготовителей, для которых действуют разные стратегии обслуживания).

В общем, ситуация 2 должна тщательно документироваться путем введения разных элементов в структуре изделия. Это могут быть разные элементы структуры, представленные разными BEI (традиционный подход к структурированию изделия), или разные реализации, например, в виде разных компонентов для одного элемента структуры (подход к структурированию как в PDM-системах). В обоих случаях можно документировать разные логистические сведения для кандидата на АЛП, что представлено в первом случае идентификатором BEI, а во втором случае - реализацией элемента структуры (установка разных компонентов в одном месте, например, обозначается шифром компонента).

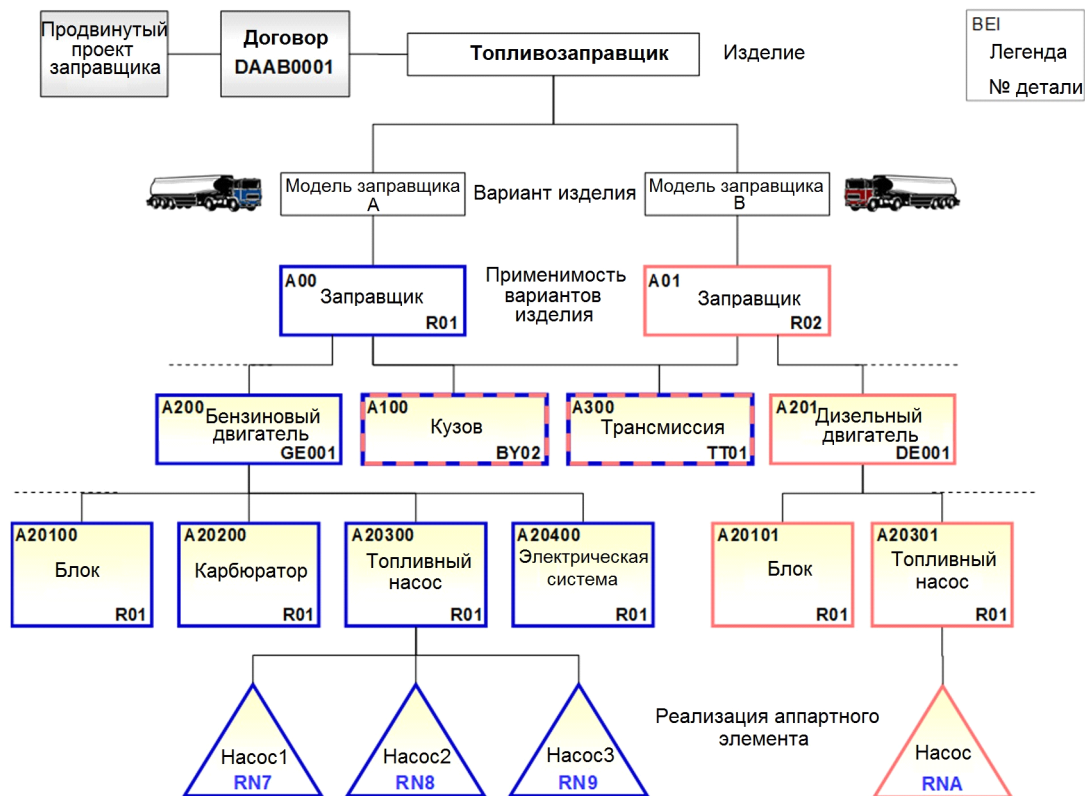
Помимо требования о возможности различения вариантов компонентов или деталей, изделие, как элемент верхнего уровня, также может быть реализовано в виде разных вариантов (например, для разных заказчиков). Надлежащий метод управления

применимостью должен позволять связывать каждый вариант компонента или детали с соответствующим вариантом изделия.

В следующем примере структуры изделия S3000L визуализируется принцип назначения применимости. Структура представлена в виде явных отношений "родитель-потомок" как в PDM-системе, а применимость описывается путем связи с объектом применимости варианта изделия в структуре изделия. Тот же принцип можно использовать в традиционном подходе к структурированию изделия.

Примечание

По сравнению с традиционным подходом в MIL-STD 1388-2B функция элементов данных АЛКН и "Код применимости" теперь реализуется посредством применимости и реализации аппаратного или программного обеспечения.



ICN-B6865-S3000L0017-002-01

Рис. 17 Использование BEI и применимости

Как показано на Рис. 17, договор предусматривает поставку двух разных вариантов изделия, в данном случае это топливозаправщик. Основное различие между ними - это установка двух разных двигателей. Для варианта заправщика с идентификатором BEI A00 устанавливается бензиновый двигатель, а для заправщика с идентификатором BEI A01 - дизельный. Элементы структуры Кузов и Трансмиссия применимы к обоим вариантам заправщика. Использование применимости, представленное на Рис. 17, позволяет легко описывать каждый вариант изделия.

Для представления разных вариантов компонента/детали, которые можно установить на аппаратной части (представлены одним элементом структуры), применимость реализуется в виде конкретной реализации аппаратного элемента (или программного обеспечения). Три разных топливных насоса, которые можно установить на бензиновый двигатель, являются вариантами топливного насоса (представлен

элементом структуры "топливный насос") с идентификатором BEI A20300.

Таблица 7 Применимость вариантов изделия на Рис. 17

BEI	PNR	Наименование	Применимость
A00	R01	Заправщик (модель А)	объект применимости
A01	R02	Заправщик (модель В)	объект применимости
A100	BY02	Кузов	для A00, A01
A200	GE001	Бензиновый двигатель	для A00
A201	DE001	Дизельный двигатель	для A01
A300	TT01	Трансмиссия	для A00, A01

Настоятельно рекомендуется, чтобы разработчик и заказчик уточнили идентификацию вариантов (изделия/конечного изделия и их компонентов/деталей) и использование применимости на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

5.6.3 Тип элемента структуры

Элементы структуры изделия могут иметь функциональную или физическую природу. Для различия между функциональными и физическими элементами структуры можно использовать данные о типе, особенно если будет применяться смешанная методология структурирования. Таким же способом можно классифицировать элементы структуры, представляющие вариант изделия или узел. Данные о типе могут представляться в виде атрибута самого элемента структуры в базе данных АЛП.

5.6.4 Тип оборудования

Другая важная информация по оборудованию, которую можно назначить элементу структуры, связана с установкой и ремонтом элемента. Сюда входят и сведения об утилизации и данные о доступности. В следующих таблицах вводится ряд общих терминов. Эти таблицы должны стать руководством по использованию соответствующей терминологии в проекте. Однако рекомендуется в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП договориться об общем понимании типовых логистических терминов (например, путем составления глоссария).

Таблица 8 Вопросы заменяемости

Терминология	Описание
Непосредственная замена	Элемент подлежит непосредственной замене на уровне изделия (КСБ, описанный в Разд. 5.1.6, является типичным элементом непосредственной замены)
Без непосредственной замены	Элемент не подлежит непосредственной замене на уровне изделия (устанавливается в вышестоящий элемент). Перед заменой необходимо демонтировать вышестоящий элемент, например компрессор двигателя можно заменить только после демонтажа двигателя (КСЕ, описанная в Разд. 5.1.6, является типичным примером элемента "без непосредственной замены")
Несменный	Элемент, соединенный с другим и не подлежащий замене по отдельности.

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 55

Помимо заменяемости необходимо знать, подлежит ли оборудование или компонент ремонту. Этот аспект рассматривается в следующей таблице.

Таблица 9 Вопросы ремонтпригодности

Терминология	Описание
Полностью ремонтпригоден	Элемент полностью ремонтпригоден
Частично ремонтпригоден	Элемент частично ремонтпригоден (зависит от отказа)
Неремонтпригоден (утилизация компонента)	Элемент неремонтпригоден.

Обычно сведения о ремонтпригодности связаны с компонентом/деталью и документируются для конкретной реализации (например, детали). В некоторых случаях это может быть атрибут элемента структуры, когда ситуация установки не допускает ремонта установленного компонента.

Сочетание заменяемости и ремонтпригодности полностью описывает оборудование в контексте принятия решения о том, будет ли заменяться элемент, однако это решение также обусловлено экономическими соображениями.

5.7 Требования к идентификатору элемента структуры, касающиеся программного обеспечения

Программное обеспечение является частью структуры, для которой действуют некоторые особые требования. В целом, должна иметься возможность включать элементы ПО в общую структуру изделия. Примеры элементов ПО в физической и функциональной структуре см. в Разд. 11.3.

5.8 Вопросы, связанные с идентификатором элемента структуры, на Конференции по утверждению целей и задач АЛП

В следующем списке суммируются наиболее важные аспекты и приводятся советы по созданию правил для формирования методологии структурирования изделия.

5.8.1 Общие аспекты участия заказчика

Необходимо рассмотреть следующие аспекты, касающиеся глубины структуры:

- Были ли определены общие стратегии поддержки и ремонта, влияющие на требования к структуре? (например, двухуровневая стратегия обслуживания, общая архитектура контрольно-испытательного и встроенного контрольно-проверочного оборудования, принцип единого источника для крупных ремонтов)
- Какие аспекты необходимо учитывать при определении глубины структуры?
 - Потенциальная детализация ремонта на разрешенном уровне (например, на базовом уровне)
 - Потенциальный уровень сбора отслеживаемых данных по использованию
- Определены ли правила различения требований к структуре, касающихся:

-
- • Недавно разработанного или существенно модифицированного оборудования
 - Умеренно модифицированного оборудования
 - Готовых коммерческих продуктов
 - Определены ли правила для элементов ПО, касающиеся:
 - Оборудования с встроенным ПО (структура, касающаяся вопросов разработки ПО)
 - Оборудования с загружаемым пользователем ПО и данными (загрузка и выгрузка ПО, транспортировка)
 - Спрогнозирована ли специальная структура для элементов ПО (правила)?
 - Должны ли включаться в структуру периферийные элементы (например, сложное вспомогательное оборудование, симуляторы и тренажеры обслуживания)?
 - Определены ли договорные требования, которые нуждаются в проверке относительно элементов структуры?
 - Для каких этапов программы будет проводиться АЛП (особенно на начальном этапе)?
 - Стадия предварительного или основного определения
 - Стадия начальной разработки (например, структура для сравнения)
 - Сведения, которые должны указываться в элементе структуры (например, должен включаться в список элементов-кандидатов):
 - Маркер, указывающий каждый выбранный кандидат на АЛП
 - Маркер, указывающий (потенциально) факторы, определяющие стоимость/готовность/технологичность
 - Маркер для КСБ
 - Маркер для КСЕ
 - Значения среднего времени между отказами, назначенные каждому элементу структуры или компоненту
 - Предполагаемая стоимость единицы (или ценовые категории) для дорогостоящих компонентов (если доступно)

5.8.2 Стандартная система нумерации

Необходимо определить систему нумерации для структуры изделия, например, структура BEI должна соответствовать ССН из S1000D.

Определены ли правила, касающиеся определяемых/используемых типов структур?

- Физическая структура
- Функциональная структура
- Смешанная функциональная и физическая структура

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 57

- Оба типа параллельно с перекрестными сопоставлениями

Использование структуры изделия для стандартизации:

- Будет ли выбранный BEI использоваться как главный идентификатор для назначенных кандидатов на АЛП в списке элементов-кандидатов
- Будет ли выбранный BEI использоваться для обозначения элемента (общий для всех логистических дисциплин)

6 Выбор и идентификация элементов-кандидатов

Процесс АЛП должен рассматриваться как весьма затратный. Поэтому выбор кандидатов на АЛП и связанных процедур анализа следует проводить очень тщательно для сохранения баланса между затраченными на АЛП усилиями и предоставляемыми им преимуществами. Кандидаты могут иметь различное качество, что обуславливает зависимость типа процедур анализа и глубины анализа от конкретного кандидата на АЛП.

6.1 Определения и общие термины

Во-первых, вводятся некоторые определения общих терминов, используемых в логистической среде и касающихся систем/элементов, на которые воздействует АЛП.

6.1.1 Кандидат и некандидат

Элемент-кандидат на АЛП - основа выполнения всех задач АЛП. Потенциальный элемент-кандидат на АЛП в общем случае может быть любым элементом системы или подсистемы, блоком или его составляющим, который подлежит ремонту или требует обслуживания в рамках планового или непланового ТО. Решение о том, станет ли анализируемый элемент частью списка элементов-кандидатов, зависит от критериев выше, а также от ряда дополнительных критериев, которые должны определяться для конкретного проекта.

Помимо этого определения, относящегося к аппаратной части, частью структуры изделия могут быть особые действия или описания. Например, описание стандартных процедур ремонта компонентов конструкции может документироваться в специальной главе структуры изделия. В этом случае такие специальные элементы, не относящиеся к аппаратной части, также могут быть кандидатами на АЛП, поскольку, например, с ними связаны происшествия или задачи ТО.

Для элементов-некандидатов подробный логистический анализ не требуется. Они не обязательно должны присутствовать в физической структуре под уникальным идентификатором BEI. При установлении детальной структуры все элементы, не соответствующие ни одному критерию в контрольном списке выбора кандидатов на АЛП, являются потенциальными некандидатами. Элементы структуры, в отношении которых положены только стандартные задачи, не требующие особых логистических ресурсов, также являются потенциальными некандидатами. К типичным примерам некандидатов относятся расходные материалы и нормали, такие как винты, болты, гайки и шайбы. Тем не менее, даже если элемент может быть назван некандидатом в ходе процесса выбора кандидатов на АЛП, этот результат необходимо отразить в списке элементов кандидатов.

6.1.2 Элементы, относящиеся к ТО и важные для ТО

Для четкого определения существующих и новых терминов необходимо провести различие между принятым термином "элемент, важный для ТО" и определением кандидата на АЛП. Любой анализируемый элемент, который участвует в любой процедуре ТО, должен считаться относящимся к логистическому анализу. Задачи ТО

делятся на два типа: плановые или профилактические и неплановые (исправление отказа или повреждения). Поэтому термины определяются следующим образом.

Таблица 10 Определение элементов, относящихся к ТО и важных для ТО

Тип элемента	Определение
Элемент, относящийся к ТО	Элемент, относящийся к ТО, - это элемент, который можно отремонтировать или заменять в случае поломки или повреждения. Обычно этот элемент автоматически является потенциальным кандидатом на АЛП, но не является автоматически элементом, важным для ТО.
Элемент, важный для ТО	Элемент, важный для ТО, - это элемент, определенный любым процессом выбора как результат процедуры анализа планового ТО, такой как S4000M, MSG-3 или обслуживание, обеспечивающее надежность (RCM). Для этого элемента проводится анализ планового ТО (например, анализ системы и силовой установки, как описывается в S4000M). Элемент, важный для ТО, может стать кандидатом на АЛП, если анализ планового ТО выявит плановую задачу. Эта задача будет задокументирована в базе данных АЛП.

- 6.1.3 Элементы конструкции, важные элементы конструкции и детали конструкции**
 Конструкция системы (как кузов автомобиля) также является частью структуры изделия. Элементы конструкции могут быть типичными кандидатами на АЛП, а также кандидатами на анализ планового ТО.

Таблица 11 Определения элемента конструкции, важного элемента конструкции и детали конструкции

Тип элемента	Определение
Элемент конструкции	Элемент конструкции является частью корпуса системы. Он может быть кандидатом на АЛП, а также важным элементом конструкции.
Важный элемент конструкции	Важный элемент конструкции - это элемент, определенный любым процессом выбора после процедуры анализа планового ТО, например MSG-3 или S4000M. Для этого элемента проводится анализ планового ТО (например, анализ конструкции, как описывается в S4000M).
Деталь конструкции	Деталь конструкции - это определенный участок важного элемента конструкции, определенный любым процессом выбора после процедуры анализа планового ТО, например MSG-3 или S4000M. Для этой детали проводится анализ планового ТО. В структуре деталь конструкции может обозначаться дополнительным искусственным BEI в составе вышестоящего компонента конструкции.

Примечание

Подробная классификация элементов конструкции (и связь со структурой изделия) и определение зон приводятся в [S4000M](#) в описании применения анализа планового ТО.

- 6.1.4 Неаппаратные элементы**
 В иерархической структуре аппаратных средств обычно документируются только аппаратные средства. Если необходимо описать любые общие задачи, которые нельзя назначить конкретному аппаратному средству или которые являются

стандартными процедурами для группы элементов (например, процедуры ремонта электропроводки), в структуру изделия необходимо включить неаппаратные элементы. Эти неаппаратные элементы также могут стать кандидатами на АЛП.

6.2 Классификация элементов-кандидатов на АЛП

Рекомендуется определить категории элементов-кандидатов на АЛП. Это позволяет различать потребности и сокращать необходимые усилия до адекватного уровня для каждой категории элементов-кандидатов на АЛП. Элементы-кандидаты на АЛП могут классифицироваться в соответствии с таблицей ниже. Для всех типов элементов-кандидатов на АЛП необходимо определить точное значение каждой категории и согласовать их с заказчиком, особенно это касается частичных кандидатов, поскольку иногда в проекте может потребоваться определить более одного частичного типа.

Таблица 12 Категории элементов-кандидатов на АЛП

Категория элемента-кандидата	Описание
Полный кандидат	Указываются все выбранные данные АЛП для связанного элемента.
Частичный кандидат	Указывается часть выбранных данных АЛП, применимых к связанному элементу (например, только сведения по демонтажу и установке, из-за необходимости получения доступа к другим элементам и без данных по ремонту, поскольку элемент подлежит утилизации).
Семейство кандидатов	Указываются данные АЛП по конкретным требованиям (например, для семейства элементов, таких как неспециальная проводка, жгуты, трубопроводы, каналы, незначительные элементы одного типа, такие как зажимы, жгуты, соединители). Для этих элементов может потребоваться только сводный анализ по каждой группе.
Кандидат, представляющий стандартную процедуру	Указываются частичные данные АЛП, поскольку соответствующие сведения по элементу уже описываются в данных АЛП с неаппаратным ВЕИ (например, задачи, касающиеся стандартных процедур ремонта конструкции или электропроводки).

Для каждого типа кандидата на АЛП необходимо определить список критериев. Вместе с этими списками критериев необходимо подготовить блок-схему по процессу принятия решений для помощи логистикам.

6.3 Процесс выбора и список критериев

В рамках выбора элементов-кандидатов на АЛП необходимо оценить каждый элемент структуры в плане его важности для процесса АЛП. Если согласованная таблица выбора указывает, что элемент является кандидатом в соответствии с правилами выбора, то такой элемент будет отмечен как кандидат на АЛП.

Процесс выбора кандидатов на АЛП должен быть адаптирован под каждый проект. В следующих разделах приводятся примеры типовых критериев выбора. Кроме того, в Разд. 11.4 приводятся блок-схемы выбора кандидатов на АЛП. В зависимости от проекта некоторые вопросы в блок-схемах могут изменяться, либо в процесс могут включаться дополнительные вопросы.

Для проведения процесса выбора кандидатов на АЛП необходимо выполнить ряд

предварительных условий, касающихся структурирования изделия и определения правил.

6.3.1 Предварительные условия для процесса выбора - Структура изделия

Кандидаты на АЛП будут братья из иерархической аппаратной структуры анализируемой системы, начиная с уровня изделия и заканчивая уровнем подблоков. Поэтому самым важным предварительным условием для проведения выбора кандидатов на АЛП является доступность структуры изделия. Необходимо обеспечить, чтобы существующая структура была применима для этой задачи. Для этого нужно рассмотреть следующие критерии.

- Доступна ли структура изделия с достаточной глубиной и шириной (см. Разд. 5)?
- Является ли структура изделия предварительной (например, подготовлена в ответ на запрос потенциального заказчика или в рамках предконтрактных договоренностей с потенциальным заказчиком)?
- Утверждена ли существующая структура изделия заказчиком?

6.3.2 Предварительные условия для процесса выбора - Существующие результаты анализа

Все существующие результаты анализа (например, полученные в результате процедур анализа, проведенных заранее или непосредственно изготовителем) должны использоваться для выбора кандидатов. Примеры:

- Имеющийся опыт по оборудованию, которое уже используется в других изделиях/системах
- Имеющиеся данные по эксплуатационной технологичности или надежности
- Имеющиеся результаты Анализа видов и последствий отказов (АВПО) или Анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)

6.3.3 Предварительные условия для процесса выбора - Правила выбора кандидатов

Определение правил для выбора кандидатов на АЛП и степень анализа должны согласовываться разработчиком и заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Это означает, что окончательный список элементов-кандидатов не может быть представлен в начале Конференции по утверждению целей и задач АЛП (публиковаться может только предварительный список). В следующем списке приводятся некоторые критерии, которые можно использовать в качестве основного руководства по определению потенциально релевантных аспектов при выборе кандидатов на АЛП.

Следующие элементы следует рассматривать как потенциальные кандидаты на АЛП, которые нужно оценивать по внутренним свойствам и/или в связи с местом установки:

- Элемент является важным для ТО в связи со связанной частотой отказов/дефектов или ожидаемой рабочей нагрузкой.
- Элемент подразумевает особые логистические требования, например, к персоналу, обучению, материалам или вспомогательному оборудованию.
- Элемент подлежит плановому или профилактическому обслуживанию (например, профилактическая замена элементов с ограниченным сроком службы).
- Элемент подпадает под действие специальных процедур, например, после происшествий, таких как попадание молнии, птиц в двигатель, под град, контакт

с препятствиями.

- Элемент подпадает под действие диагностических и/или функциональных задач (например, полная проверка систем, связанная с ВЕI высокого уровня).
- Элемент подвержен опасности повреждений в связи с местом установки и/или конструкцией элемента.
- Элемент подпадает под использование новой технологии
- Элемент содержит загружаемое пользователем ПО (в том числе данные)

Следующие элементы следует рассматривать как потенциальные кандидаты на АЛП, которые нужно оценивать с общей точки зрения (в особых интересах):

- Элемент является потенциальным фактором, определяющим готовность
- Элемент является потенциальным фактором, определяющим затраты (например, требует дорогостоящего вспомогательного оборудования)
- Элемент является потенциальным фактором, определяющим технологичность (например, ожидается рабочая нагрузка)
- Элемент является объектом особого интереса заказчика
- Элемент является частью договора, связанной с АЛП

Следующие элементы следует рассматривать как потенциальные кандидаты на АЛП, которые нужно оценивать только или в основном в связи со стандартизацией:

- Элемент требует только демонтажа (и последующей установки) для получения доступа к кандидату на АЛП. Относительно этих элементов не применяются фактические процедуры АЛП, но связанные логистические требования должны быть стандартизированы и задокументированы.
- Документация общих задач в базе данных АЛП. Такие задачи должны включаться в базу данных АЛП в основном для регистрации и документации связанных логистических требований. Часто общие задачи связаны с неаппаратным ВЕI.
- Группы элементов, которые могут требовать сводного логистического анализа (например, семейство неспециальной проводки, жгуты, трубопроводы, каналы, незначительные элементы одного типа, такие как зажимы).

Все вышеперечисленные критерии должны уточняться с использованием измеримых пороговых значений. Например, критерий, указывающий, является ли элемент важным для ТО в связи с частотой отказов/дефектов, должен указываться с четким пороговым значением, таким как среднее время между поломками.

Вышеперечисленные критерии подходят для кандидатов всех типов. Возможные критерии для различения типов кандидатов описываются в следующих разделах.

6.3.4 Предварительные условия для процесса выбора - Правила выбора категории кандидатов

В следующих таблицах приводятся примеры критериев для разных типов кандидатов, которые помогут в процессе выбора кандидатов на АЛП. В Разд. 11.4 приводятся блок-схемы выбора кандидатов.

Таблица 13 Критерии выбора категории "полный кандидат на АЛП"

Категория элемента-кандидата	Критерии выбора категории	Необходимый ответ
Полный кандидат	Является ли элемент недавно разработанным или значительно модернизированным (функциональное оборудование, неприменимо для конструкции)?	Да
	Является ли элемент конструктивно-сменным блоком (КСБ)?	Да
	Является ли элемент ремонтируемым?	Да
	Имеет ли элемент низкую надежность (должна определяться измеримым образом)?	Да
	Является ли элемент относящимся к ТО? Другими словами, существуют ли для него специальные запланированные задачи ТО, такие как ремонт, обслуживание, смазка или калибровка (сюда не относятся общие задачи, такие как простая очистка или замена).	Да
	Являются ли специальные задачи ТО сложными, занимающими очень много времени или требующими участия многочисленного персонала?	Да
	Является ли необходимое вспомогательное оборудование для специальных задач ТО нестандартным или несуществующим?	Да
	Требует ли элемент специального планового или профилактического обслуживания, определенного в ходе анализа планового ТО?	Да

Если на все вопросы из Табл. 13 дан ответ "Нет", то анализируемый элемент не будет полным кандидатом. Если на какой-либо вопрос дан ответ "Да", то этот элемент является потенциальным полным кандидатом и может обозначаться соответствующим образом в списке элементов-кандидатов.

Таблица 14 Критерии выбора категории "частичный кандидат на АЛП"

Категория элемента-кандидата	Критерии выбора категории	Необходимый ответ
Частичный кандидат	Должен ли демонтироваться элемент для получения доступа?	Да
	Является ли демонтаж для получения доступа частым для анализируемого элемента?	Да
	Является ли элемент системой или подсистемой, которая ранее не была определена как полный кандидат, для которой будут описаны место отказа и/или процедура проверки или другие общие процедуры ТО?	Да
	Является ли элемент неаппаратным, для которого будут описаны общие процедуры (например, очистка, хранение,	Да

*Таблица 14 Критерии выбора категории "частичный кандидат на АЛП"
(Продолжение)*

Категория элемента-кандидата	Критерии выбора категории	Необходимый ответ
	стоянка, швартовка, общие осмотры)?	

Если на все вопросы из Табл. 14 дан ответ "Нет", то анализируемый элемент не будет частичным кандидатом. Если на какой-либо вопрос дан ответ "Да", то этот элемент является потенциальным частичным кандидатом и может обозначаться соответствующим образом в списке элементов-кандидатов.

Таблица 15 Критерии выбора категории "семейство кандидатов на АЛП"

Категория элемента-кандидата	Критерии выбора категории	Необходимый ответ
Семейство кандидатов	Установлен ли анализируемый элемент в системе много раз одинаковым или аналогичным образом?	Да
	Можно ли объединить все эквивалентные или аналогичные элементы в одно семейство с общими процедурами ТО?	Да

Семейства кандидатов на АЛП следует использовать, когда в анализируемой системе устанавливается большое число эквивалентных или аналогичных элементов. Например, все электропроводка с одинаковыми характеристиками и одинаковыми или аналогичными соединителями может объединяться в семейство кандидатов на АЛП. Для этого семейства все относящиеся к ТО сведения (например, стратегия ремонта соединителей) будут действительны для всех отдельных кабелей из семейства и могут документироваться под идентификатором BEI для семейства.

6.4 Факторы влияния

Следующие факторы следует учитывать в ходе выбора элементов-кандидатов и/или определения связанных правил:

- Стадия программы, к которой относится программа АЛП
- Сложность анализируемого изделия/системы
- Стоимость анализируемого изделия/системы
- Бюджет на всю логистическую поддержку и бюджет, выделенный для процесса АЛП. Ограничения бюджета всегда будут иметь влияние на количество кандидатов на АЛП, которые можно анализировать. В этих случаях требуется сокращение факторов, определяющих технологичность и затраты.
- Важность результатов АЛП для внутренних логистических дисциплин и сведения, необходимые заказчику и руководству на производстве для принятия решений и выполнения договорных требований, касающихся элементов, связанных с АЛП.
- Элементы, уже используемые в схожих условиях
 - Элементы, уже используемые, но не в схожих условиях

- Готовые коммерческие изделия, используемые с существенной модификацией или без нее
 - Элементы, уже доступные, но требующие существенной модификации
 - Недавно разработанные элементы
- Данные, которых ожидают от процесса АЛП (требуют согласования/утверждения со стороны заказчика во время Конференции по утверждению целей и задач АЛП)
 - Определение возможных альтернатив (для аппаратной и программной части, а также стратегии поддержки) и связанных последствий (например, стратегия ТО, требования логистической поддержки)
 - Предложения рекомендуемой стратегии ТО
 - Определение задач, связанных с предполагаемой стратегией ТО
 - Определение связанных требований логистической поддержки
 - Оценка связанных затрат на логистическую поддержку (часть СЖЦ)

6.5 Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП

Чтобы предложить аналитику обзор того, как в деталях работать с критериями выбора кандидатов на АЛП, стоит иметь список рекомендаций, содержащий безусловно необходимые и желательные пункты. Следующая таблица дает помощь в процессе выбора. В таблице аналитик может найти рекомендации, как определить, будет ли анализируемый элемент обязательным, рекомендованным или факультативным кандидатом на АЛП.

Таблица 16 Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП

Аспекты	Описание критериев	Рассматривать в качестве потенциального элемента-кандидата?
Риск и критичность	Должны ли кандидаты на АЛП браться из отдельных программ АЛП? Данные АЛП, подлежащие включению в программу АЛП (разработанную сторонними организациями) без изменений (например данные АЛП для двигателя, полученные от отдельного подрядчика), или внешние данные АЛП, подлежащие включению в программу АЛП с изменениями, причем, эти изменения должны согласовываться с первоначальным подрядчиком.	Обязательно
	Анализируемый элемент является предметом анализа планового ТО (S4000M, MSG-3, RCM), определяются плановые или профилактические задачи.	Обязательно
	Анализируемый элемент конструкции является предметом анализа планового ТО (S4000M, MSG-3, RCM), определяются плановые или профилактические задачи.	Обязательно

Таблица 16 Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП (Продолжение)

Аспекты	Описание критериев	Рассматривать в качестве потенциального элемента-кандидата?
	Анализируемый элемент имеет ограниченный срок службы.	Обязательно
	Анализируемый элемент подлежит профилактическому ТО, отличному от планового, или подпадает под действие специальных процедур (например, после происшествий, таких как попадание молнии, птиц в двигатель, под град, контакт с препятствиями).	Факультативно
	Анализируемый элемент подпадает под использование новых технологий	Обязательно
	Анализируемый элемент является потенциальным фактором, определяющим затраты (дорогостоящие элементы, границы расходов должны определяться вместе с заказчиком).	Обязательно
	Анализируемый элемент является потенциальным фактором, определяющим готовность, в силу длительного времени ремонта.	Обязательно
	Анализируемый элемент является потенциальным фактором, определяющим технологичность (высокая рабочая нагрузка)	Обязательно
	Анализируемый элемент представляет собой особый интерес для заказчика (информационные значения должны определяться вместе с заказчиком)	Обязательно
	Анализируемый элемент является частью договора, связанной с АЛП	Обязательно
Тип элемента	Элемент, уже используемый в схожих условиях	Рекомендовано
	Элемент, уже используемый не в схожих условиях	Обязательно
	Элемент, уже доступный, но требующий существенной модификации	Рекомендовано
	Недавно разработанный элемент	Обязательно
	Готовые коммерческие элементы	Рекомендовано
	Часть важного для ТО "семейства элементов"	Факультативно
	Элемент, содержащий загружаемые пользователем ПО и/или данные	Обязательно
Общие атрибуты	Элемент является КСБ	Обязательно
	Элемент является КСЕ	Рекомендовано

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 66

Таблица 16 Рекомендации по выбору кандидатов на АЛП (Продолжение)

Аспекты	Описание критериев	Рассматривать в качестве потенциального элемента-кандидата?
	Элемент подлежит ремонту в процессе эксплуатации (на линии)	Рекомендовано
	Элемент подлежит ремонту в мастерской	Рекомендовано
	Элемент подлежит ремонту на базе заказчика или на фабрике	Факультативно
Важность для ТО	Для связанного элемента доступны АВПО/АВПКО	Обязательно
	Элемент потенциально подлежит обслуживанию, относящемуся к АЛП	Факультативно
	Элемент потенциально подлежит тестированию (диагностическому/функциональному)	Рекомендовано
	Элемент потенциально подвержен повреждениям	Факультативно
	Элемент потенциально подпадает под общие задачи	Факультативно
	Элемент потенциально подпадает под сводный анализ	Рекомендовано
	Элемент потенциально подпадает под стандартные процедуры	Факультативно
	Элемент связан только с получением/закрытием доступа к кандидатам на АЛП	Факультативно

6.6 Список элементов-кандидатов (черновик)

В целях выбора кандидатов на АЛП можно использовать таблицу, которая поможет структурировать и документировать результаты выбора. Первый черновик должен включаться в список рекомендаций, подготовленный разработчиком, который отражает предложенные критерии выбора. Черновик списка элементов-кандидатов должен быть подготовлен разработчиком для Конференции по утверждению целей и задач АЛП. После согласования предложенных правил выбора между разработчиком и заказчиком этот черновик может быть переработан и опубликован в виде предварительного списка элементов-кандидатов.

6.7 Список элементов-кандидатов является одним из результатов Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Список элементов-кандидатов должен включаться в обязательный список, отражающий решения, принятые заказчиком. Список элементов-кандидатов является "живым" документом и позволяет регистрировать изменения в ходе жизненного цикла программы. В ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП (см. Разд. 4) черновик списка элементов-кандидатов обсуждается и согласуется между заказчиком и разработчиком. Он должен рассматриваться как один из самых важных компонентов в условиях договора. В списке элементов-кандидатов указывается набор всех кандидатов на АЛП и связанные рабочие нагрузки, полученные в результате

выбранных процедур анализа. Для поддержки управления процессом АЛП ход выполнения АЛП и работа по документированию должны обозначаться кодами состояний, которые отражают состояние всех различных процедур анализа по договору, которые входят в процесс АЛП.

Для повышения продуктивности рекомендуется включать список элементов-кандидатов в качестве главного средства управления в приложение логистической базы данных, чтобы все релевантные сведения из списка можно было хранить в структуре системы. Соответствующие отчеты легко могут предоставить обзор по проекту.

Все изменения в списке элементов-кандидатов по любым причинам (например, технические, бюджетные, изменение конструкции) должны обсуждаться и согласовываться между заказчиком и разработчиком и тщательно документироваться. Для руководителей АЛП и ИЛП на стороне заказчика и разработчика список элементов-кандидатов является документом, позволяющим управлять всем процессом АЛП. Заказчик и разработчик должны на каждом этапе проекта понимать, кто отвечает за оговоренный договором список элементов-кандидатов.

7 Процедуры логистического анализа

В начале жизненного цикла АЛП помогает принимать связанные с затратами решения за счет проведения адекватного внешнего анализа (например, LORA). АЛП должен влиять на логистические аспекты, связанные с конструкцией, с самого начала этапа определений, и эта задача будет продолжаться в течение всего срока службы изделия. Входные данные для конструирования поступают от разных видов анализа, таких как анализ надежности, эксплуатационной технологичности, контролепригодности или планового ТО. Проведение процедур анализа для кандидатов на АЛП может быть связано с существенными затратами, если не установить пороговые значения для сокращения объема затрачиваемых усилий до приемлемого уровня. Чтобы сохранить баланс между связанными с анализом усилиями и приобретаемыми знаниями, которые необходимы для определения адекватных логистических требований (которые удовлетворяют потребностям пользователя и ограничениям по затратам на логистическую поддержку), требуется ряд оценок. Разработчик должен определить связанные критерии назначения оценок и правила и предложить их заказчику в виде общих рекомендаций, адаптированных к конкретным требованиям данной программы.

Примечание

Это оказывает большое влияние как на усилия, затрачиваемые на саму программу АЛП, так и на формирование будущих расходов на поддержку в ходе всего жизненного цикла анализируемых элементов. На основании опыта, полученного из широкого спектра приложений АЛП, настоятельно рекомендуется выполнять эту задачу заранее в качестве первоначальной оценки в программе и согласовывать полученную стратегию с заказчиком до подписания договора.

7.1 Принципы выбора процедур анализа

Для кандидата на АЛП следует выбирать только те процедуры анализа, которые должны улучшить результаты исследования таким образом, что ожидаемое преимущество окажется больше, чем усилия затраченные на саму процедуру анализа. До назначения потенциальных процедур анализа кандидатам на АЛП их следует объединить в категории, чтобы определить реальную потребность в процедурах анализа с целью сократить усилия до адекватного уровня (см. Разд. 5).

Знания, полученные на опыте, следует учитывать как заказчику, так и разработчику. Это относится и к положительному опыту, и к отрицательному. На основании этих знаний относящиеся к АЛП решения могут быть приняты заранее без дальнейших процедур анализа.

Где обоснованно, следует принимать во внимание новые методы анализа. Например, результат моделирования является намного более исчерпывающим, чем традиционный ("более статический") анализ.

Примечание

Сегодня доступны мощные программные имитационные пакеты, основанные на отраслевом опыте, которые должны стать важным инструментом для целей АЛП.

7.2 Потенциальные процедуры анализа

Следующие процедуры АЛП представляют собой потенциальные виды анализа, которые можно проводить и документировать разными способами в зависимости от характера проекта. В базе данных АЛП нужно документировать процедуры АЛП и их результаты.

- Анализ для выявления общих потребностей в АЛП
- Сравнительный анализ
- Анализ человеческого фактора
- Оценка конфигурации
- Оценка анализа надежности
- Анализ технологичности
- Анализ контролепригодности
- АВПО для АЛП (логистический АВПО)
- Анализ повреждений
- Анализ происшествий
- Анализ планового ТО (S4000M, MSG-3, RCM)
- Анализ уровней ремонта
- Анализ задач ТО
- Анализ ПО
- Анализ эксплуатации
- Моделирование различных сценариев эксплуатации
- Анализ потребностей в обучении

Для каждой процедуры АЛП разработчик и заказчик должны утвердить, будут ли (и если да, то каким образом) документироваться, поставляться, комментироваться и оцениваться результаты каждой процедуры анализа. Рекомендуется, чтобы большая часть результатов процедур анализа документировались в базе данных АЛП, однако возможно вести документацию в виде специального отчета по анализу или официального документа. Следует уточнить до начала анализа необходимые результаты и преимущества, которые дадут собранные данные, а также способ оценки данных и использования для будущих логистических целей.

7.2.1 Анализ для выявления общих потребностей в АЛП

Этот начальный пункт любой процедуры АЛП является основным предварительным условием для любой из следующих задач. Здесь необходимо определить, почему

нужно проводить анализ. Не тратьте ценные ресурсы на анализ без четко определенной задачи. Определение общих потребностей в АЛП в основном связано с договорными обязательствами, интересами заказчика и пользователя. Во избежание недопонимания на последующих этапах проекта между разработчиком и заказчиком должны быть детально рассмотрены и согласованы следующие аспекты.

- Результаты определения данных по использованию изделия (Документ по эксплуатационным требованиям и Документ по требованиям заказчика), предполагаемая стратегия и принципы поддержки, а также альтернативные решения. Уточните, какие сценарии должны анализироваться, как и с какой глубиной.
- Какие данные из договора должны демонстрироваться/подтверждаться результатами АЛП, как и с какой глубиной.
- Определение необходимых отчетов, касающихся областей особого интереса (например, отчеты по управлению, о состоянии, по измерению эффективности, проверке).
- Возможные компромиссы в связи с результатами анализа, позволяющие обеспечить наибольшую рентабельность инвестиций. Это означает, например, что можно обсудить требования заказчика, чтобы достичь цели другим методом. Альтернативное решение может подразумевать существенно меньше усилий, однако оно должно давать сравнимые результаты, соответствующие требованиям заказчика на схожем и приемлемом уровне.

Результатом этих первых рассмотрений должно стать соглашение между разработчиком и заказчиком о назначении, цели, глубине анализа и методе документирования для каждого типа анализа, чтобы у них сложилось общее представление о проведении АЛП. Результат этого анализа должен быть задокументирован в плане программы АЛП на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

7.2.2 Сравнительный анализ

Этот анализ проводится только по специальному запросу. В качестве предварительного условия для принятия решения должны быть доступны и действительны сравнительные сведения по оборудованию, системе или конечному изделию (ограничивается первоначальными процедурами АЛП). Если можно определить систему сравнения, должен быть проведен соответствующий анализ для получения применимых сравнительных данных. Для документирования результатов должны быть определены специальные сводные отчеты, касающиеся сравниваемых факторов и данных и/или вариантов поддержки для сравниваемых кандидатов на АЛП.

7.2.3 Анализ человеческого фактора

Этот анализ может оказывать влияние на те кандидаты на АЛП, для которых проводится анализ задач ТО. Человеческий фактор может стать причиной особых ограничений (например, касающихся применимости задачи ТО, для которой требуются особые возможности). Здесь также должны рассматриваться эргономические аспекты и определение правил надлежащего человеко-машинного интерфейса. Например, некоторые аспекты, которые могут иметь ограничительные последствия для процедур АЛП (например, анализ задач ТО):

- Возможность подъема и переноски тяжелых грузов
- Возможность перемещения в течение длительного времени в особых условиях

- Обработка опасных материалов
- Законодательные ограничения по занятости персонала (ограничения безопасности)

7.2.4 Оценка конфигурации

В случае серьезного отклонения конструкторских конфигураций для кандидата на АЛП обязательно проведение оценки конфигурации. Необходимо рассмотреть потенциальное изменение действительности, инженерные модификации, отклонения или отказы от обязательств. Оценка конфигурации должна отражать общую необходимость в изменении стратегии ТО и/или в требований логистической поддержки (по персоналу, материалам), чтобы повторно оценить необходимость процедур анализа для кандидатов на АЛП.

Заказчик и разработчик должны уточнить, как будут документироваться отклонения конфигурации кандидатов на АЛП в логистической базе данных. Для этого используется понятие альтернативного BEI, которое описывается в Разд. 5.

7.2.5 Оценка анализа надежности

Прогнозы по надежности (например, среднее время между поломками), связанные с предполагаемым сценарием использования кандидатов на АЛП, должны оцениваться в связи с их использованием для целей АЛП. Определение значений надежности является задачей конструкторской разработки, однако документирование конкретных результатов этого анализа имеет важнейшее значение для целей АЛП. Обычно, анализ надежности является обязательным для каждого аппаратного кандидата на АЛП. Кроме того, рекомендуется распространять прогнозы по надежности на все существенные элементы структуры АЛП и обеспечивать согласованность этих значений во всех каскадных структурах.

Примечание

Значения надежности напрямую связаны со значениями АВПО для АЛП, которые касаются коэффициентов различных отказов кандидата на АЛП. Эти две области в логистической базе данных должны быть согласованы друг с другом. Любой программный пакет АЛП должен позволять проверять корреляцию между этими двумя областями анализа автоматически, в противном случае легко упустить из виду общее представление о согласованности данных по надежности с данными АВПО. Каждый программный пакет АЛП должен позволять автоматически проверять согласованность значений надежности по всем каскадным структурам.

7.2.6 Анализ технологичности

Для каждого кандидата на АЛП настоятельно рекомендуется проводить анализ технологичности, чтобы с технической точки зрения решить, является ли элемент поддерживаемым (необходимо установить правила для связанных условий и временных рамок). Если применимо, необходимо рассмотреть альтернативные варианты ремонта. Где применимо, необходимо применять анализ технологичности, который учитывает следующие аспекты:

- Оценка функций технологичности, отражающих требования заказчика
- Определение задач ТО на разных уровнях с целью поддержки стратегии обслуживания для каждого применимого кандидата на АЛП
- Анализ аспектов поддерживаемости, таких как модульная конструкция конечного изделия, высокая доступность, стратегия установки в специальных зонах (элемент с наименьшим средним временем между поломками не должен устанавливаться после других).

В общем, анализ технологичности может проводиться по следующим пунктам с

разным уровнем детализации и рабочей нагрузки:

- Обоснованное техническое заключение в случае минимального количества доступных сведений
- Оценка с преобразованием сведений по оборудованию от поставщика или без преобразования. Если сведения запрашиваются от поставщиков, используйте шаблоны спецификаций, чтобы гарантировать, что каждый поставщик сможет предоставить запрошенные сведения правильно и в полном объеме. Согласуйте эти шаблоны с заказчиком и разработчиком (и поставщиками разработчика).
- Учитывайте вспомогательные виды анализа, такие как LORA, для сравнения альтернатив, и/или методы анализа планового ТО, такие как S4000M, MSG-3, RCM, для создания стратегии обслуживания для анализируемого элемента.
- Используйте средства моделирования для изделий, выполняющих боевые миссии в соответствии с эксплуатационными профилями, сосредотачиваясь на обслуживании и поддержке при оценке потенциальных последствий от, например, ограниченных ресурсов обслуживания или изменения эксплуатационных профилей.

В зависимости от типа элемента должны применяться следующие минимальные версии анализа.

Таблица 17 Глубина анализа технологичности в зависимости от типа элемента.

Элемент	Глубина анализа технологичности
Элементы, используемые в схожих условиях	Умеренное преобразование данных, более детальный анализ технологичности является факультативным
Элементы, используемые, но не в схожих условиях	Обязательно тщательное преобразование данных, более детальный анализ технологичности в новых условиях рекомендуется
Готовые коммерческие элементы без существенной модификации	Несоответствия логистических функций и/или требований должны документироваться и утверждаться заказчиком.
Доступные элементы, требующие минимальной модификации	Умеренное преобразование данных, более детальный анализ технологичности является факультативным
Доступные элементы, требующие существенной модификации	Обязательно тщательное преобразование данных, более детальный анализ технологичности в новых условиях настоятельно рекомендуется
Недавно разработанные элементы, основанные на широко известной технологии	Детальный анализ технологичности настоятельно рекомендуется
Недавно разработанные элементы, основанные на новой технологии	Детальный анализ технологичности обязателен

Результат анализа технологичности должен тщательно документироваться, поэтому отчеты по технологичности должны быть определены и согласованы между разработчиком и заказчиком. Кроме этих отчетов, некоторые результаты анализа

технологичности будут документироваться в логистической базе данных в рамках стратегии обслуживания, отраженной в определенных задачах ТО.

7.2.7 Анализ контролепригодности

Основными аспектами анализа контролепригодности, которые нужно учитывать, являются.

- Определение условий стратегии технологичности, подлежащих соблюдению
- Определение общей архитектуры контроля и принципов испытаний
- Определение и проверка договорных требований контролепригодности
- Анализ документов АВПО/АВПКО, связанных с контролепригодностью
- Описание методов проверки отказов на уровне оборудования, систем и конечного изделия
- Описание требований функциональной проверки на всех задействованных уровнях
- Определение связанных требований к логистическим ресурсам (персонал, загружаемое ПО, испытательное ПО)

Анализ контролепригодности тесно связан с анализом технологичности. Результаты контролепригодности напрямую влияют на анализ технологичности. Любое корректирующее обслуживание, связанное с контролепригодными элементами, зависит от возможности обнаружения исправляемых отказов. Если отказ нельзя подтвердить никакой контрольной процедурой, провести соответствующую задачу ремонта невозможно. В дополнение к этим аспектам необходимо иметь возможность проводить функциональное тестирование элемента после ремонта. Глубина обнаруживаемости/проверки отказа является одним из самых важных факторов влияния на применимую стратегию ТО.

Поскольку практически невозможно определить возможности контролепригодности после финализации конструкции элемента, требования контролепригодности должны тщательно описываться и документироваться для каждого применимого элемента во время этапа конструкторской разработки. Эти требования должны быть согласованы с заказчиком в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП, однако контролепригодность должна планироваться только на той глубине, на которой планируется проводить ремонт.

Для всех элементов, содержащих функции встроенного контроля, анализ контролепригодности является обязательным. Связанные возможности контролепригодности должны быть определены и задокументированы. Необходим также отчет по анализу контролепригодности, содержащий сводку по анализу. Для оборудования с элементами с ограниченными функциями встроенного контроля (например, для готового оборудования), которые каким-либо образом отслеживаются в общей архитектуре контроля, анализ контролепригодности рекомендуется. Связанные возможности контролепригодности также должны быть определены и задокументированы.

Типы данных, касающихся возможностей контролепригодности, должны быть задокументированы в логистической базе данных или в специальных отчетах по контролепригодности и должны быть определены и согласованы с заказчиком. Правила изготовителей по реализации возможностей контролепригодности должны тщательно определяться и проверяться (например, путем демонстрации/проверки контролепригодности в присутствии разработчика и/или заказчика).

7.2.8 Процедуры анализа, касающиеся обслуживания на основе событий

В следующих разделах описываются события, которые могут обуславливать процедуры обслуживания. Обзор обслуживания на основе событий приводится в [Глава 12](#) на Рис. 1.

7.2.8.1 АВПО для АЛП (логистический АВПО)

Каждый кандидат на АЛП с имеющимся техническим АВПКО (например, MIL-STD-1629) должен считаться потенциальным полным кандидатом на АЛП. Результаты АВПО/АВПКО должны максимально объединяться, чтобы свести усилия к разумно низкому уровню. Такое объединение ведет к АВПО для АЛП (или логистическому АВПО). Критерии объединения и методы документирования должны определяться и согласовываться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Объединение должно проводиться для каждого отказа или дефекта, которые ведут к одному действию обслуживания или серии действий обслуживания, которые могут:

- выполняться для одного элемента
- на одном уровне ТО
- одним персоналом (профессия, квалификация, количество человек)
- требовать одинаковых материалов (специальное вспомогательное оборудование, запасные части)
- требовать одного загружаемого пользователем ПО или данных

7.2.8.2 Анализ повреждений

Элементы, подверженные повреждениям, должны рассматриваться как, по крайней мере, частичные кандидаты на АЛП. В общем, повреждения являются происшествиями, для которых в каждом случае нельзя указать прогнозируемую критичность или степень. Тем не менее полезно определить классы повреждений, которые будут обслуживаться одинаково или которые можно одинаковым образом выявлять. Настоятельно рекомендуется определить процедуры анализа, которые, по крайней мере, касаются начальных диагностических задач и простых ремонтных процедур (например, простой ремонт повреждений, таких как царапины). Результат таких процедур анализа должен документироваться в общих главах логистической базы данных, например, стандартные процедуры контроля и ремонта для элементов конструкции или для электропроводки помещаются раздел неаппаратных средств в структуре изделия.

Поскольку значения надежности, связанные с повреждениями, обычно недоступны, общие количественные оценки как правило невозможны. Получить прогноз по необходимым усилиям на обслуживание в связи с повреждениями можно только с помощью статистических оценок. Рекомендуется использовать эти прогнозы с осторожностью.

7.2.8.3 Анализ происшествий

Происшествия, одним из типов которых являются повреждения, могут воздействовать на стратегию обслуживания для анализируемого элемента или изделия. Настоятельно рекомендуется определить и задокументировать вероятные происшествия, которые требуют особых задач ТО, чтобы гарантировать надлежащую функциональность при дальнейшем использовании. Кроме того, необходимые задачи ТО должны быть описаны и задокументированы в логистической базе данных (включая сведения по необходимым ресурсам, таким как персонал, материалы или ПО).

Некоторые примеры происшествий, требующих задач ТО:

- Превышение температурных ограничений
- Превышение пределов механической нагрузки (например, превышение предельного крутящего момента)
- Превышение максимальной допустимой скорости
- Эксплуатация в насыщенной солью атмосфере
- Эксплуатация в насыщенной песком атмосфере
- Удар молнии
- Жесткая посадка ВС
- Столкновение в объектами (например, с птицей)

7.2.8.4 Анализ планового обслуживания

Анализ планового обслуживания выполняется, чтобы наверняка избежать связанных с безопасностью, очень дорогостоящих и вредящих экологии отказов. Этот анализ является обязательным для связанных с безопасностью аспектов и настоятельно рекомендуется, если можно ожидать серьезных затрат или экологических нарушений. Сам анализ планового ТО - это масштабный анализ, а его результаты напрямую влияют на стратегию обслуживания. Задачи планового ТО, определяемые анализом планового ТО в рамках процессов S4000M, MSG-3 или RCM, должны документироваться в логистической базе данных. Рекомендуется определить правила согласования результатов анализа планового ТО с методом документирования в логистической базе данных.

Каждый элемент, для которого в рамках анализа планового ТО определяются задачи планового или профилактического обслуживания, должен стать полным кандидатом на АЛП.

Дополнительные сведения об анализе планового ТО см. в [Глава 10](#).

7.2.9 Анализ уровней ремонта

В зависимости от общей стратегии поддержки может быть необходимо для каждого элемента выбрать уровень технического обслуживания и/или ремонта. В поддержку принятия этого решения можно провести анализ уровней ремонта (LORA) путем применения одного из нескольких методов в зависимости от типа анализируемого кандидата на АЛП, необходимых усилий и/или доступных сведений. В зависимости от соглашений Конференции по утверждению целей и задач АЛП можно назначать разные категории анализа уровней ремонта, как показано в Табл. 18.

Таблица 18 Классификация глубины LORA

Категория LORA	Описание
Упрощенный LORA	Может проводиться на базе обоснованного технического заключения просто за счет рассмотрения лучших доступных данных. Результаты этого анализа должны документироваться и согласовываться с заказчиком, например, в виде "Отчета по упрощенному LORA".
Полный LORA	Внешний анализ с использованием программных пакетов на основании математических моделей разной сложности и точности. Для проведения такого обширного анализа должны иметься все необходимые данные, касающиеся самого элемента и контекста его использования (например, сценарий эксплуатации, поставки

Таблица 18 Классификация глубины LORA (Продолжение)

Категория LORA	Описание
	запасных частей, затраты).
Анализ посредством моделирования	Моделирование, в котором учитываются очень подробные сведения об анализируемом элементе и его сценарии развертывания и эксплуатации, может дать наилучшие результаты LORA. Для него требуется полный набор данных в нужном формате, чтобы их можно было использовать в имитационном программном пакете. Подготовка таких данных может быть связана с серьезными дополнительными усилиями.

В любом случае, где применимо, анализ LORA должен считаться обязательной процедурой анализа. Это относится к кандидатам на АЛП с альтернативными решениями по ремонту и/или поддержке, касающимися персонала, материалов и/или загружаемого пользователем ПО или данных, а также к задачам планового ТО, которые получаются в результате анализа планового ТО (или аналогичного анализа), и/или к задачам обслуживания (если указано в договоре).

7.2.10 Анализ задач технического обслуживания

Анализ задач ТО - это одна из главных процедур анализа в процесса АЛП. Здесь приводится подробное описание определенных задач ТО (планового и непланового) со всеми необходимыми сведениями. В следующем списке приводится общий обзор, более подробное описание см. в [Глава 12](#).

- Документирование общих сведений, таких как предварительные условия для выполнения задач, требования к обучению или данные по критичности.
- Назначение задач ТО определенным событиям (например, отказы, повреждения, происшествия, временные ограничения)
- Грубое описание задач (последовательность подзадач)
- Определение связанных требований к логистическим ресурсам (например, персонал, вспомогательное оборудование, запасные детали, помещения, ПО)
- Временные оценки
- Расчет частоты задач
- Анализ необходимых предварительных и завершающих задач (например, тестирование, локализация отказов, получение доступа)

7.2.11 Анализ поддержки ПО

Каждый элемент, содержащий загружаемые пользователем программное обеспечение/данные, должен анализироваться в связи с загрузкой, выгрузкой, транспортировкой и документированием существующих выпусков ПО. Это касается задач обслуживания и ТО, связанных с:

- Обслуживанием аппаратной части, содержащей загружаемые пользователем ПО/данные
- Данными и/или эксплуатационным ПО, необходимыми для подготовки к использованию
- Поддержкой ПО (обновление программных элементов при появлении новых

выпусков загружаемого пользователем ПО)

Если программа анализа поддержки ПО управляет изменениями ПО, выпусками ПО и обслуживанием ПО в случае сбоев ПО (исправление ошибок), то следует определить процесс, аналогичный процессу АЛП для аппаратной части.

Дополнительные сведения см. в [Глава 13](#).

7.2.12 Анализ эксплуатации

Необходимо проанализировать эксплуатационные требования для выявления задач, важных для общей работы с анализируемой системой. Эти задачи также должны документироваться в логистической базе данных. В логистических целях необходимо анализировать такие задачи, чтобы определить требования в отношении персонала, вспомогательного оборудования или материалов.

Дополнительные сведения см. в [Глава 9](#).

7.2.13 Моделирование различных сценариев эксплуатации

Этот анализ проводится только по специальному запросу. Моделирование является очень мощной возможностью оценки сценариев эксплуатации в комбинации с логистическими сценариями. Сегодня имитационные программные пакеты предлагают возможность анализировать и оптимизировать планируемое использование системы в конкретных логистических условиях. Только сочетание этих двух аспектов - планируемого сценария использования и планируемого логистического сценария - позволяет получить содержательные результаты анализа. Чем лучше будет описан сценарий, тем лучше будут результаты.

Необходимо понимать, что для имитационного анализа требуется много входных данных с определенным уровнем детализации. Это подразумевает дополнительные усилия на их сбор, что нужно заранее учитывать. Если моделирование выбирается в качестве необходимой процедуры анализа, настоятельно рекомендуется начинать его как можно раньше с анализа потребностей в данных для имитационного программного пакета. Решение о проведении моделирования может влиять на глубину и требования к качеству логистических данных (например, детальное описание логистического сценария может повлечь дополнительные усилия в рамках МТА). Кроме того, создание сценария эксплуатации может повлечь дополнительные усилия для заказчика.

7.2.14 Анализ потребностей в обучении

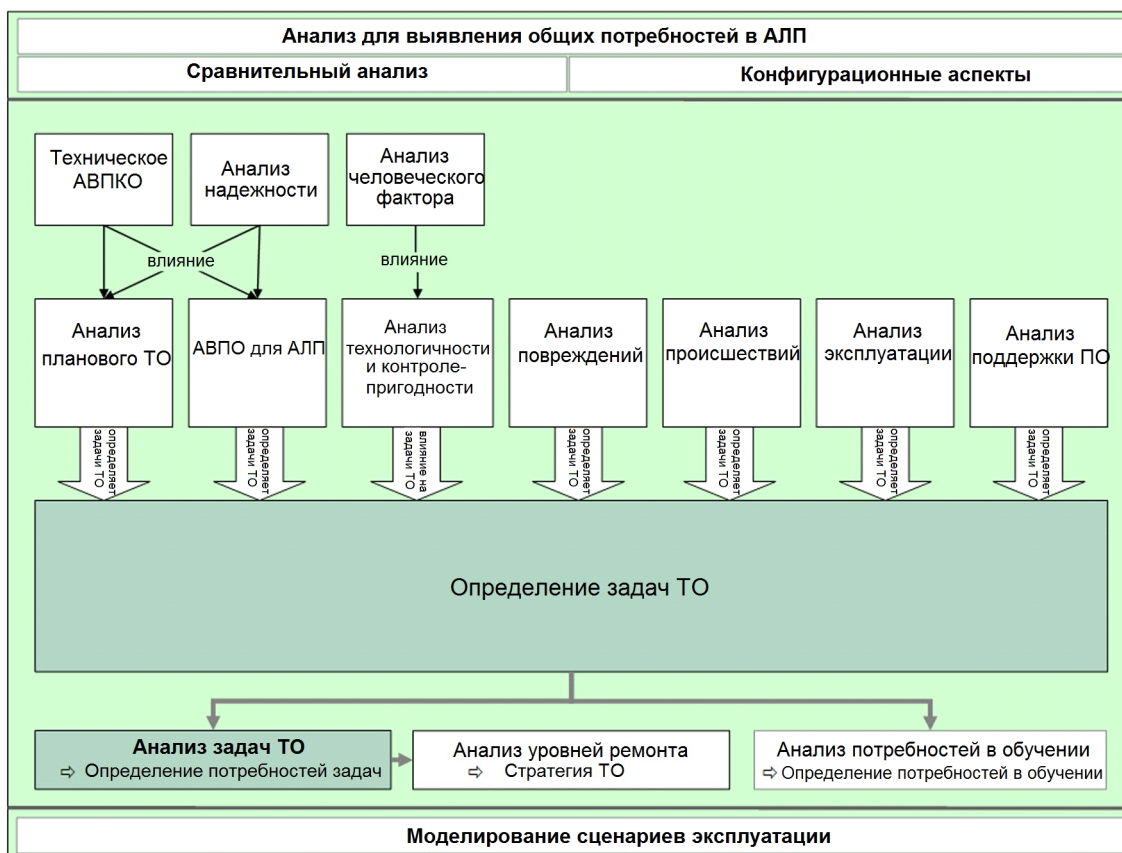
В этом анализе необходимо решить, требуется ли для выполнения задачи специальное обучение. Если оно требуется, необходимо определить, как наиболее эффективно проводить обучение. В этом процессе могут использоваться материалы из базы данных АЛП, связанные с определенными задачами.

Критерии потребностей в обучении должны обсуждаться и согласовываться между заказчиком и разработчиком в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Для анализа потребностей в обучении рекомендуется определить вспомогательный ИТ-процесс. Критерии должны быть переведены в базу данных АЛП, и каждая задача должна рассматриваться на основании этих критериев. Результатом может стать предварительное решение по анализу потребностей в обучении, основанное на существующих данных по задачам в базе данных АЛП.

7.3 Связи в анализе и общий обзор

Все типы анализа, описанные выше, взаимосвязаны и влияют друг на друга. Некоторые типы анализа являются основными условиями для проведения других процедур анализа. Некоторые типы анализа имеют общее значение для всех

остальных процедур анализа. На Рис. 18 показаны связи между разными типами логистического анализа.



ICN-B6865-S3000L0018-001-01

Рис. 18 Связи между типами процедур анализа

7.4

Критерии выбора процедур анализа

Необходимо учитывать следующие аспекты при выборе и назначении кандидатам на АЛП процедур анализа, относящихся к АЛП, которые применимы и действительны в зависимости от типа элемента, кандидата и необходимых сведений.

Критерии и аспекты выбора должны адаптироваться под каждую программу с учетом всех особых обстоятельств и должны согласовываться между разработчиком/партнерскими производственными компаниями и заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Таблица 19 Критерии выбора процедур анализа

Группа критериев	Критерии	Рекомендации
Элементы, по которым имеется опыт	Элементы, уже используемые в схожих условиях	Умеренное преобразование существующих данных анализа
	Элементы, уже используемые, но не в схожих условиях	Тщательное преобразование существующих данных анализа
	Готовые коммерческие элементы, используемые без	Умеренное преобразование существующих данных анализа

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 78

Таблица 19 Критерии выбора процедур анализа (Продолжение)

Группа критериев	Критерии	Рекомендации
	существенной модификации	
	Доступные в настоящий момент элементы, которые потребуют модификации (незначительной/значительной)	Тщательное преобразование существующих данных анализа или проведение нового анализа
	Недавно разработанные элементы, основанные на широко известной технологии	Настоятельно рекомендуется проведение процедур анализа необходимой глубины
	Недавно разработанные элементы, основанные на новой технологии	Обязательно проведение процедур анализа необходимой глубины
Элементы, которые необходимо оценить с общей точки зрения или в связи с особыми интересами	Потенциальные факторы, определяющие готовность и/или затраты	Критерии для этих элементов должны детализироваться в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Является объектом особого интереса заказчика	Элементы должны быть определены в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Является частью договора, связанной с АЛП	Элементы должны быть определены в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
Элементы, которые должны оцениваться по внутренним причинам или в связи с местом установки	Элемент важен для ТО в связи с частотой отказов/повреждений, рабочей нагрузкой, особыми логистическими требованиями (персонал и/или материалы)	Критерии для этих элементов должны детализироваться в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Элемент подлежит плановому ТО или имеет ограничения по сроку службы	Критерии для анализа планового ТО должны детализироваться в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Элемент подлежит профилактическому ТО в результате происшествий	Критерии для анализа происшествий должны детализироваться в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Элемент потенциально подвержен повреждениям в связи с местом установки	Критерии для анализа повреждений должны детализироваться в рамках

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 79

Таблица 19 Критерии выбора процедур анализа (Продолжение)

Группа критериев	Критерии	Рекомендации
Тип элементов-кандидатов на АЛП	Полный кандидат	Конференции по утверждению целей и задач АЛП Подлежит применимому анализу, результаты документируются в рамках АЛП
	Частичный кандидат	Базовые сведения документируются в рамках АЛП
	Семейства кандидатов	Группа элементов, которые считаются одним кандидатом на АЛП, подлежащих применимому анализу, результаты документируются в рамках АЛП
	Элементы подлежащие стандартным процедурам	Базовые сведения документируются в рамках АЛП
Информационный запрос со стороны заказчика	Ожидаются сведения из процесса АЛП	Должны согласовываться и утверждаться заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Предложение рекомендованных принципов логистической поддержки	Должны согласовываться и утверждаться заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Определение возможных альтернатив (для аппаратной и программной части, а также стратегии поддержки) и связанных последствий (например, стратегия ТО, требования логистической поддержки)	Должны согласовываться и утверждаться заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Предложение рекомендованных стратегий обслуживания, включая соответствующие задачи	Должны согласовываться и утверждаться заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП
	Оценка связанных затрат на логистическую поддержку	Определение связанных требований логистической поддержки Оценка связанных затрат на логистическую поддержку Сведения для начальных решений по системе/программе (существенное влияние в плане затрат)

7.5 Контрольный список рекомендаций по процедурам анализа

7.5.1 Таблица рекомендаций и решений

В целях выбора процедур анализа следует использовать таблицу, которая поможет структурировать и задокументировать результаты выбора и принятые решения.

Таблица рекомендаций по процедурам анализа

Эта таблица подготавливается разработчиком для Конференции по утверждению целей и задач АЛП с указанием кандидатов на АЛП, критериев выбора задач и полученных результатов (рекомендаций). Для всех общих задач, не связанных с кандидатами на АЛП, рекомендации должны быть тщательно задокументированы, например, в независимых документах. То же относится к следующим процедурам анализа:

- Анализ для выявления общих потребностей в АЛП
- Оценка/аспекты конфигурации
- Доступность технического АВПО/АВПКО и влияние на АВПО для АЛП и SMA
- Анализ человеческого фактора

Таблица решений по процедурам анализа

Эта таблица должна быть согласована и утверждена на Конференции по утверждению целей и задач АЛП и должна отражать решения, принятые заказчиком. Этот документ, связанный с договором, должен быть "живым" документом и позволять учитывать изменения, инкорпорировать полученный опыт и отслеживать результаты в ходе жизненных циклов программы. В качестве рекомендации, предварительный список может стать частью коммерческого предложения с указанием общих рекомендаций по назначению задач АЛП для заказчика с целью снижения рисков.

7.5.2 Пример таблицы выбора и рейтинги

Чтобы определить относительную важность назначенных процедур анализа, следует согласовать "рейтинги", связанные с важностью самого выбранного кандидата на АЛП и важностью потенциальной процедуры анализа. Кандидаты на АЛП и процедуры анализа могут иметь рейтинг от "обязательного" до "факультативного". Этот рейтинг может использоваться для уточнения выбора кандидатов/процедур анализа, например, в случае ограничений бюджета или временных ограничений. Результаты этой процедуры выбора станут начальным выпуском списка элементов-кандидатов на АЛП, а также набора процедур АЛП, которые считаются важными и действительными для кандидатов на АЛП. Соответствующие правила должны быть определены и согласованы с производственными партнерскими компаниями и утверждены заказчиком в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Список элементов-кандидатов на АЛП			0 = не применимо 1 = добровольно 2 = рекомендовано 3 = строго рекомендовано 4 = обязательно																		
Таблица рекомендаций для задач управляемого анализа кандидатов на АЛП																					
BEI	Тип кандидата	Наименование элемента	Общие потребности в АЛП	Сравнительный анализ	Анализ человеческого фактора	Оценка конфигурации	Доступен ли анализ надежности?	Анализ технологичности	Анализ контролепригодности	АВПО для АЛП	Анализ повреждений	Анализ происшествий	Анализ планового ТО	Анализ уровней ремонта	Анализ задач ТО	Загрузка программного обеспечения, данных	Анализ поддержки программного обеспечения	Анализ эксплуатации	Моделирование различных сценариев эксплуатации	Анализ потребностей в обучении	Ранжирование
HEN	enditem	Vehicle	4	1	2	3	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	13
HEN28	sys	Fuel System	0	1	0	3	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7
HEN281	subsys	Fuel Storage	0	0	0	3	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6
HEN2812	subsubsys	Internal Tanks	0	0	0	3	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
HEN281201	partCand	Fuel Tank 01 Assy	0	0	0	3	y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
HEN281201001	fullCand	Rubber Tank 01	0	0	0	3	y	4	4	4	4	4	4	3	4	0	0	0	0	4	38
HEN281201002	partCand	Cover Left	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201003	partCand	Cover Assy Right	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201003001	nonCand	Cover Right	0	0	0	3	n	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201003002	nonCand	Socket Plate Assy	0	0	0	3	n	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201003003	nonCand	Bracket Assy	0	0	0	3	n	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201003004	nonCand	Safety Rope	0	0	0	3	n	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
HEN281201004	fullCand	Drain Valve Left	0	0	0	3	y	4	4	4	4	4	4	2	4	0	0	0	0	4	37
HEN281201005	fullCand	Drain Valve Right	0	0	0	3	y	4	4	4	4	4	4	2	4	0	0	0	0	4	37
HEN281201006	nonCand	Blanking Plug	0	0	0	3	n	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
HEN281202	nonCand	Fuel Tank 02 Assy	0	0	0	3	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
HEN281202001	partCand	Rubber Tank 02 EQ	0	0	0	3	y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
HEN281202001001	fullCand	Rubber Tank 02	0	0	0	3	y	4	4	4	4	4	4	3	4	0	0	0	0	4	38
HEN281202001002	nonCand	Tank Flange Assy L1	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202001003	nonCand	Tank Flange Assy R1	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202001004	nonCand	Tank Flange Assy L2	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202001005	nonCand	Tank Flange Assy R2	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202001006	nonCand	Intercon Tubes R	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202001007	nonCand	Intercon Tubes L	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202002	partCand	Cover Left	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
HEN281202003	partCand	Cover Right	0	0	0	3	y	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6
.....																					

ICN-B6865-S3000L0019-002-01

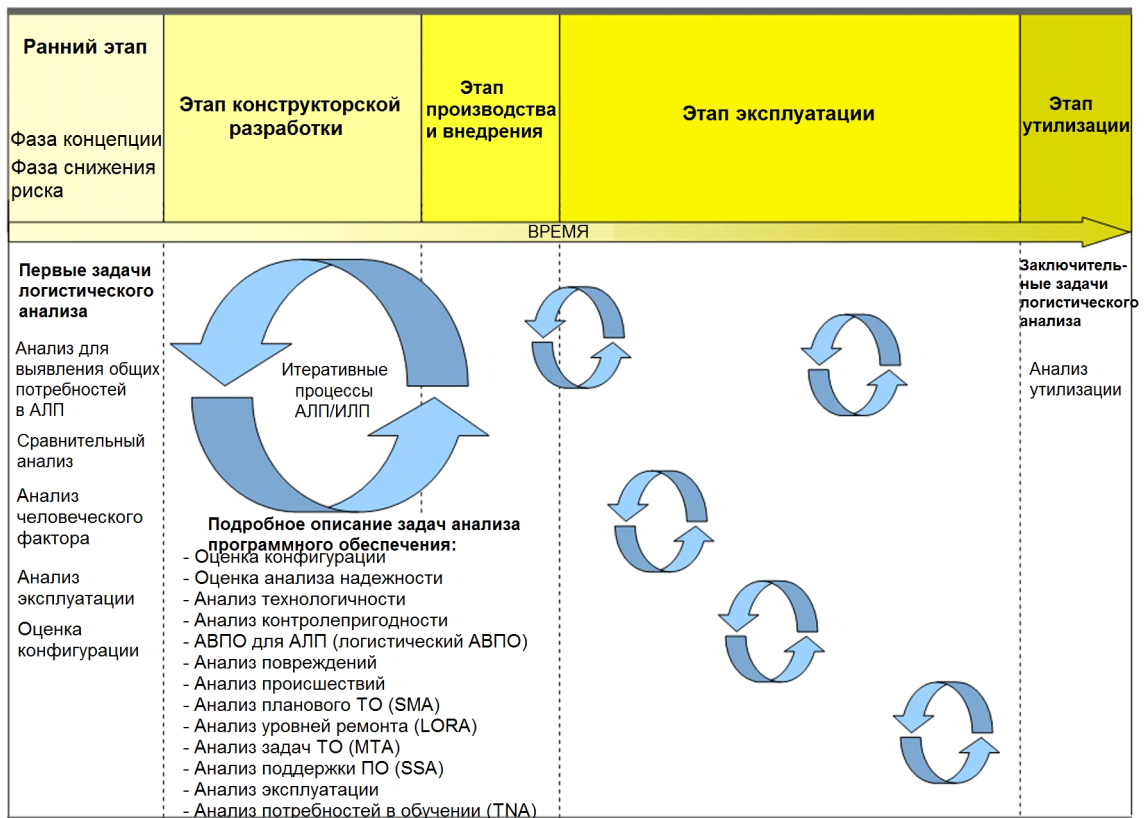
Рис. 19 Пример простой таблицы рекомендаций по процедурам анализа

На Рис. 19 показан упрощенный пример таблицы рекомендаций по выбору процедур анализа. В реальном проекте может потребоваться большая глубина, например, проведение LORA может быть разделено на большее число категорий, чем просто "упрощенный LORA" или "полный LORA", с помощью специального ПО. Кроме того, рейтинги могут быть более детальными.

Созданием метода составления рейтинга должны заниматься только очень опытные сотрудники, чтобы гарантировать, что значения в таблице рекомендаций по выбору процедур анализа будут надежными и разумными.

7.6 Рабочие процессы анализа

На разных этапах проекта для проведения процедур логистического анализа доступны разные наборы данных. Некоторые задачи, описанные в разделе выше, обычно можно выполнять в ходе начального этапа проекта. Некоторые задачи можно выполнять на этапе, когда становятся доступными подробные и окончательные данные по конструкции (например, масштабный анализ планового ТО можно проводить на поздних этапах разработки, поскольку для этого типа анализа требуется много подробных сведений).



ICN-B6865-S3000L0020-002-01

Рис. 20 Место АЛП в общем графике проекта

Требования к логистическому анализу не заканчиваются в конце этапа конструкторской разработки. На следующем этапе (производства и внедрения) логистический анализ может потребоваться несколько раз в зависимости от модификаций изделий.

Это особенно важно для этапа эксплуатации, который обычно является самым длинным. В ходе этапа эксплуатации будет множество модификаций, и в зависимости от модификации снова потребуются логистический анализ с соответствующей глубиной. Поэтому процессы АЛП/ИЛП являются итеративными. По этой причине рекомендуется, чтобы документирование логистических данных и решений продолжалось в течение всего проекта и завершалось на этапе утилизации. Учитывать необходимо логистические аспекты даже для этого финального этапа.

В следующих разделах приводится общий обзор того, как разные процедуры анализа обычно назначаются этапам проекта.

7.6.1 Процедуры анализа раннего этапа

На раннем этапе проекта процедуры логистического анализа могут ограничиваться теми, для которых требуется довольно немного данных. До Конференции по утверждению целей и задач АЛП уже обычно доступны сведения об эксплуатации и требованиях заказчика, и подготовлены черновики основных правил для процессов АЛП.

Подробные сведения по анализируемым элементам и системам обычно недоступны. На ранних этапах должны быть доступны только основные условия и правила по

применению процесса, тем не менее некоторые процедуры анализа могут или даже должны начинаться на начальных этапах процесса АЛП.

- Анализ для выявления общих потребностей в АЛП
- Сравнительный анализ
- Анализ человеческого фактора
- Анализ эксплуатации
- Оценка конфигурации

7.6.2 Процедуры анализа после замораживания конструкции

В ходе этапа конструкторской разработки процесс АЛП должен сопутствовать процессу разработки. Это применимо практически ко всем процедурам АЛП кроме тех, которые должны выполняться на самом раннем этапе или после замораживания конструкции. На этапе конструкторской разработки должны выполняться следующие процедуры:

- Оценка конфигурации
- Оценка анализа надежности
- Анализ технологичности
- Анализ контролепригодности
- АВПО для АЛП (логистический АВПО)
- Анализ повреждений
- Анализ происшествий
- Анализ планового ТО (S4000M, MSG-3, RCM)
- LORA - Анализ уровней ремонта
- Анализ задач ТО
- Анализ загрузки/выгрузки/транспортировки программного обеспечения и данных
- Анализ поддержки ПО (архитектура ПО и обслуживание ПО)
- Анализ эксплуатации

После замораживания конструкции сбор логистических данных должен быть в целом завершен. Поэтому процедуры анализа, для которых нужно много подробных данных, должны проводиться на поздних этапах процесса разработки, чтобы соответствовать фиксированной конструкции и сократить риск повторения дорогостоящих процедур анализа. Это относится к:

- Моделированию различных сценариев эксплуатации
- Анализу потребностей в обучении

7.6.3 Процедуры анализа на этапе эксплуатации

В ходе этапа эксплуатации процедуры логистического анализа будут повторяться, но в меньшей степени. Если изделие проходит техническую модернизацию или конструкторские изменения, необходимо провести новый анализ в связи с логистическими требованиями. Глубина и широта этого анализа будут зависеть от

типа системы и масштабов изменений.

8 Участие заказчика

Во избежание негативных последствий недопонимания между разработчиком и заказчиком заказчик должен привлекаться к производственным обсуждениям и рассмотрению аналитических методов на необходимой глубине в течение всей программы АЛП. Рассматривается участие заказчика в связи с выбором кандидатов на АЛП, связанными процедурами анализа и результирующими данными, а также принципы обмена данными, документирования результатов и связанные аспекты управления.

8.1 Оценка заказчиком элементов-кандидатов и рекомендуемые процедуры анализа

Выбор кандидатов на АЛП в связи с назначением соответствующих процедур анализа должен рассматриваться как наиболее затратная часть АЛП. Поэтому такой выбор должен проводиться и оцениваться с большой тщательностью на раннем этапе программы. Чтобы сократить риски, начальный выбор необходимо провести до подписания договора.

В целом, разработчик должен выбрать кандидаты на АЛП и связанные процедуры анализа, относящиеся к АЛП, на основании структуры изделия, как описывается в Разд. 5 по определению структуры, Разд. 6 по выбору кандидатов на АЛП и Разд. 7 по рекомендуемым процедурам анализа. Результат должен быть предоставлен заказчику для оценки.

Примечание

Поскольку список, который отражает только предложенные элементы-кандидаты на АЛП, не сможет дать ясную картину предполагаемых действий, настоятельно рекомендуется оценивать и предложенные элементы-кандидаты, и связанные процедуры анализа, чтобы найти сбалансированное решение.

8.1.1 Определение правил оценки АЛП

Оценка предложений должна проводиться под ответственность заказчика, кроме того, необходимо определить некоторые общие правила, касающиеся принципов оценки, в том числе:

- Важными для оценки необходимо считать только аспекты, связанные с правилами, утвержденными на Конференции по утверждению целей и задач АЛП, или с правилами, которые могут быть согласованы между заказчиком и разработчиком в рамках последующего процесса АЛП (например, на обзорах АЛП).
- Если проведенная оценка привела к окончательному утверждению, повторная оценка должна проводиться только при появлении новых важных для оценки аспектов.
- Важными для оценки должны считаться только правила, установленные в рамках дисциплины АЛП.
- Другие дисциплины (например, техническая документация, материальная поддержка и обучение) не могут устанавливать или определять темы, важные для оценки АЛП.
- Кадровые изменения у заказчика не могут считаться важными для оценки и не должны приниматься разработчиком в качестве причины для повторной оценки.
- Необходимо принять и согласовать правила, касающиеся временных рамок между выпуском поставляемых результатов АЛП и адекватным ответом, наряду с

последствиями невыполнения обязательств.

- И приглашение к оценке деталей поставляемых результатов АЛП от разработчика, и результаты оценки должны обозначаться применимыми кодами в "коде состояния".
- Структура, детализация данных и отдельные используемые коды должны определяться разработчиком, но должны координироваться заказчиком.
- Структура обзора АЛП должна соответствовать информационной группе, представленной кодом состояния.
- Для "кода состояния" должен быть определен соответствующий элемент данных в логистической базе данных.
- Код состояния для каждого кандидата на АЛП должен надлежащим образом обновляться в логистической базе данных.

8.1.2 Начальная оценка и повторные оценки

8.1.2.1 Начальная оценка

В ходе начальной оценки необходимо в основном рассмотреть следующие моменты:

- Соответствует ли структура изделия правилам, определенным в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП, в частности, касающимся содержимого и глубины?
- Доступны ли и достаточны ли правила выбора кандидатов на АЛП, а также правила, согласно которым элемент не выбирается и не рекомендуется?
- Соответствует ли выбор кандидатов на АЛП и соответствующих процедур анализа правилам, установленным в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП.
- Результаты оценки должны документироваться и передаваться разработчику в соответствии с установленной процедурой оценки, они должны учитываться до окончательного утверждения.
- После оценки и представления комментариев и окончательного утверждения со стороны заказчика и разработчика эти принципы не могут пересматриваться или повторно обсуждаться.

8.1.2.2 Повторные оценки

Оценки, проводимые после начальной оценки, должны касаться таких аспектов, как:

- Элементы, обозначенные разработчиком как подлежащие оценке
- Оценка поставляемых материалов от разработчика в связи с общими вопросами и комментариями (новые аспекты)
- Оценка поставляемых материалов от разработчика в связи с детальными вопросами и комментариями (наблюдения)
- Оценка поставляемых материалов от разработчика в связи с такими деталями, как расхождения с прежними договоренностями.
- Результаты оценки должны документироваться и передаваться разработчику в соответствии с установленной детальной процедурой оценки, они должны учитываться до окончательного утверждения.

8.1.3 **Определение процедуры оценки**

Необходимо определить детальную процедуру оценки (включая соответствующий процесс представления комментариев), которая будет адаптирована под конкретные требования программы АЛП и будет сочетать все вышеперечисленные элементы. Эта процедура должна быть согласована между заказчиком и разработчиком.

8.2 **Обмен данными между заказчиком и разработчиком**

Заказчик должен информировать разработчика о результатах отдельной оценки, которые важны для проведения процесса АЛП, в основном о своем согласии/несогласии вместе с причинами каждого несогласия. Помимо этого, могут возникать общие комментарии по глобальным аспектам и/или общим вопросам. Такие вопросы и комментарии должны размещаться отдельно от других комментариев, поскольку они обычно требуют особого ответа, например, специального объяснения или запроса на специальное обучение.

Данный раздел не ограничивается кандидатами на АЛП и связанными процедурами анализа, но также применяется к подробным результатам анализа и к ответам на любые официальные отчеты АЛП.

8.2.1 **Процесс представления комментариев**

Необходимо определить структурированный процесс представления комментариев, чтобы облегчить управление комментариями и обеспечить их отслеживаемость.

- Любая поставка результатов АЛП, проведенная разработчиком для заказчика и представленная к оценке, должна регистрироваться и получать официальные комментарии.
- Все утверждения заказчика должны быть тщательно задокументированы.
- Каждое несогласие заказчика должно быть задокументировано вместе со связанными причинами. Затронутые элементы должны отслеживаться до окончательного утверждения и его документации.

Для решения этих задач процесс представления комментариев должен быть организован следующим образом.

8.2.1.1 **Регистрация поставляемых результатов АЛП**

Любые поставляемые результаты АЛП, требующие оценки, должны регистрироваться в соответствии с правилами, утвержденными в составе структуры управления АЛП/ИЛП.

8.2.1.2 **Регистрация комментариев**

Для каждого поставляемого результата АЛП, представленных к оценке, ответ заказчика должен документироваться. Поэтому необходимо регистрировать состояние для каждого применимого элемента структуры в зависимости от ответа заказчика.

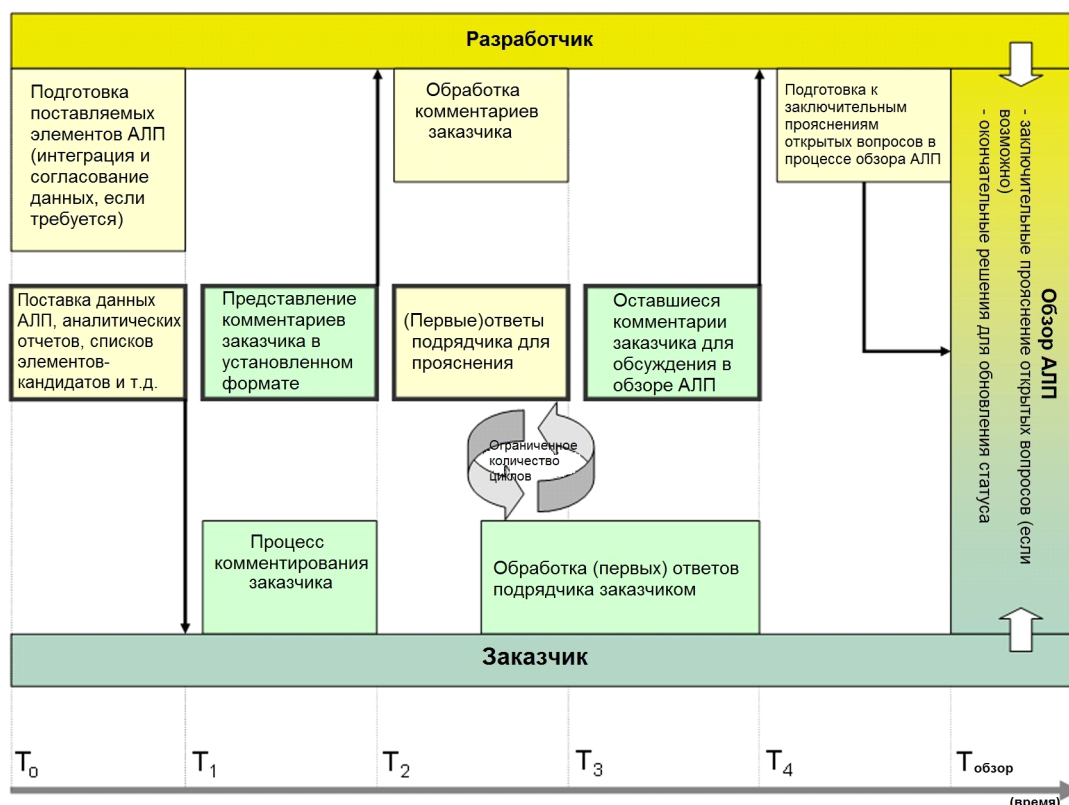
8.2.1.3 **Регистрация состояния АЛП**

Код состояния АЛП должен иметь структуру, чтобы отвечать разным информационным требованиям для выпущенного элемента структуры (см. Разд. 9.4)

8.2.2 **Информирование разработчика заказчиком**

Заказчик информирует разработчика в соответствии с процедурой, утвержденной в процессе представления комментариев, по следующим вопросам:

- Согласие, касающееся поставляемых результатов АЛП. Документируются разработчиком в соответствии с установленными правилами управления. Если речь идет о консорциуме, информироваться в соответствии со связанными правилами должны все компании в сети разработчиков.
- Несогласие, касающееся поставляемых результатов АЛП. В этом случае ответ рассматривается разработчиком (или связанной компанией), чтобы определить адекватный ответ (например, дальнейшее объяснение, предложение переработки на производстве). Ответ разработчика направляется заказчику, чтобы после серии итераций достичь соглашения.
- Если проблемы остаются открытыми и не могут быть разрешены в ходе итеративного комментирования, необходимо определить адекватное решение, чтобы прийти к окончательному утверждению.



ICN-B6865-S3000L0021-002-01

Рис. 21 Процесс обмена данными между заказчиком и подрядчиком (пример)

Таблица 20 Описание временного графика для процесса комментирования

Время	Действия
T_0	Начало подготовки подрядчиком поставляемых элементов АЛП. Подготовка может включать интеграцию и согласование данных от нескольких подрядчиков, если действует консорциум подрядчиков.
T_1	Поставка оговоренных в договоре поставляемых элементов АЛП заказчику в утвержденном формате.
T_2	Между T_2 и T_1 происходит представление комментариев заказчика по поставляемым элементам (например, данные/отчеты АЛП). В утвержденный

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 88

Таблица 20 Описание временного графика для процесса комментирования
(Продолжение)

Время	Действия
	момент времени T_2 происходит представление комментариев подрядчику.
T_3	Для сокращения усилий на обзор АЛП, при возможности, комментарии, на которые подрядчик может легко ответить, должны обрабатываться до обзора АЛП. Тем не менее любое решение, касающееся комментариев заказчика, должно быть тщательно задокументировано. В это время несколько циклов вопросов и ответов могут прояснить некоторые специальные моменты, однако, количество циклов должно быть ограничено, поскольку прояснения требуют более общие вопросы (например, в обзоре АЛП или посредством более длительного процесса уточнения между подрядчиком и заказчиком).
T_4	Учитывая циклы уточнения между заказчиком и подрядчиком в промежуток времени между T_2 и T_4 , оставшиеся комментарии заказчика доставляются подрядчику. Эти комментарии станут основой для любых обсуждений и уточнений в обзоре АЛП.
T_{Review}	Время обзора АЛП. Необходимо гарантировать, что любое решение в обзоре АЛП будет документировано в виде обновления соответствующих данных о состоянии.

8.3 Окончательное утверждение для открытых вопросов

Для всех остающихся открытых вопросов необходимо определить адекватное решение. Если это невозможно в ходе обычного сеанса обзора, может потребоваться собрание назначенных специалистов для выработки удовлетворительного решения.

8.4 Решение заказчика (влияет на состояние)

Обычно требуется направлять поставляемые результаты АЛП для оценки в разные места (например, разные государственные органы в разных странах и, поскольку АЛП считается междисциплинарным процессом, всем участвующим логистическим дисциплинам). Соответственно, необходимо собрать отдельные комментарии и (в случае расхождения в ответах) согласовать для составления единого официального ответа заказчика.

Примечание

Важно, чтобы разработчик получил только один официальный ответ заказчика, чтобы продолжить процесс АЛП в управляемом режиме. Рекомендуется получать решения заказчика в виде изменений кода состояния (в соответствии с правилами, установленными для назначения кодов состояния).

Код состояния, назначенный заказчиком, остается без изменений в связанном выпуске заказчика. Любое связанное объяснение (например, причина несогласия) также должно документироваться в составе ответа разработчика и оставаться без изменений по соображениям отслеживаемости.

По причинам отслеживаемости в программе АЛП и поставляемые результаты АЛП для оценки, и ответ заказчика (если применимо, включая результаты окончательного утверждения) могут документироваться следующим образом.

- Документ с рекомендациями по АЛП, поставляемый разработчиком, и

-
- Документ с решениями по АЛП, на который приводятся ответы заказчика

Особенно в случае необходимых документов, таких как результаты LORA и анализ планового ТО, результирующие документы с рекомендациями/решениями могут упростить выполнение некоторых требований к разъяснению.

В базе данных АЛП разработчика соответствующие коды состояния, касающиеся участвующих элементов структуры, должны соответствующим образом обновляться. Однако данные разработчика могут заменять код состояния, назначенный заказчиком (например, текущее состояние работ, необходимые удаления).

8.5 Обмен данными анализа с заказчиком

В общем, следует применять следующие шаги.

8.5.1 Определение соответствующих правил обмена данными и документами с заказчиками

Необходимо задокументировать и согласовать соответствующие договоренности и правила между заказчиком и разработчиком на Конференции по утверждению целей и задач АЛП и в последующих соглашениях по АЛП, например:

- Используемое ПО
- Форматы данных и отчетов (например, формат DEX)
- Периодичность
- Другие причины поставки
- Партнеры по распространению и обязательные последовательности

8.5.2 Сбор данных и документов АЛП разработчиком

- Определение надлежащего обмена данными/документами и файловой сети на производстве
- Сбор данных/документов для предполагаемой поставки среди ассоциированных компаний и связанных с АЛП дисциплин
- Проведение внутренних проверок качества на производстве, согласования и утверждения для поставки

8.5.3 Поставка данных/документов АЛП разработчиком

- Распространение поставляемых результатов АЛП (напрямую или через назначенный управленческий отдел) с учетом принятых правил распространения (а также соответствующего срока, если применимо)
- Внутренняя документация разработчика и распространение официальных поставляемых результатов АЛП.

8.5.4 Оценка заказчиком и распространение результатов оценки

- Распространение поставляемых результатов АЛП от разработчика, если необходимо
- Согласование отдельных ответов на официальный ответ заказчика
- Передача ответа заказчика разработчику

8.5.5 Передача ответа заказчика разработчиком

- Регистрация официального ответа заказчика
- Внутреннее распространение на производстве
- Определение, распространение и согласование результатов рассмотрения разработчиком
- Обновление базы данных АЛП в соответствии с деталями ответа заказчика (в максимальной степени)
- Подготовка согласованного ответа разработчика на общие комментарии и несогласия

8.5.6 Передача ответа разработчика, касающегося несогласных комментариев

Шаги, касающиеся данных итеративного анализа от разработчика, как описывается Разд. 8.5.3.

9 Обзорная конференция по АЛП

Обзорная конференция по АЛП должна планироваться с участием персонала разработчика и заказчика, чтобы:

- добиться окончательного утверждения для открытых вопросов
- добиться утверждения заказчиком решения по открытым вопросам
- отслеживать состояние элементов-кандидатов на АЛП, например, в связи с завершением и качеством
- оценивать аспекты логистической поддержки, связанные с каждым этапом процесса
- добиться дополнительных соглашений между заказчиком и разработчиком относительно аспектов АЛП с целью улучшить процесс АЛП, если необходимо

9.1 Общее представление о процессе обзора АЛП

Обзорная конференция по АЛП должна проводиться на уровне кандидата на АЛП. До конференции разработчик должен проинформировать заказчика об обсуждаемых кандидатах на АЛП.

В ходе Обзорной конференции по АЛП по связанным поставляемым результатам АЛП и релевантным элементам данных будет проведена оценка и принято решение с учетом установленных критериев приемки. Все решения необходимо задокументировать.

Для сложных элементов-кандидатов на АЛП может потребоваться серия процедур анализа, которая может охватывать длительный промежуток времени в зависимости от типа данных, доступных в ходе разных этапов программы. С другой стороны, некоторые решения должны быть приняты на самом раннем этапе программы на основании ограниченных данных (например, определение предварительной стратегии ТО), тогда как для других решений требуется фиксированная конструкция, которая обычно недоступна до самых поздних этапов (например, определение задач планового ТО на основании длительного, масштабного анализа, такого как MSG-3). Поэтому необходимо определить разные шаги обзора, чтобы последовательные решения соответствовали структуре процесса анализа. Следовательно, общий процесс обзора должен разделяться на разные шаги, каждый из которых охватывает связанные сведения. Эти шаги будут обозначаться индикаторами шага обзора (см. Разд. 9.3). Следует определить, какие элементы данных должны быть доступны для

отдельных шагов обзора или должны оцениваться в них. Каждая Обзорная конференция по АЛП должна охватывать все шаги, которые относятся к отдельным кандидатам на АЛП, запрошенным для оценки, что будет обозначаться соответствующими кодами состояния.

В силу итеративной природы процесса АЛП любое утверждение, полученное в ходе обзорной конференции, должно считаться временной оценкой, но должно позволять разработчику продолжать процесс АЛП. Вследствие итеративной природы АЛП данные могут пересматриваться в связи с изменениями конструкции, обновлением технических данных и/или условий поддержки или эксплуатации.

Финальные результаты, которые должны документироваться в документах АЛП и/или в базе данных АЛП, например, в конце каждого этапа программы, должны считаться фиксированными. Связанные критерии приемки должны быть согласованы в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Обзорная конференция по АЛП должна проводиться в соответствии с развитием разработки и ходом предполагаемых процедур анализа, которые должны проводиться регулярно в течение установленного периода времени или в зависимости от объема оцениваемых данных. Необходимо вести протоколы каждой Обзорной конференции по АЛП, чтобы показать результаты и привести свидетельства необходимых действий для заказчика и разработчика. Обновление связанных документов АЛП и/или базы данных АЛП в соответствии с результатами Обзорной конференции по АЛП должно считаться окончательным действием.

9.2 **Рассматриваемый предмет**

В общем, любой элемент договора, утвержденный в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП или в последующих соглашениях между заказчиком и разработчиком, должен рассматриваться в Обзорной конференции по АЛП. Кроме того, любой аспект, который может быть определен как важный для процесса АЛП или может влиять на другие логистические процессы, взаимодействующие с установленной программой АЛП, может обсуждаться в Обзорной конференции по АЛП с целью согласования модифицированных или дополнительных задач АЛП. Крайне маловероятные места в процессе АЛП, требующие общей оценки для исправления любых насущных проблем, должны координироваться между заказчиком и разработчиком.

Необходимые вмешательства в процедуры и/или принципы относящегося к АЛП анализа должны быть предоставлены разработчиком заказчику для достижения взаимопонимания в плане целей процедур анализа, связанных ограничений и важных результатов АЛП. Это включает ознакомление с блок-схемами общего рабочего процесса анализа.

Разработчик также предоставляет заказчику отчеты о продвижении работ, сводку по оценке качества данных, а также сводные отчеты, отражающие особо интересующие заказчика элементы. Некоторые примеры:

- Параметры технологичности, такие как среднее количество человеко-часов обслуживания на один час эксплуатации
- Параметры логистической эффективности, такие как среднее истекшее время для задач обслуживания, которые были проведены в заданных временных рамках, а также соответствующие проценты

9.3 **Примеры структурирования обзора**

В следующих примерах показывается, какую структуру может иметь типовой процесс обзора. Таким образом могут быть отражены различные аспекты и/или типы данных

на разных стадиях общего процесса анализа. Следующие шаги применяются, если требуется в проекте, для выпуска и приемки данных АЛП в процессе обзора АЛП.

9.3.1 Шаг обзора АЛП - Список элементов-кандидатов и назначение анализа ТО

На этом этапе формируется основа всех последующих задач АЛП, задокументированных в базе данных АЛП, и он состоит из следующих элементов:

- Выбор идентификаторов BEI и кандидатов на АЛП (включая, если применимо, группы кандидатов)
- Определение типа кандидата и соответствующих атрибутов, как например:
 - Идентификация КСБ
 - Потенциальные факторы, определяющие затраты
 - Потенциальные факторы, определяющие технологичность
 - Потенциальные факторы, определяющие готовность
- Назначение процедур анализа, относящихся к АЛП, для каждого выбранного кандидата
- Код состояния, отражающий подробные сведения
- Любые обновления, касающиеся изменений конфигурации конструкции на уровне элемента-кандидата, должны быть отражены в базе данных АЛП.

9.3.2 Шаг обзора АЛП - результаты LORA и сведения о стратегии ТО

На этой стадии подготавливается предварительная стратегия ТО посредством назначения задач ТО связанным уровням обслуживания и местам проведения. Эта задача, как правило, включает:

- Рекомендации по стратегии ТО, предлагаемые разработчиком
- Определение задач ТО, относящихся к интеграции оборудования в изделие, таких как:
 - Получение и закрытие доступа
 - Демонтаж и установка оборудования
 - Проведение функциональных проверок на уровне оборудования и системы (если необходимо)
- Если требуется, обоснование предложенной стратегии ТО (например, результаты LORA, применяемые метод или процедура, основные влияющие аспекты, подлежащие рассмотрению, другие виды анализа, применяемые или оцениваемые в структуре LORA).
- Решение заказчика по стратегии ТО (отклонение или альтернативное решение)

9.3.3 Шаг обзора АЛП - Результаты АВПО для АЛП и анализа планового ТО

На этом шаге стратегия ТО оформляется окончательно с использованием данных АВПО для АЛП (например, путем проведения технического АВПКО с группированием отказов, связанных с предполагаемыми задачами ТО) для определения задач непланового ТО. Результаты из анализа планового ТО определяют задачи планового ТО.

9.3.4 Шаг обзора АЛП - Анализ задач ТО

На этом этапе определенные задачи ТО анализируются в соответствии с требованиями к ним и процедурой выполнения:

- Описание необходимых задач ТО с применимой детализацией
- Продолжительность каждого этапа задачи
- Определение связанных логистических ресурсов для поддержки процедур ТО (такие как, персонал, вспомогательное оборудование, запасные части, расходные материалы, помещения, данные и программное обеспечение)

9.4 Примеры кодов состояния

Чтобы детально отразить состояние каждого кандидата на АЛП в отношении определенных этапов обзора, следует использовать код состояния, который может состоять из вспомогательных кодов, отражающих следующие данные:

- Ответственность компаний-участников. Ответственная компания-участник должна определяться для каждой группы задач. Здесь же отражаются сведения по распределению обязанностей в работе над объектом.
- Тип кандидата на АЛП (полный или частичный)
- Важные аспекты (например, загружаемое пользователем программное обеспечение и/или данные)
- Индикатор шага обзора
Здесь должно быть указано состояние анализа рассматриваемых кандидатов на АЛП в соответствии с содержанием каждого шага обзора (как описано в Разд. 9.3).

В следующей таблице приводятся примеры возможных кодов и соответствующих значений (для каждого индикатора шага обзора для кандидата на АЛП).

Таблица 21 Примеры кодов состояния

Код	Описание
X	Исследуемый объект находится в рабочем состоянии, оценка не требуется
N	Этап обзора для данного кандидата на АЛП не применим
R	Запрашивается содержимое этапа обзора для оценки и принятия решения на следующей Обзорной конференции по АЛП
A	Содержимое этапа обзора (временно) утверждено заказчиком
B	Содержимое этапа обзора было оценено и, в принципе, (временно) утверждено заказчиком. Тем не менее для финальной приемки требуются незначительные доработки. В плане состояния по договору позиция B может расцениваться как A.
O	Содержимое этапа обзора не утверждено заказчиком и остается открытым вопросом

9.5 Глубина назначения кодов состояния

В качестве минимального требования для каждого кандидата на АЛП должен быть назначен соответствующий код состояния. Кроме того, предмет оценки может рассматриваться более избирательно (например, особая задача для кандидата на АЛП, которая была определена/изменена и требует оценки). Такое решение должно приниматься в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

9.6 Функции кода состояния

Код состояния отражает структуру процесса обзора и связан со всеми пунктами договора, которые должны документироваться в базе данных АЛП. Он может использоваться в общих сводных отчетах по состоянию, касающихся содержимого базы данных АЛП, например, после каждой Обзорной конференции по АЛП с целью отражения хода выполнения АЛП.

Список кандидатов на АЛП, отфильтрованный по коду состояния, может использоваться для привлечения внимания заказчика к конкретному объекту.

Код состояния также может использоваться разработчиком для указания логистическим дисциплинам необходимости остановиться или продолжить работу, а также рисков, связанных с созданием изделий ИЛП.

9.7 Определение кода состояния на Конференции по утверждению целей и задач АЛП

Планируемые шаги обзора, равно как и соответствующая структура и применимые коды состояния, должны быть предложены разработчиком и согласованы с заказчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП, включая глубину назначения кодов состояния.

10 Начальные условия и управление процессом создания логистических изделий

10.1 Рекомендации по начальным условиям

Начальная точка для создания логистического изделия зависит от нескольких факторов, включающих доступность технической документации и иллюстрированного каталога. На эти продукты большое влияние могут оказать изменения в конструкции или стратегии ТО. В этом контексте к рассматриваемым изделиям ИЛП относятся:

- Техническая документация
- Материальная поддержка (иллюстрированный каталог деталей)
- Основное или специальное вспомогательное оборудование
- Учебно-тренировочные средства
- Строительство помещений не считается изделием ИЛП, поскольку решения по помещениям принимаются на раннем этапе проекта, учитывая продолжительность ввода в эксплуатацию.

10.1.1 Техническая документация

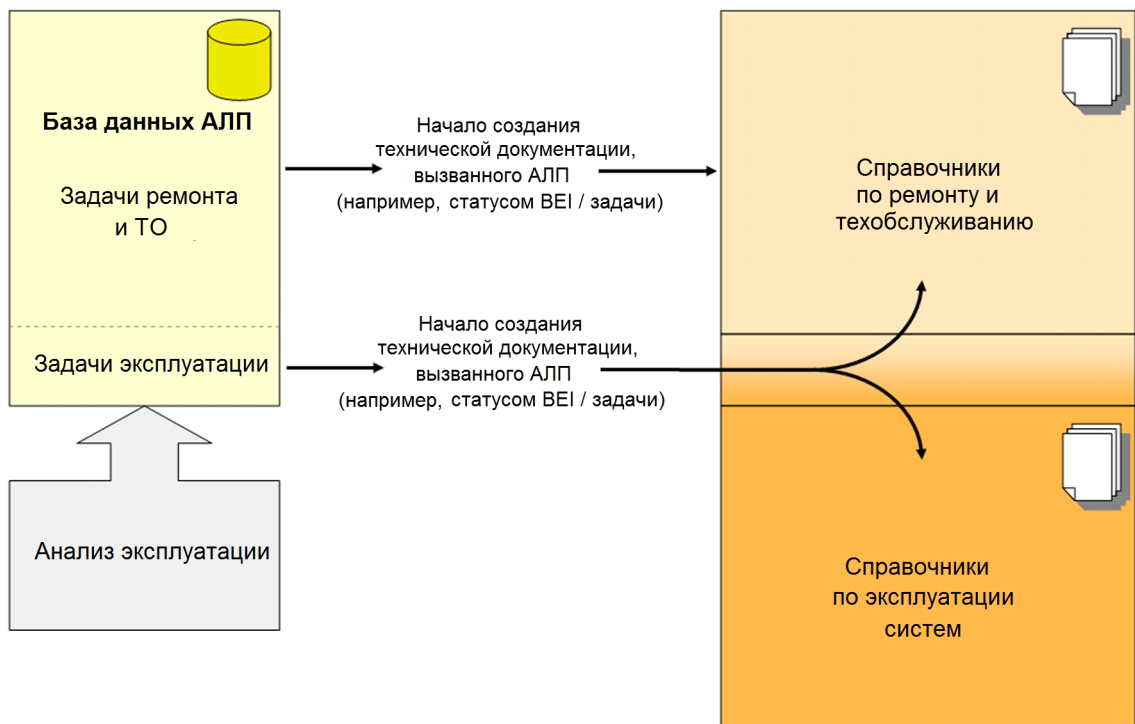
В общем, техническая документация состоит из двух основных частей:

- Справочники по ремонту и техобслуживанию
- Справочники по эксплуатации систем (документация пользователя)

В процессе конструкторской разработки выполняются соответствующие процедуры логистического анализа. В процессе выполнения этих процедур анализа становится понятным, какая стратегия ТО станет основной, какой персонал, вспомогательное оборудование и запасные детали необходимы и каким образом будут выполняться задачи (описание задачи). Исходя из этого, подготовка технической документации по ремонту систем и техобслуживанию должна начинаться позднее. Чем больше собрано сведений логистического анализа, тем меньше риск ошибок при составлении технической документации.

Однако опыт показывает, что составление технической документации должно начинаться рано в связи с ограничениями по времени и договорным условиями. Основой создания технической документации по ремонту систем и техобслуживанию является задача ТО, которая задокументирована в базе данных АЛП. Рекомендуется найти правильное решение для запуска создания технической документации в процессе создания конкретного изделия. Этот процесс должен быть согласован между отделами инженерно-технической поддержки и технической документации разработчика. Хорошим решением является использование данных о состоянии для кандидатов на АЛП или даже для задач ТО в базе данных АЛП.

В общем, связь между АЛП и технической документацией показана на Рис. 22.



ICN-B6865-S3000L0022-002-01

Рис. 22 Связь между АЛП и технической документацией

Обычно составление справочников по эксплуатации изделия не зависит от АЛП. Отдел технической поддержки должен сделать так, чтобы данная часть документации была доступна достаточно рано, чтобы можно было, например, безопасно эксплуатировать прототип технической системы для тестирования и аттестации. Особым аспектом является рассмотрение сведений из процедур эксплуатационного анализа. Задачи в этой области, описанные и задокументированные в базе данных АЛП, могут использоваться как в справочниках по ремонту и ТО, так и в справочниках по эксплуатации изделия. В этом случае рекомендации для создания документации по ремонту и обслуживанию также применимы к результатам

эксплуатационного анализа.

Должно быть понятно, что каждое задание по ремонту или ТО, определенное и задокументированное в базе данных АЛП, также должно отражаться в справочниках технической документации по ремонту и обслуживанию.

Тем не менее справочники по ремонту и обслуживанию систем могут содержать данные, отличающиеся от задокументированных задач АЛП, поскольку в общем случае невозможно включить все отдельные действия обслуживания в базу данных (например, из-за бюджетных соображений). Не каждая часть изделия будет кандидатом на АЛП. Задачей АЛП является глубокий анализ факторов, определяющих технологичность и затраты. Также должно приниматься в расчет и другое оборудование или компоненты изделия, которые должны описываться в технической документации. Глубина и масштаб этой дополнительной технической документации должны быть четко определены заказчиком и разработчиком в технической документации по Конференции по утверждению целей и задач.

Чтобы обеспечить содержательный обмен данными между АЛП и технической документацией, рекомендуется определить процесс передачи данных о состоянии работ по АЛП в отдел технической документации на регулярной основе. В таком случае, в технической документации будет содержаться вся необходимая информация для запуска производства. Учитываются следующие аспекты:

- Готова ли соответствующая задача ТО к размещению в технической документации?
- Если состояние задачи АЛП равно: "Не готово для технической документации", на какой риск можно пойти, чтобы в любом случае запустить подготовку технической документации?
- Имеется ли в АЛП состояние блокировки, которое разрешает начало подготовки технической документации?
- Какие дополнительные процедуры, не входящие в базу данных АЛП (в АЛП нет указания для таких моментов), должны быть задокументированы в технической документации?

10.1.2 Материальное обеспечение

Идентификация соответствующих запасных частей это главная задача процесса АЛП. В идентификации запасных частей будут отражены глубина структуры и масштаб процедур анализа. Идентификация запасных частей может радикально отличаться в зависимости от стратегии ТО. К примеру, в простом двухуровневом сценарии технического обслуживания компоненты будут заменены целиком без осуществления какого-либо ремонта со стороны оператора системы. В данном случае будет определено только небольшое количество запасных частей. Однако могут быть определены дополнительные запасные части, такие как стандартные части, которые дополнительно необходимы для компонентов в сборе.

Решающий вопрос - это глубина структуры в рамках АЛП. Теоретически, возможна детализация до самой мелкой составляющей, но усилия будут неоправданно велики. Поэтому на практике, идентификация запасных частей в рамках процесса АЛП производится до определенного уровня. Обычно, в процессе АЛП должны определяться факторы, определяющие ТО и затраты. Эта информация задокументирована в требованиях к задачам ТО в базе данных АЛП. Процесс для материального обеспечения должен быть организован подобно описанному процессу для технической документации. В зависимости от хода выполнения процедур логистического анализа начало создания логистических продуктов, связанных с материальным обеспечением, должно запускаться относящимися в АЛП факторами,

определяющими ТО и затраты.

По аналогии с технической документацией должно быть ясно, что не все необходимые запасные части будут определены в АЛП. Однако все запасные части, определенные задачами АЛП, должны рассматриваться в рамках материального обеспечения. Следующая таблица дает краткий обзор различных типов запчастей и их рассмотрение в процессе идентификации.

Таблица 22 Список различных типов запасных частей, определяемых в АЛП

Тип запасных частей	Описание	Связь между АЛП и материальным обеспечением
Элемент оборудования в сборе	- Фактор, определяющий ТО - Фактор, определяющий затраты Необходимые запасные части для задач замены (плановых или неплановых) на участке оператора (замена оборудования в сборе без ремонта на участке оператора)	Признание оборудования необходимой запасной частью должно быть подтверждено задачей технического обслуживания, определенной в АЛП.
Специальные запасные части	Необходимые запасные части для ремонта оборудования или задач технического обслуживания на участке оператора (ремонт оборудования будет произведен на участке оператора)	Признание данного компонента необходимой запасной частью должно быть подтверждено задачей технического обслуживания, определенной в АЛП.
Стандартные компоненты	Необходимые стандартные запасные части (например, крепежные детали или уплотнения) для задач ремонта или технического обслуживания на участке оператора (ремонт оборудования будет произведен на участке оператора)	Признание данного компонента необходимой запасной частью должно быть подтверждено материальным обеспечением из-за недостаточной глубины структуры в рамках АЛП.
Расходные материалы	Необходимые расходные материалы, такие как жидкости, смазка, специальные химические продукты, исходные материалы, клей.	Признание данного компонента необходимой запасной частью может быть подтверждено материальным обеспечением или АЛП.

Процесс начала подготовки иллюстрированного каталога деталей в материальном обеспечении показан на Рис. 23:



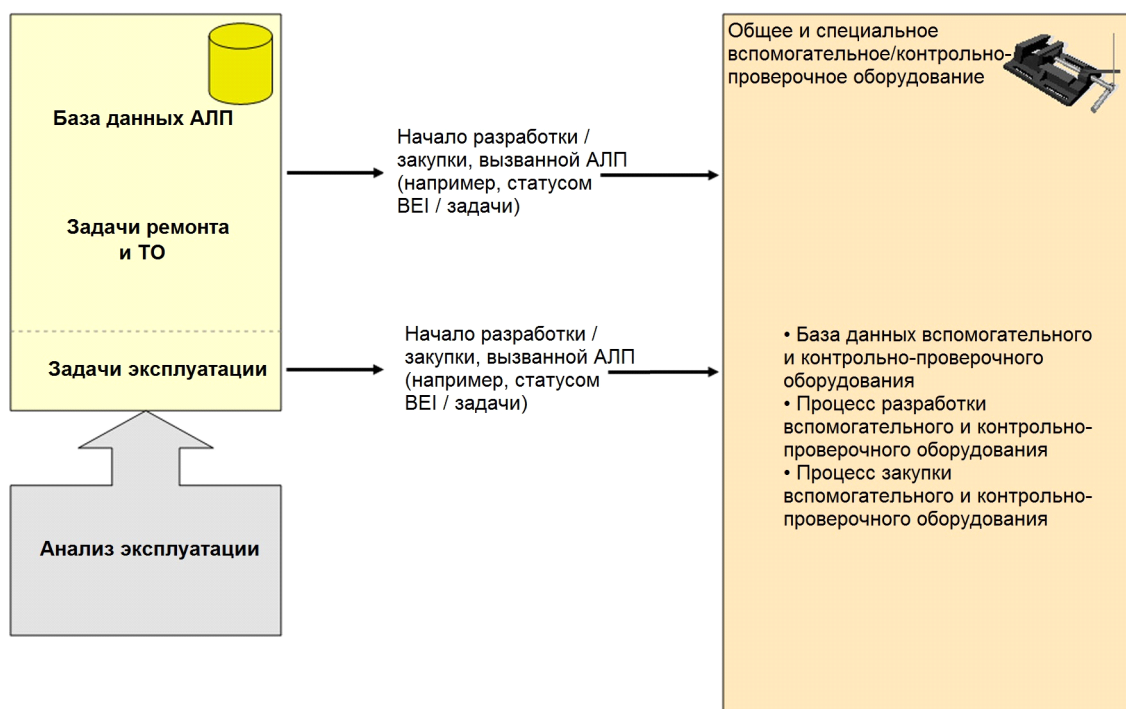
ICN-B6865-S3000L0023-002-01

Рис. 23 Связь между АЛП и материальным обеспечением

10.1.3 Общее и специальное вспомогательное/контрольно-проверочное оборудование

Определение соответствующего вспомогательного и контрольно-проверочного оборудования - это главная задача процесса АЛП. Своевременная поставка необходимого вспомогательного/контрольно-проверочного оборудования критически важна, при этом необходимо отличать поставки общего и специального вспомогательного/контрольно-проверочного оборудования. В процессе АЛП в особенности должны определяться требования для специального вспомогательного/контрольно-проверочного оборудования. После определения должен начаться процесс разработки или закупки.

Каждая единица вспомогательного и контрольно-проверочного оборудования, определенная в АЛП как необходимая, должна быть частью процесса разработки или закупки. Отдел, ответственный за вспомогательное/контрольно-проверочное оборудование, должен начинать действия исходя из изменения данных о состоянии, поступающих из АЛП. Тем не менее требования к вспомогательному/контрольно-проверочному оборудованию также могут браться не только из задокументированных задач АЛП (особенно для общих инструментов, например, нет необходимости создавать специальную задачу АЛП для простой отвертки).



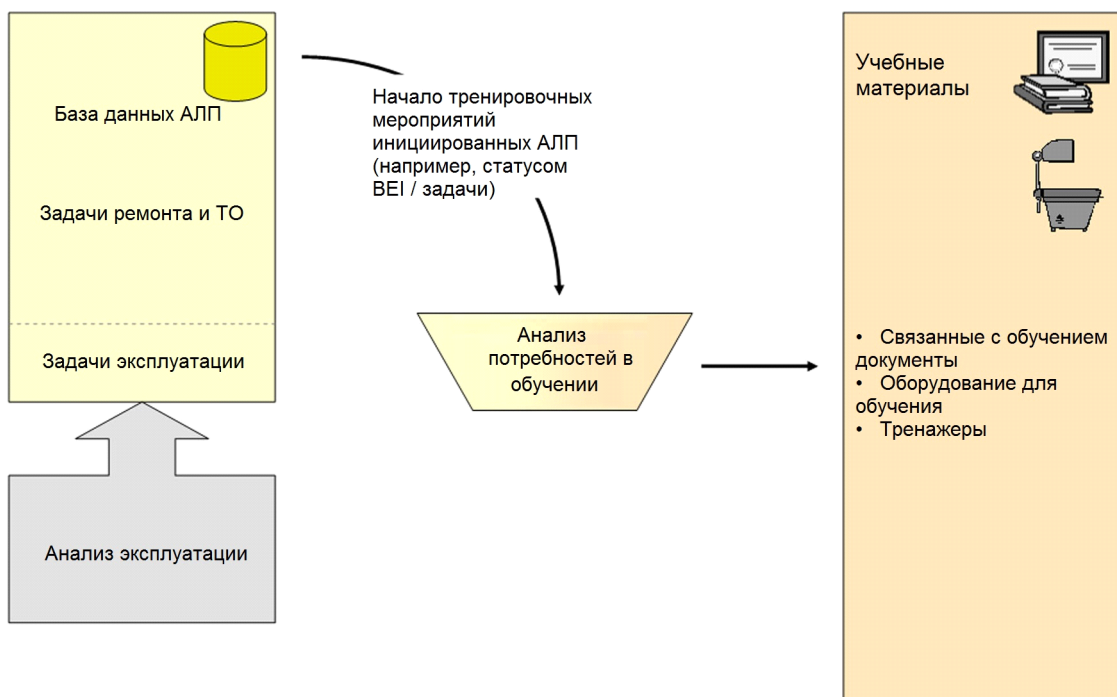
ICN-B6865-S3000L0024-001-01

Рис. 24 Взаимосвязь между АЛП и вспомогательным/контрольно-проверочным оборудованием
10.1.4 Обучение

Область обучения должна рассматриваться отдельно. Потребности обучения, касающиеся действий по техническому обслуживанию, не могут быть определены до момента получения полной информации о необходимых задачах ТО (например, подробности выполнения работы, необходимое вспомогательное оборудование, уровень сложности и критичности, продолжительность, количество рабочих этапов, необходимый персонал). Первым шагом в определении потребностей обучения должен быть анализ потребностей в обучении. Он может быть основан на задачах ТО, определенных АЛП. Для определения оптимальной начальной точки для процедур обучения необходимо представить данные о состоянии. Для определения потребностей в обучении, не задокументированных в АЛП, и для создания документов по обучению в целом необходимо взять дополнительную информацию из технической документации.

Определение и создание процесса обучения должно быть согласовано с заказчиком на основе соглашения, связанного с АЛП и/или доступной технической документацией. Создание учебного оборудования может быть очень затратным (например, изготовление учебных видеоматериалов, учебных стендов, учебных симуляторов). Исходя из этого, решения относительно обучения должны быть основаны на надежной информации.

Для наилучшей поддержки рекомендуется документировать данные по обучению, находящиеся в базе данных АЛП. База данных АЛП может содержать простые маркеры типа "необходимо обучение", уровни подготовки персонала или более подробные сведения, если они доступны. В дополнение к этим элементам данных, рекомендуется использовать всю возможную ИТ-поддержку для преобразования требований к обучению в соответствующие запросы в базе данных АЛП.



ICN-B6865-S3000L0025-001-01

Рис. 25 Взаимосвязь между АЛП и обучением

10.2 Управление созданием логистических продуктов

Одна из главных задач в рамках разработки или ввода нового изделия в эксплуатацию - это координация действий по поддержке продукта. Создание продуктов ИЛП является сложным процессом, особенно в случае новой разработки. По этой причине необходимо гарантировать надлежащее управление этим процессом. Менеджерам ИЛП рекомендуется использовать информацию АЛП и базу данных АЛП в качестве основного средства управления всем процессом ИЛП. Разработчик должен рассмотреть следующие аспекты:

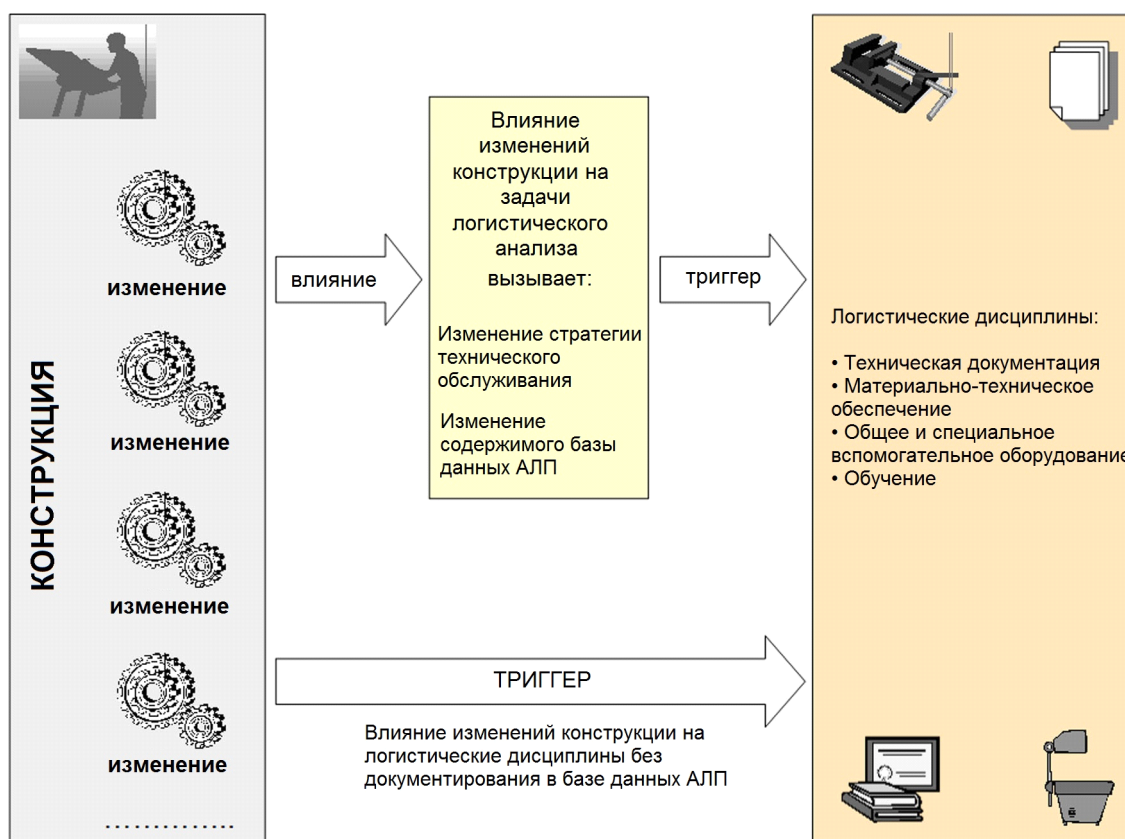
- Своевременное создание продуктов ИЛП должно поддерживаться данными о состоянии из АЛП. Старт работы логистических дисциплин должен осуществляться департаментом инженерно-технической поддержки.
- Необходимо избегать ненужных усилий во всех логистических дисциплинах, таких как:
 - Создание технической документации по операциям технического обслуживания, которые никогда не выполняются на эксплуатационном участке заказчика.
 - Документирование или снабжение запасными частями или расходными материалами, которые не требуются на эксплуатационном участке заказчика.
 - Разработка или поставка вспомогательного/контрольно-проверочного оборудования, которое не требуется на эксплуатационном участке заказчика.
 - Планирование задач обучения, которые никогда не выполняются на эксплуатационном участке заказчика.

Для того, чтобы избежать действий, описанных в списке выше, рекомендуется

постоянная проверка качества содержимого логистических дисциплин и их сравнение с содержимым базы данных АЛП.

10.3 Влияние изменений на логистические продукты

Изменения конструкции, касающиеся процедур логистического анализа и разделов ИЛП, должны проводиться осторожно. Логистические дисциплины должны вступать в работу в случае изменений в базе данных АЛП и, конечно, в случае внесения изменений в конструкцию, о которых нет информации в базе данных АЛП. Процессом ИЛП, как общим процессом от проекта до логистических продуктов, нужно тщательно управлять. Рекомендуется разработать стратегию управления изменениями для каждого этапа проекта. Опыт показывает, что даже на этапе конструкторской разработки многие из модификаций будут иметь влияние на весь проект. Также, на более поздних этапах проекта управление изменениями продуктов логистической поддержки имеет жизненно важное значение как для заказчика, так и для разработчика.



ICN-B6865-S3000L0026-001-01

Рис. 26 Влияние изменений конструкции на логистические дисциплины в общем

11 Контрольные списки

11.1 Подробный контрольный список для создания Документа по эксплуатационным требованиям

Чтобы помочь логистикам в создании полного Документа по эксплуатационным требованиям, необходимо использовать следующий контрольный список с подробными вопросами. Тем не менее нужно понимать, что в дополнение к этому списку необходимо учитывать особые аспекты проекта.

Таблица 23 Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям

Подробные вопросы для Документа по эксплуатационным требованиям	Ответ/Действие
Общий сценарий использования	
Какие ожидаются районы использования или районы боевых действий?	Опишите районы использования
Является ли обычное использование единственным сценарием?	Да/Нет?
Есть ли особые сценарии использования, которые нужно учесть?	Да/Нет? Если да, опишите подробно особые сценарии использования
Ожидается ли непрерывное использование?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Ожидается ли использование в сложных условиях вне предполагаемых районов?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Будет ли оказывать влияние на окружающую среду шум, возникающий при эксплуатации и техническом обслуживании изделия?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Будут ли оказывать влияние на окружающую среду загрязнения, возникающие при эксплуатации и техническом обслуживании изделия?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Будут ли оказывать влияние на окружающую среду другие факторы, возникающие при эксплуатации и техническом обслуживании изделия?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Нужно ли предпринимать какие-либо действия для предотвращения отрицательного влияния на окружающую среду, например, шума и загрязнения?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Есть ли проблемы, связанные с характеристиками эксплуатируемого в настоящее время изделия?	Да/Нет? Если да, опишите эти проблемы
Есть ли проблемы, связанные с техническим обслуживанием эксплуатируемого в настоящее время изделия?	Да/Нет? Если да, опишите эти проблемы
Есть ли проблемы, связанные с поддерживаемостью эксплуатируемого в настоящее время изделия?	Да/Нет? Если да, опишите эти проблемы
Используется ли система совместно с другими существующими изделиями (вообще или только иногда)?	Да/Нет? Если да, опишите их взаимодействие
Зависит ли использование изделия от других существующих изделий?	Да/Нет? Если да, опишите их взаимосвязь

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 103

Таблица 23 Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям (Продолжение)

Подробные вопросы для Документа по эксплуатационным требованиям	Ответ/Действие
Транспортабельно ли изделие?	Да/Нет?
Сколько нужно времени, чтобы подготовить систему к транспортировке?	Продолжительность
Требуется ли для транспортировки специальная консервация и упаковка?	Да/Нет? Если да, опишите подробно
Укажите требования, связанные с транспортировкой (режим, тип, количество, расстояние, длительность перевозки)	Укажите подробные данные
Какие требования к вспомогательному оборудованию и персоналу следует учитывать при подготовке изделия к транспортировке?	Укажите подробные данные
Какое максимальное время требуется для того, чтобы снова привести изделие в состояние полной работоспособности после транспортировки?	Укажите продолжительность
Какие требования к вспомогательному оборудованию и персоналу следует учитывать при приведении остальной части изделия в состояние полной работоспособности после транспортировки?	Укажите подробные данные
Что еще необходимо перевезти (например, вспомогательное оборудование, запасные части, персонал) для того, чтобы система работала надлежащим образом в месте назначения, и каковы требования к этим дополнительным транспортировочным действиям?	Укажите подробные данные
Развертывание на местах и особые условия для каждого из мест	
Сколько существует мест эксплуатации?	Число
Имеется ли международное или даже межконтинентальное распределение мест эксплуатации?	Да/Нет?
Каковы расстояния между местами эксплуатации?	Карта, расстояния
Каковы расстояния между местами эксплуатации и необходимыми производственными помещениями и/или помещениями подрядчика?	Карта, расстояния
Укажите тип каждого из мест:	Укажите подробные данные
Место расположено на суше?	
Место расположено на судне или в море?	
Место расположено в горной местности?	
Является ли точка базой, на которой можно произвести техническое обслуживание?	
Является ли место эксплуатации для системы домашней базой или морским объектом?	
Является ли место эксплуатации учебной базой, оснащенной учебно-тренировочным оборудованием?	
Укажите особые условия на каждом месте эксплуатации:	Укажите подробные данные

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 104

Таблица 23 Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям (Продолжение)

Подробные вопросы для Документа по эксплуатационным требованиям	Ответ/Действие
<p>Повышен ли там уровень песка или пыли? Имеется ли там атмосфера, насыщенная солью? Наблюдаются ли там экстремальные температуры? Есть ли в местах эксплуатации другие экстремальные условия? Имеются ли в местах эксплуатации ограничения, налагаемые определенными законами и правилами? Создаются ли в местах эксплуатации особые условия хранения из-за погодных условий?</p>	Да/Нет?
<p>Имеются ли такие места эксплуатации, в которых в случае ведения боевых действий подрядчик не сможет проводить техническое обслуживание? (В военное время подрядчику труднее выполнять ТО и ремонт)</p>	Да/Нет?
<p>Имеется ли угрожающая обстановка, требующая особой стратегии аварийного технического обслуживания, сводящегося к минимальному вмешательству?</p>	Да/Нет?
<p>Имеется ли инфраструктура, способная обеспечить снабжение всех мест эксплуатации (например, гарантировать соответствующее снабжение запасными частями и расходными материалами).</p>	Укажите подробные данные
<p>Наличие и качество дорог Наличие поблизости аэродрома (местного или международного) Сообщение с железнодорожными станциями Сообщение с внутренними или морскими портами</p>	
<p>Имеются ли особые инфраструктурные требования для доступа к месту эксплуатации?</p>	Да/Нет? Если да, укажите подробно
<p>Какие возможности в части вспомогательного оборудования имеются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Какие возможности в части инфраструктуры и производственных помещений имеются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Какие возможности в части персонала имеются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Какие возможности в части вспомогательного оборудования планируются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Какие возможности в части инфраструктуры и производственных помещений планируются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Какие возможности в части персонала планируются в каждом месте эксплуатации?</p>	Укажите подробные данные
<p>Планируется ли в определенных местах эксплуатации разместить ремонтные станции?</p>	Да/Нет?
<p>Планируется ли в определенных местах эксплуатации разместить склады снабжения?</p>	Да/Нет?
<p>Планируется ли совместное использование (обмен)</p>	Да/Нет?

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 105

Таблица 23 Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям (Продолжение)

Подробные вопросы для Документа по эксплуатационным требованиям	Ответ/Действие
вспомогательного оборудования и персонала в разных местах эксплуатации?	
Поддерживаемые системы (изделия) и развертывание систем (изделий)	
Сколько поддерживаемых изделий планируется разместить на каждом месте эксплуатации?	Укажите подробные данные
Развертывание изделий (конечных изделий) в одном месте эксплуатации	Укажите подробные данные
Планируется ли совместное использование изделий (конечных изделий) в разных местах эксплуатации?	Укажите подробные данные
Подробный обзор использования	
Что будет считаться обычным использованием изделия на каждом месте эксплуатации (основным видом использования)?	Укажите подробные данные
Какова запланированная готовность изделия в каждом месте эксплуатации?	Укажите подробные данные
Каковы коэффициенты успешного выполнения задачи в каждом месте эксплуатации при использовании изделия?	Укажите подробные данные
Предусмотрены ли периоды особого использования изделий в определенном месте эксплуатации?	Укажите подробные данные
<ul style="list-style-type: none"> -период низкой перевозимой нагрузки -временная пиковая нагрузка -временное хранение изделия -использование вне предполагаемой зоны в особых или неблагоприятных условиях -использование в военное время 	
Каково время простоя для технического обслуживания (окон обслуживания) в случае постоянных эксплуатационных условий?	Укажите продолжительность технического обслуживания
Укажите дополнительные эксплуатационные параметры системы в измеримом количественном виде, например:	Укажите точные значения
<ul style="list-style-type: none"> -диапазон использования -требуемая точность -величина нагрузок -необходимая температура -необходимая скорость -необходимые расстояния 	
Какова основная единица измерения для использования в единицу времени? Примеры:	Укажите точные значения
<ul style="list-style-type: none"> -эксплуатационные часы для изделий общего назначения -летные часы для воздушных судов (самолетов, вертолетов) -километры или мили для наземных транспортных средств -циклы периодических процессов в изделии 	

Таблица 23 Контрольный список с подробными вопросами, помогающий создать Документ по эксплуатационным требованиям (Продолжение)

Подробные вопросы для Документа по эксплуатационным требованиям	Ответ/Действие
-тонны для транспортных систем	
Какой эксплуатационный профиль запланирован для каждого места эксплуатации?	Опишите эксплуатационный профиль как можно подробнее
Сколько запланировано часов эксплуатации или задач в день? Предусмотрены ли дни различного типового использования? Укажите эксплуатационный профиль для каждого "типа дня". Каковы типовые эксплуатационные профили более длительных интервалов: недель, месяцев, годов?	
Сколько эксплуатационных дней/часов запланировано на год или любой другой базовый период времени?	Укажите точные значения
Какова средняя продолжительность каждого вида использования (например, эксплуатация, боевая задача, рейс, полета, погружение)	Укажите точные значения

11.2 Подробный контрольный список для создания Документа по требованиям заказчика

Чтобы помочь логистикам в создании полного Документа по требованиям заказчика, необходимо использовать следующий контрольный список с подробными вопросами. Тем не менее нужно понимать, что в дополнение к этому списку необходимо учитывать особые аспекты проекта.

Таблица 24 Контрольный список с подробными вопросами, поддерживающий создание Документа по требованиям заказчика

Подробные вопросы для создания Документа по требованиям заказчика	Ответ/Действие
Стратегия поставок	
Предполагаются ли центральные склады, и как планируется их развертывание?	Укажите подробные данные
Планируется ли разместить склады непосредственно в местах эксплуатации?	Да/Нет?
Ожидается ли обмен материалами между различными местами развертывания?	Да/Нет?
Определен ли процесс выбора поставщиков и как будут вписываться поставщики в планируемую стратегию поставок?	Укажите подробные данные
Может ли производственная линия обеспечить снабжение запасными частями (особенно на первых этапах)?	Да/Нет?
Будет ли использоваться стратегия аутсорсинга с помощью стороннего агентства?	Да/Нет?
Каковы ограничения по доступности запасных частей и времени подготовки заказа?	Укажите подробные данные
Какие системы распределения и информационные системы будут	Укажите подробные

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 107

Таблица 24 Контрольный список с подробными вопросами, поддерживающий создание Документа по требованиям заказчика (Продолжение)

Подробные вопросы для создания Документа по требованиям заказчика	Ответ/Действие
задействованы в поставках запасных частей?	данные
Какая стратегия будет использоваться для начальной поставки? Будут ли использоваться средства оптимизации или моделирования? Поддерживает ли начальная поставка запасных частей должным образом график развертывания?	Укажите подробные данные
Будет ли влиять поставка запасных частей на план выпуска продукции?	Да/Нет?
Будет ли производственная база обязана поставлять запасные части после завершения жизненного цикла для элементов, остающихся на складе?	Да/Нет?
Стратегия вспомогательного оборудования	
Каким образом можно обеспечить своевременное наличие всего вспомогательного оборудования?	Укажите подробные данные
Каковы процессы определения и реализации для стандартного и специального вспомогательного оборудования?	Укажите подробные данные
Насколько эффективно используется автоматическая контрольно-проверочная аппаратура для поддержки изделия?	Укажите подробные данные
Какое техническое обслуживание и поддержка запланированы для самого вспомогательного оборудования?	Укажите подробные данные
Ремонт и капитальный ремонт вспомогательного оборудования	
Калибровка вспомогательного оборудования	
Комплексное использование персонала	
Каковы общие требования и предписания для личного состава и персонала?	Укажите подробные данные
Эксплуатируются ли изделия персоналом заказчика или персоналом подрядчика?	Укажите подробные данные
Используются ли модели сотрудничества?	Да/Нет?
Каким образом обеспечивается своевременная проверка обучения операторов?	Укажите подробные данные
Каким образом обеспечивается своевременная проверка обучения техническому обслуживанию?	Укажите подробные данные
Какие учебные процессы необходимо разработать, чтобы обеспечить соответствующую поддержку эксплуатации и технического обслуживания на всех уровнях на протяжении всего срока службы системы? Необходимо особо учесть возможность быстрой смены персонала.	Укажите подробные данные
Помещения	
Какие службы необходимо предусмотреть на объекте (например, подачу электроэнергии, гидравлической энергии, сжатого воздуха, специальные рабочие места)	Укажите подробные данные

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 108

Таблица 24 Контрольный список с подробными вопросами, поддерживающий создание Документа по требованиям заказчика (Продолжение)

Подробные вопросы для создания Документа по требованиям заказчика	Ответ/Действие
Соответствуют ли имеющиеся на местах эксплуатации помещения требованиям нового изделия (помещения по эксплуатации и техническому обслуживанию)?	Да/Нет?
Можно ли адаптировать имеющиеся на местах эксплуатации помещения под требования нового изделия (помещения по эксплуатации и техническому обслуживанию)?	Да/Нет?
Имеется ли реалистичный временной график создания необходимых новых помещений?	Да/Нет? Укажите подробные данные
Есть ли план определения и снижения рисков, вызванных задержкой создания новых помещений?	Укажите подробные данные
ИТ-инфраструктура и коммуникационные ресурсы	
Какие ИТ-системы имеются на каждом месте эксплуатации с точки зрения следующих аспектов: -сетевые возможности -возможности хранения данных -возможности использования компьютеров -коммуникационные ресурсы	Укажите подробные данные
Пригодны ли имеющиеся ИТ-инфраструктура и коммуникационные возможности для новых вводимых в эксплуатацию изделий?	Да/Нет? Укажите подробные данные
Имеются ли риски, связанные с будущими изменениями ИТ-инфраструктуры или коммуникационной структуры, в отношении эксплуатации новых изделий?	Укажите подробные данные
Имеются ли стратегии для начального предоставления данных для необходимых ИТ-систем?	Укажите подробные данные
Кто является владельцем необходимых данных? Нужно ли учитывать договорные аспекты? Возникают ли проблемы в связи с требованиями защиты данных?	
Имеются ли планы первой установки и соответствующего обслуживания необходимых ИТ-систем в течение всего срока службы поддерживаемого изделия?	Да/Нет?
Имеются ли договоры на обслуживание аппаратуры и ПО (планируемые и уже существующие)?	Да/Нет?
Необходимо обеспечить быстрое реагирование на простои. В договор на обслуживание необходимо включить положения об обновлении аппаратуры и ПО в случае внесения технических усовершенствований.	
Совместимы ли ИТ-системы различных мест эксплуатации?	Да/Нет?
Имеется ли план обеспечения всех необходимых интерфейсов между разными ИТ-системами?	Да/Нет?

Действительно: Все

S3000L-A-03-00-0000-00A-040A-A

Глава 3

2013-10-31 Страница 109

Таблица 24 Контрольный список с подробными вопросами, поддерживающий создание Документа по требованиям заказчика (Продолжение)

Подробные вопросы для создания Документа по требованиям заказчика Ответ/Действие

Новые организационные структуры

Будут ли меняться организационные структуры в местах эксплуатации, и какие риски связаны с этими изменениями? Укажите подробные данные

Какие возможности изменения структуры появляются с вводом нового изделия (например, сокращение персонала) Укажите подробные данные

Графики

Имеются ли планы соответствующего использования логистических дисциплин на всех этапах программы? Укажите подробные данные

Участвуют ли логистики в самых первых этапах программы, что позволяет им влиять на основополагающие решения по разработке? Да/Нет?

Дополнительные аспекты

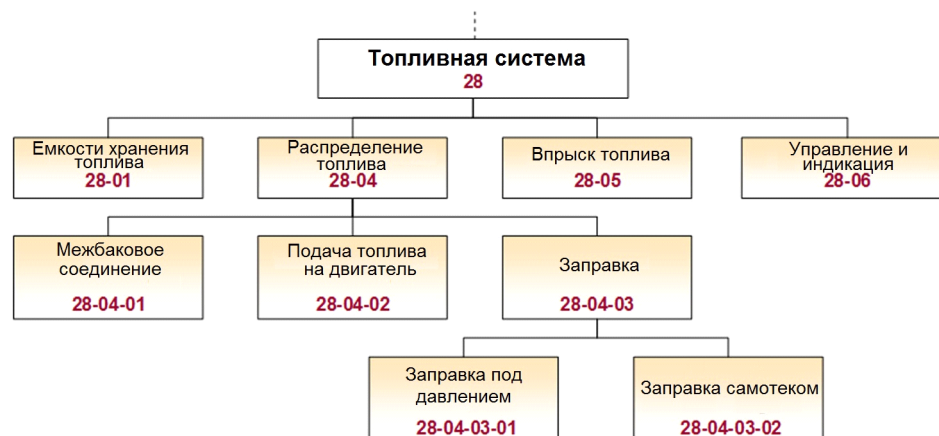
Какие дополнительные аспекты конкретного проекта важны для логистиков? Укажите подробные данные

11.3 Идентификатор элемента структуры - примеры структур

В следующих примерах показано, как эффективно проводить структурирование изделия. Для этой цели используются примеры из Разд. 5.2, в которые добавлены недостающие идентификаторы ВЕИ для всех уровней и всех элементов структуры. Кроме того, в этом разделе приводятся примеры включения в структуру программных продуктов.

11.3.1 Функциональная структура

В первом примере (Рис. 27) показана функциональная структура с простым синтаксисом ВЕИ. Элементом верхнего (корневого) уровня может быть изделие, содержащее топливную систему.



ICN-B6865-S3000L0027-001-01

Рис. 27 Функциональная структура, простой синтаксис с разделителями

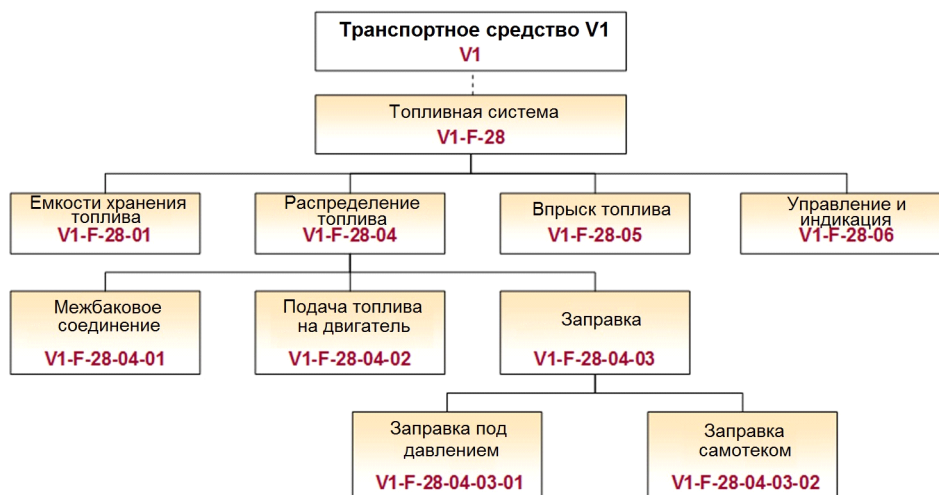
Таблица 25 Список функциональной структуры на Рис. 27

BEI	Название элемента	Тип элемента
28	Топливная система	Основная система
28-01	Емкости хранения топлива	Функция
28-04	Распределение топлива	Функция
28-04-01	Межбаковое соединение	Подфункция
28-04-02	Подача топлива на двигатель	Подфункция
28-04-03	Заправка	Подфункция
28-04-03-01	Заправка под давлением	Подфункция
28-04-03-02	Заправка самотеком	Подфункция
28-05	Впрыск топлива	Функция
28-06	Управление и индикация	Функция

Во втором примере (Рис. 28) показана функциональная структура с расширенным синтаксисом BEI. Элементом верхнего (корневого) уровня может быть любое транспортное средство или изделие, содержащее топливную систему; первой функцией/системой является сама топливная система. BEI содержит информацию о конечном изделии (V125) и о типе BEI (F=функциональный). В этом случае топливная система - это первый уровень дерева структуры.

Примечание

Для общего представления необходимо отметить, что конечное изделие в рамках дерева считается нулевым уровнем, то есть "корневым" уровнем. Следующий уровень под корневым - первый уровень структуры.



ICN-B6865-S3000L0028-001-01

Рис. 28 Функциональная структура, расширенный синтаксис с разделителями

Таблица 26 Список функциональной структуры на Рис. 28

BEI	Название элемента	Тип элемента
V1	Транспортное средство V1	Изделие
V1-F-28	Топливная система	Основная система
V1-F-28-01	Емкости хранения топлива	Функция
V1-F-28-04	Распределение топлива	Функция
V1-F-28-04-01	Межбаковое соединение	Подфункция
V1-F-28-04-02	Подача топлива на двигатель	Подфункция

Таблица 26 Список функциональной структуры на Рис. 28 (Продолжение)

BEI	Название элемента	Тип элемента
V1-F-28-04-03	Заправка	Подфункция
V1-F-28-04-03-01	Заправка под давлением	Подфункция
V1-F-28-04-03-02	Заправка самотеком	Подфункция
V1-F-28-05	Впрыск топлива	Функция
V1-F-28-06	Управление и индикация	Функция

11.3.2 Смешанная функциональная и физическая структура

В следующем примере (Рис. 29) показана типичная смешанная функциональная и физическая структура. В этой структуре, начиная с корневого уровня, первые уровни используются для информации о функциях/системе. Ниже определенного уровня располагаются физическое оборудование и детали. В структуре сведения о функциях являются фиксированными. Это означает, что функциональную систему можно идентифицировать с помощью первого уровня структуры BEI, функциональную подсистему - с помощью второго уровня и т. д. У сложных изделий системы могут быть разных размеров. Поэтому уровень детализации, где заканчивается функциональная структура и начинается физическая, обычно зафиксировать нельзя. Для адекватного структурирования анализируемого изделия рекомендуется использовать существующие стандартные системы нумерации (СЧН), например, главы стандарта S1000D.



ICN-B6865-S3000L0029-002-01

Рис. 29 Смешанная структура, расширенный синтаксис с разделителями

Таблица 27 Список элементов смешанной структуры на разбиения Рис. 29

BEI	Название элемента	Тип элемента
A1	BC A1	Изделие
A1-28	Топливная система	Основная система
A1-28-01	Распределение топлива	Функция/подсистема
A1-28-04	Емкости хранения топлива	Функция/подсистема
A1-28-04-01	Внутренние топливные емкости	Подфункция/узел
.....		

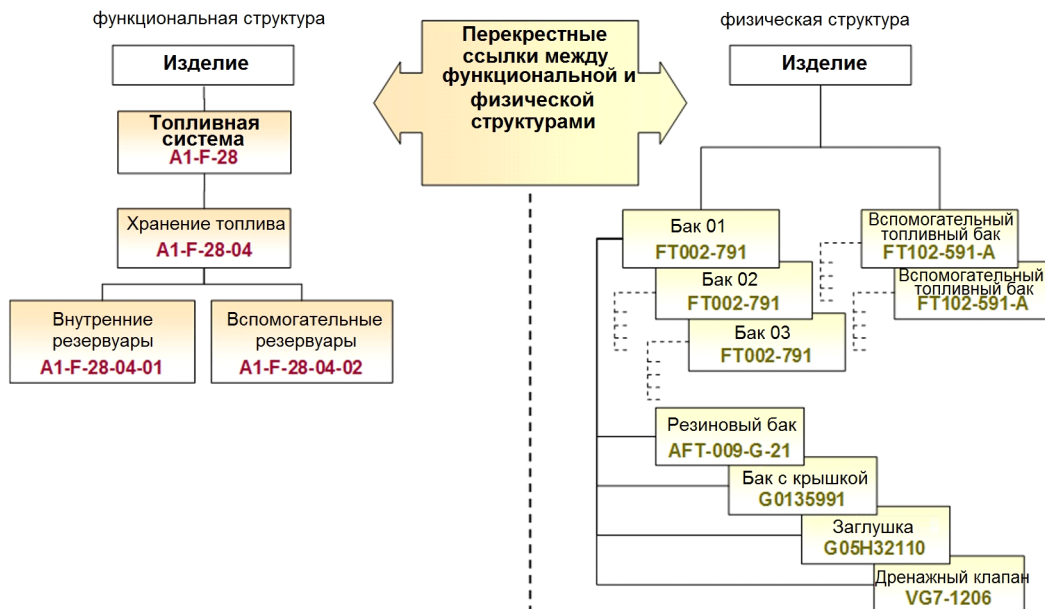
Таблица 27 Список элементов смешанной структуры на разбиения Рис. 29
(Продолжение)

BEI	Название элемента	Тип элемента
A1-28-04-01-03	Бак 03 задний	Оборудование
A1-28-04-01-03-01	Резиновый бак	Компонент/деталь
A1-28-04-01-03-02	Бак с крышкой	Компонент/деталь
A1-28-04-01-03-03	Дренажный клапан	Компонент/деталь
A1-28-04-01-03-04	Заглушка	Компонент/деталь
.....		
A1-28-04-02	Вспомогательные топливные емкости	Подфункция/узел
A1-28-05		Функция/подсистема
A1-28-06	Впрыск топлива	Функция/подсистема
	Управление и индикация	

Как показано на Рис. 29, граница между функциональными и физическими BEI может быть гибкой. Например, BEI, представляющие внутренние топливные емкости на Рис. 29, могут быть функциональными BEI, охватывающими функцию внутреннего хранилища топлива, или набором физических компонентов, в данном случае, четырьмя внутренними баками.

11.3.3 Раздние физической и функциональной структуры с перекрестными ссылками (только для аппаратной части)

В этом примере (Рис. 30) показано использование отдельных деревьев для функциональной и физической структуры. Задачу определения эффективных связей между этими двумя областями следует решать в рамках базы данных АЛП с помощью соответствующих таблиц перекрестных ссылок.

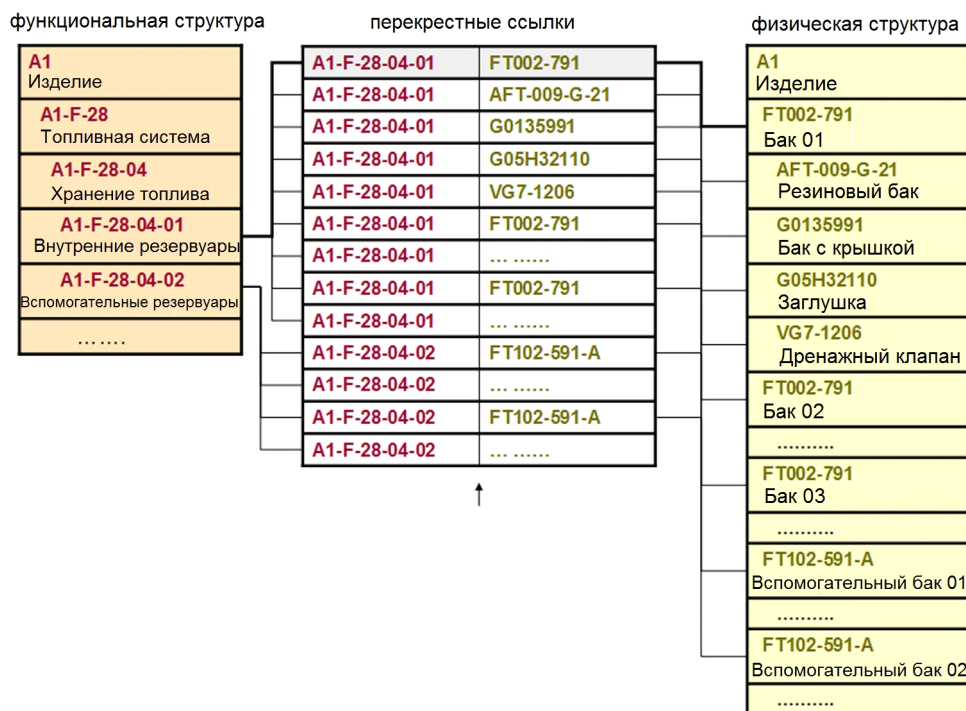


ICN-B6865-S3000L0030-002-01

Рис. 30 Параллельное использование функциональной и физической структуры

Перекрестные ссылки между отдельными структурами следует оформлять в виде структуры связей формата $m:n$. С одной стороны, одну конкретную функцию можно связать с несколькими (m) аппаратными компонентами, а с другой стороны, один

аппаратный компонент можно соединить с несколькими (n) функциями. В данном контексте такого рода связь называется отношением $m:n$ между функциональной и физической структурой.

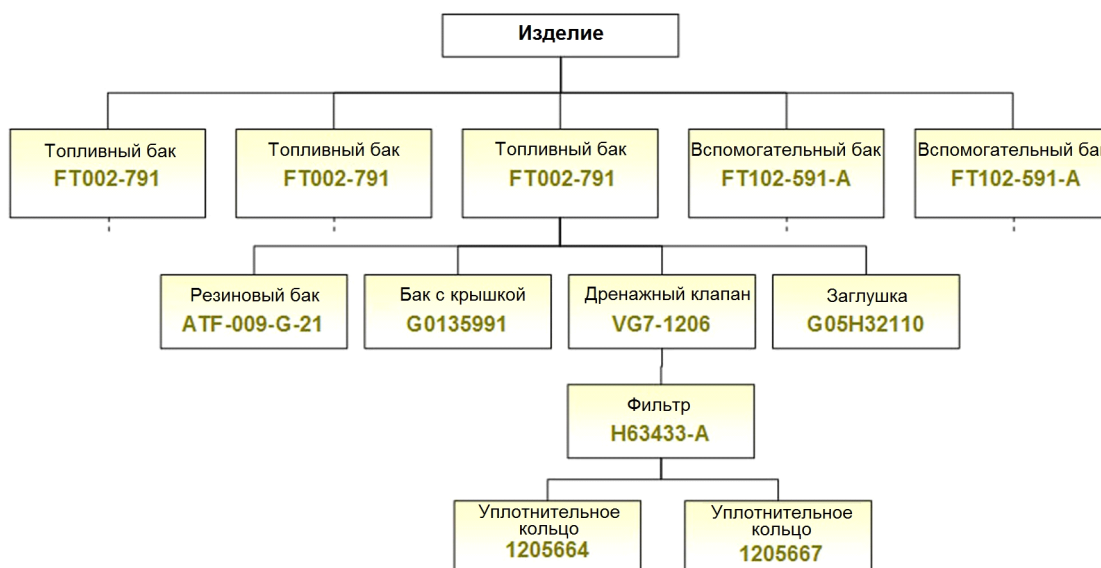


ICN-B6865-S3000L0031-002-01

Рис. 31 Перекрестные ссылки между функциональной и физической структурой

11.3.4 Физическая структура с явной связью "родитель-потомок"

Другой способ структурирования основан на использовании связи вида "родитель-потомки". В этом случае аппаратная часть организуется иерархически с учетом установки оборудования или компонентов в соответствующих родительских элементах структуры. Такой способ структурирования используется, например, в PDM-системах. Можно также дать дополнительную информацию в виде BEI. При этом способе структурирования функциональный объект (как в предыдущих примерах до использования "28" из ССН для топливной системы) не задается автоматически.



ICN-B6865-S3000L0032-001-01

Рис. 32 Структура со связями "родитель-потомок"

Как показано на Рис. 32, при этом способе структурирования основные сведения, которые задаются, к примеру, шифром компонента для элемента структуры, не содержат информации о функциональном объекте. Шифр компонента основного элемента данных не указывает на взаимосвязь между элементами структуры. При этой методологии структурирования для построения дерева полной структуры необходимо иметь информацию о ВЕИ вышестоящего элемента. При использовании связи "родитель-потомки" данные, приведенные в следующей таблице, должны быть задокументированы в соответствующей базе данных АЛП.

Таблица 28 Список структуры со связями "родитель-потомки" на Рис. 32

Номер элемента	Название элемента	Тип элемента	Элемент вышестоящего уровня	Количество.
V1	Транспортное средство V1	Изделие	-	-
FT002-791	Топливный бак	Узел	V1	3
FT102-591-A	Вспомогательный бак	Узел	V1	2
ATF-009-G-21	Резиновый бак	Компонент	FT002-791	1
G0135991	Крышка бака	Компонент	FT002-791	1
VG7-1206	Дренажный клапан	Компонент	FT002-791	1
G05H32110	Заглушка	Компонент	FT002-791	1
H63433-A	Фильтр	Компонент	VG7-1206	1
1205664	Уплотнительное кольцо	Компонент	H63433-A	1

Таблица 28 Список структуры со связями "родитель-потомки" на Рис. 32
(Продолжение)

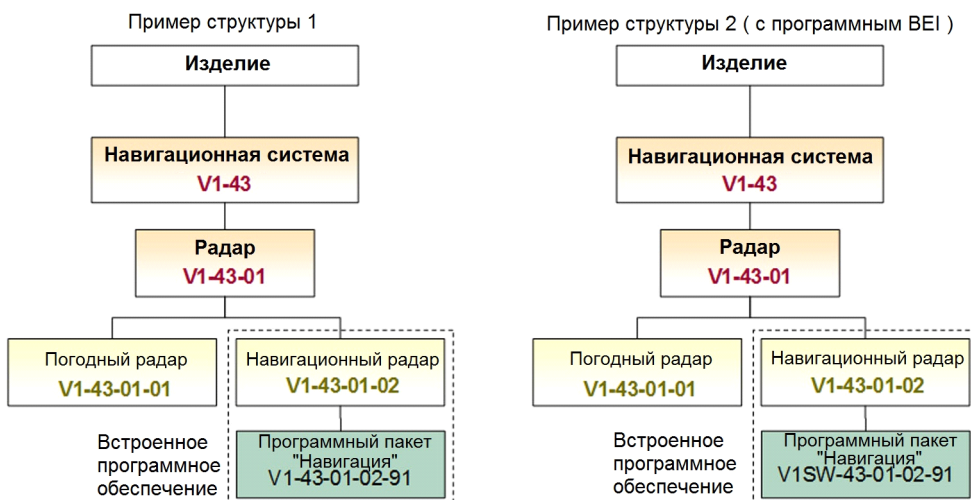
Номер элемента	Название элемента	Тип элемента	Элемент вышестоящего уровня	Количество.
1205667	Уплотнительное кольцо	Компонент	H63433-A	1

При явном структурировании можно также задокументировать различные установки компонентов. Если необходимо явно указать каждое место установки, каждое место установки документируется как отдельный элемент структуры в количестве 1.

11.3.5 Интеграция ПО в составе одного аппаратного элемента

Сначала рассмотрим возможность отнести программный пакет непосредственно к отдельной аппаратной единице. Назначение BEI для определенного ПО можно выполнить на уровне, расположенном ниже аппаратной части, согласно установленным правилам кодирования структуры.

Правила кодирования могут включать специальные символы, идентифицирующие BEI как аппаратный или программный. На структуре в примере 1 (Рис. 33) BEI "Навигационный радар" и программный пакет "Навигация", вложенный в "Навигационный радар", невозможно разделить в зависимости от того, является ли BEI программным или аппаратным. Но очевидно, что пакет ПО можно уникальным образом отнести к "Навигационному радару" в качестве носителя ПО.



ICN-B6865-S3000L0033-002-01

Рис. 33 Присвоение программного BEI в физической структуре

В структуре в примере 2 (Рис. 33) показано то же разбиение, но с "программным BEI". Он отмечен как программный BEI с помощью символов "SW" внутри BEI. На другие уровни разбиения это никак не влияет, и назначение пакета ПО как части "Навигационного радара" является уникальным.

11.3.6 Интеграция ПО в составе нескольких аппаратных элементов

Здесь провести назначение для аппаратной части несколько сложнее. Если при установке или загрузке ПО программный пакет распределяется между несколькими

физическими устройствами в аппаратной структуре, то уникальное назначение программы для аппаратной части невозможно. Альтернативный метод назначения ПО заключается в том, чтобы перенести программный компонент на более высокий уровень структуры. Это показано на Рис. 34.



ICN-B6865-S3000L0034-002-01

Рис. 34 Распределенное ПО на физической структуре

Загружаемое ПО радара на Рис. 34 с помощью одной процедуры можно загрузить в две разные единицы оборудования. ПО невозможно разделить надвое физически, потому что оно поставляется и устанавливается как единый объект. Разделение выполняется в ходе загрузки; уникальное назначение невозможно.

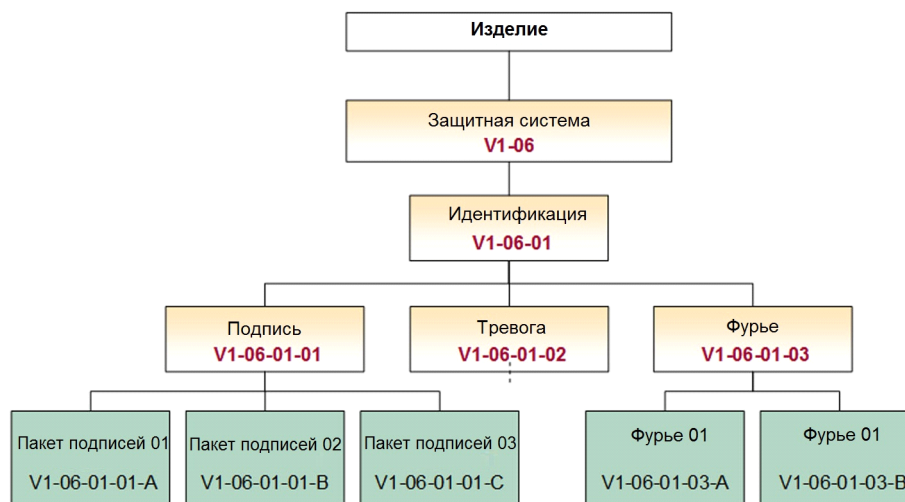
В этом случае можно перенести программный компонент на один уровень выше, к ВЕИ радарной системы в целом. Чтобы правильно расставить перекрестные ссылки на соответствующие аппаратные компоненты, может понадобиться установить правило назначения перекрестных ссылок ВЕИ программного пакета и для "Навигационного радара", и для "Метеорологической РЛС". Это важно, если радиолокационная система содержит и другое физическое оборудование, на которое программный пакет не загружается.

11.3.7 Интеграция ПО в функциональную структуру

В рамках функциональной структуры программные компоненты следует показывать как дочерние элементы функциональной системы или как элементы структуры внутри тех компонентов, в которых они работают. При назначении ВЕИ необходимо учитывать характеристики поддерживаемости программных компонентов. Компоненты, требующие определенной поддержки, должны иметь собственные ВЕИ. Например, на схеме ВЕИ должно быть показано отличие загружаемого ПО от встроенного ПО. Может также понадобиться отдельно указать ПО, поставляемое главным разработчиком, или программные компоненты, играющие важную роль для безопасности и секретности. На первых этапах проекта эти вопросы поддерживаемости можно учитывать лишь частично. Разработка схемы назначения функциональных ВЕИ должна производиться итеративно.

Для разработки структуры функциональных ВЕИ, в которой программные компоненты логически сгруппированы на соответствующим уровне детализации и в которой для разных программных компонентов имеются разные требования поддержки, программные компоненты часто ставят на такие уровни детализации, для которых нужно хранить только ограниченный объем информации. Например, в приведенном ниже примере (Рис. 35), для элементов *Фурье-преобразование* и *Сигнатура* нужно

хранить небольшой объем данных. Весь объем информации из базы данных АЛП должен записываться для элементов, расположенных на самом нижнем уровне детализации. В этом случае ПО представляют как объекты, на которых выполняются действия по модификации программы.



ICN-B6865-S3000L0035-001-01

Рис. 35 Структура функциональных BEI для ПО

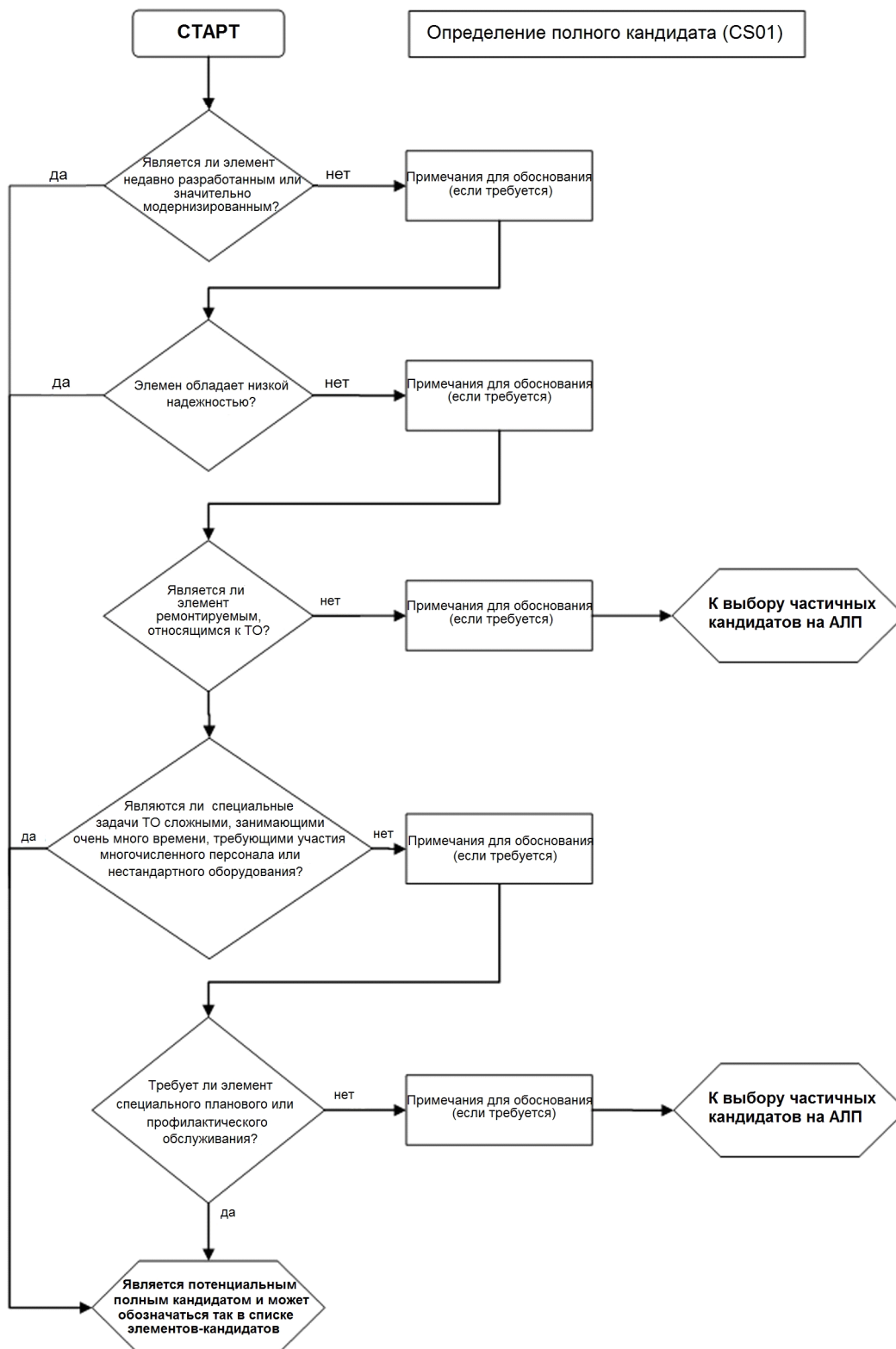
Функциональное и физическое представления программных компонентов необходимо поддерживать в течение всего срока службы родительского изделия. Возможно, будет важно установить ссылки между программными единицами в функциональной области и соответствующим исполняемым программным пакетом в физической области. Это выполняется тем же методом перекрестного сопоставления физических элементов с функциональной структурой изделия.

Требования, относящиеся к назначению программного BEI в чисто функциональной структуре, те же, что и в физических структурах. Если имеются функции, реализуемые одним определенным программным пакетом, возможно уникальное назначение. Если при загрузке программного пакета реализуется несколько функций, необходим перенос на более высокий уровень, как и для физической структуры.

Возникает еще один вопрос касательно ПО: когда использовать функциональную структуру, а когда физическую? Во многих случаях ПО можно назначить в рамках физической структуры на уровне системы или подсистемы (это может быть дополнительным аргументом в пользу применения способа смешанной физической и функциональной структуры). Однако в целях модификации ПО предпочтительной является функциональная структура в рамках отдельной базы данных Анализа поддержки ПО. Обычно для настоящей функциональной структуры недостаточно иметь смешанную структуру, включающую в себя более высокие уровни иерархии на уровне системы/подсистемы. С другой стороны, полностью смешивать аспекты функциональной и физической структуры в одной невозможно.

11.4 Примеры блок-схем выбора элементов-кандидатов на АЛП

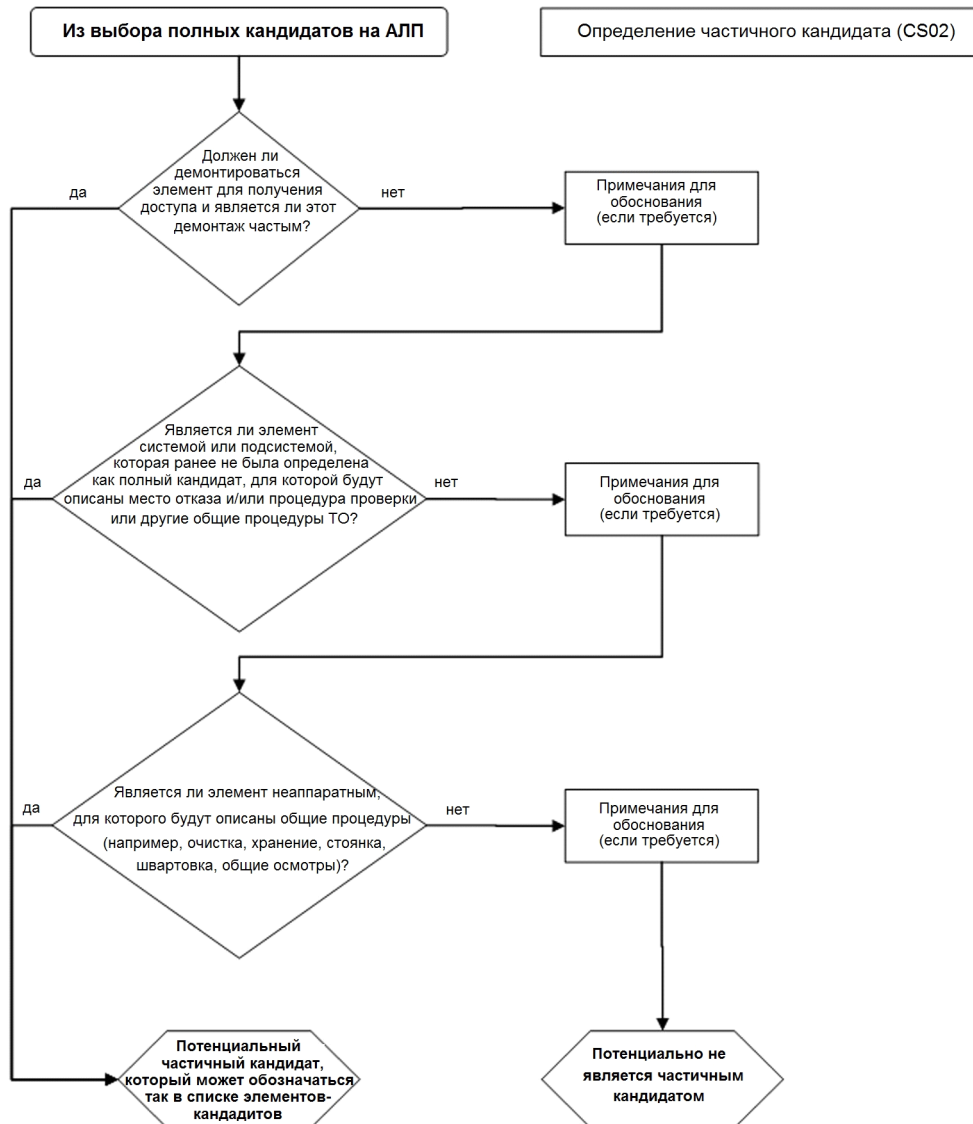
11.4.1 Элементы, не относящиеся к конструкции



ICN-B6865-S3000L0036-001-01

Рис. 36 Блок-схема выбора полного кандидата на АЛП

На блок-схеме выбора на Рис. 36 представлен типичный процесс определения полных кандидатов на АЛП из имеющейся структуры. Блок-схема должна применяться к каждому элементу структуры. Если блок-схема выбора полных кандидатов на АЛП ведет к анализируемому элементу, не являющемуся полным кандидатом на АЛП, необходимо применить вторую блок-схему выбора частичных кандидатов на АЛП для всех таких элементов структуры.



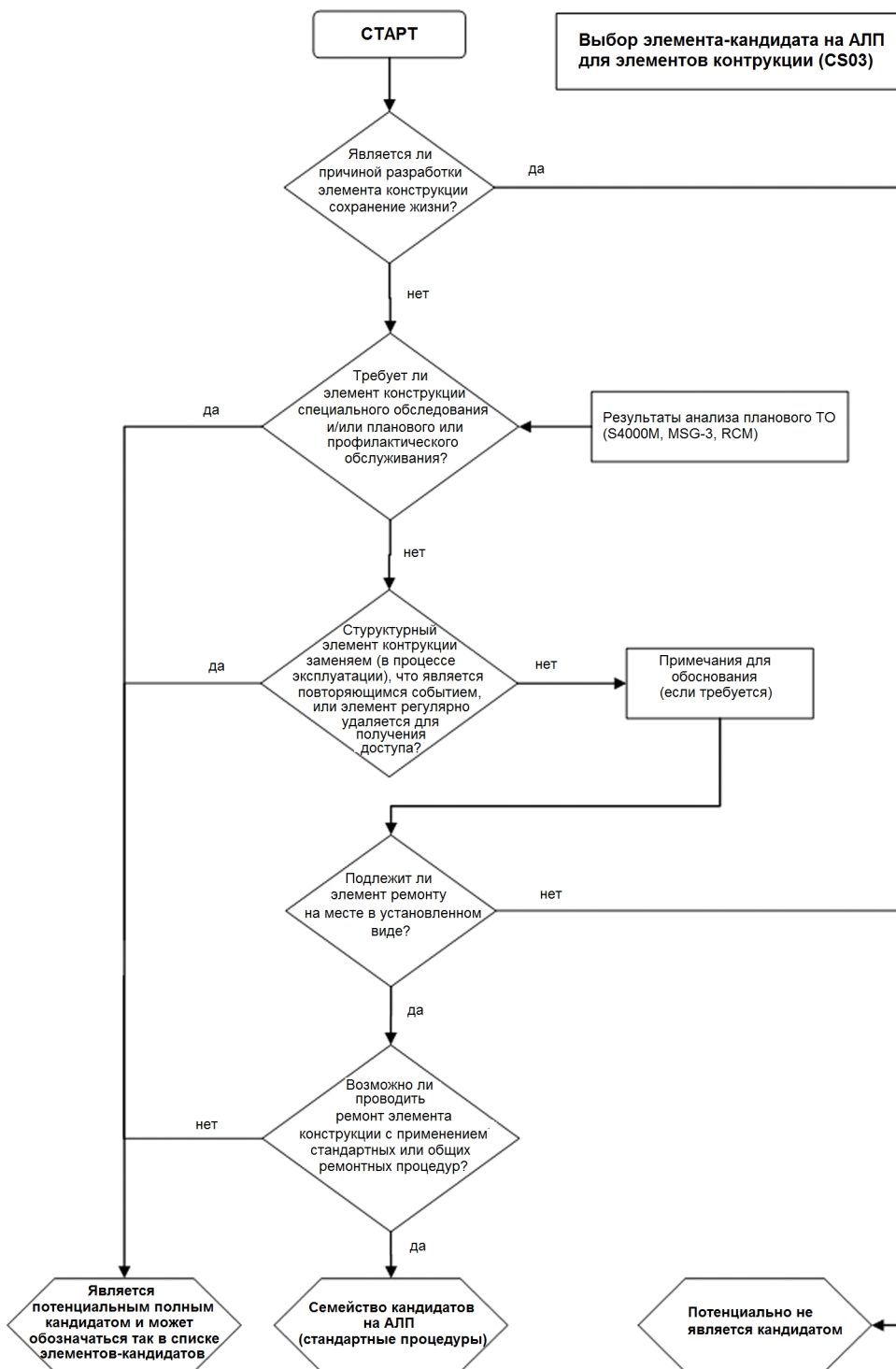
ICN-B6865-S3000L0037-001-01

Рис. 37 Блок-схема выбора частичного кандидата на АЛП

В зависимости от проекта критерий выбора необходимо адаптировать, так как может понадобиться учесть дополнительные критерии. В целом, аналитик должен знать правила выбора кандидатов на АЛП. Приведенные примеры просты и ясны. Любое необходимое изменение логики блок-схемы в рамках конкретного проекта должно согласовываться разработчиком и заказчиком и приниматься заказчиком во время Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

11.4.2 Элементы конструкции

В случае элементов конструкции выбор элементов-кандидатов на АЛП отличается от процесса выбора других элементов.



ICN-B6865-S3000L0038-001-01

Рис. 38 Блок-схема выбора элемента-кандидата на АЛП для элементов конструкции

Глава 4

Управление конфигурацией

Оглавление

		Страница
	Ссылки.....	3
	Описание.....	3
1	Общие сведения.....	3
1.1	Введение.....	3
1.2	Цель.....	5
1.3	Объем.....	5
2	Управление конфигурацией в процессе АЛП.....	5
2.1	Планирование управления конфигурацией.....	5
2.1.1	План основных этапов.....	6
2.1.2	Данные для проведения встречи по завершении этапа.....	6
2.1.3	Результаты проведения встречи по этапу.....	6
2.2	Идентификация конфигурации.....	6
2.2.1	Общие аспекты.....	6
2.2.2	Правила идентификации конфигурации (шаги).....	7
2.3	Контроль конфигурации.....	8
2.4	Учет конфигурации.....	8
2.5	Проверка и аудит конфигурации.....	9
2.5.1	Аудит функциональной конфигурации.....	9
2.5.2	Аудит физической конфигурации.....	9
2.5.3	Требования к аудиту конфигурации.....	9
3	Источники/причины изменений конфигурации.....	10
3.1	Требования изменений от заказчика.....	10
3.2	Предложения о конструктивных изменениях.....	11
3.3	Отклонения от проекта при изготовлении (отступления).....	12
3.4	Изменения от поставщика.....	13
3.5	Изменения в ходе эксплуатации (сервисные бюллетени).....	13
4	Влияние изменений конфигурации в АЛП.....	13
4.1	Оценка последствий изменений конфигурации.....	13
4.2	Отслеживаемость от источника изменений до соответствующих изменений АЛП.....	14
5	Обработка изменений конфигурации во время процесса АЛП.....	14
5.1	Общие аспекты.....	14
5.2	Координирующая роль АЛП.....	15
5.3	Назначение задач по дисциплинам.....	15
5.4	Статус задачи и контроль.....	15
6	Реализация управления конфигурацией.....	16
6.1	Сбор и отслеживаемость изменений.....	16
6.2	Определение элементов конфигурации АЛП.....	17
6.3	Определения системы логистической поддержки и других элементов конфигурации ИЛП.....	17
6.3.1	Элементы конфигурации технической документации.....	18

6.3.2	Элементы конфигурации иллюстрированного списка деталей и иллюстрированного каталога деталей.....	18
6.3.3	Элементы конфигурации вспомогательного оборудования.....	19
6.4	Сбор данных АЛП для проведения изменения.....	19
6.4.1	Общие сведения.....	19
6.4.2	Сбор данных для конфигурации операционной системы.....	20
6.4.3	Конфигурация функций и описаний.....	21
6.4.4	Конфигурация анализа видов и последствий отказов.....	22
6.4.5	Конфигурация анализа задач обслуживания.....	23
6.4.6	Управление конфигурацией анализа планового технического обслуживания.....	24
6.4.7	Сбор данных по изменениям вспомогательного оборудования.....	24
6.5	Управление применяемостью.....	25
6.5.1	Общие сведения.....	25
6.5.2	Понятия серийного номера изготовителя и паркового серийного номера....	25
6.5.3	Применяемость изменения/критерия.....	27
6.5.3.1	Пример: применяемость конструктивного критерия и применяемость АЛП.	28
6.5.3.2	Пример: применяемость конструктивного критерия и применяемость элемента конфигурации иллюстрированного каталога деталей.....	28
6.5.4	Управление применяемостью серийного номера изготовителя и бортового номера.....	29
6.5.5	Управление вариантами изделия.....	29
6.5.6	Управление серийно производимыми элементами.....	30
6.6	Управление производством и выпуском продукции.....	31
6.6.1	Общие сведения.....	31
6.6.2	Идентификация конечного изделия.....	31
6.6.2.1	Тип конечного изделия.....	31
6.6.2.2	Версии, выпуски и издания изделия.....	32
6.6.3	Прослеживаемость изменений выпусков.....	32
6.6.4	Управление выпусками.....	32
6.6.5	Адаптация выпуска под заказчика.....	33

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	3
2	Список правил определения конфигурации (шагов).....	7
3	Типы влияния.....	20

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Процесс управления конфигурацией.....	4
2	Отслеживаемость конфигурации: от конструктивной конфигурации до конфигурации ИЛГ/АЛП.....	17
3	Сбор данных АЛП для изменения.....	20
4	Расчет применяемости на основании применяемости критерия.....	25
5	Пример использования серийного номера изготовителя.....	26
6	Пример парка.....	27
7	Бортовой номер и серийный номер изготовителя.....	27
8	Расчет применяемости.....	28
9	Пример применяемости версий изделия.....	30

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
S1000D	International specification for technical publications using a common source database
S2000M	S2000M - International specification for material management

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Управление конфигурацией - это дисциплина, которая обеспечивает корректное описание конфигурации, контролирует изменения и регистрирует статус реализации изменений для физических и функциональных характеристик конструкции, системы/подсистемы и оборудования.

Управление конфигурацией выполняется на низшем уровне структуры изделия. Оно определяет, что требуется, что спроектировано и изготовлено, что поддерживается, и оценивает изменения, в том числе влияние на технические и эксплуатационные характеристики и интегрированную логистическую поддержку (ИЛП). Оно также обеспечивает отображение конфигурации.

К элементам управления конфигурацией относятся:

- Планирование управления конфигурацией
- Определение конфигурации
- Контроль конфигурации
- Учет конфигурации
- Проверка и аудит конфигурации

Таким образом, управление конфигурацией представляет собой средство регистрации, распространения и контроля сведений о целостности и непрерывности проектирования, конструировании систем и поддерживаемости. Управление конфигурацией позволяет полностью отслеживать решения и модификации проекта. Эти действия выполняет персонал разработчика и заказчика, имеющий соответствующую квалификацию, сертифицирующий компоненты и передающий в управление конфигурацией сведения о результатах. На следующем рисунке процесс управления конфигурацией показан в виде общей схемы.



ICN-B6865-S3000L0076-002-01

Рис. 1 Процесс управления конфигурацией

Пояснение этапов процесса на Рис. 1:

- 1 Любое внешнее изменение, когда некоторое воздействие становится критерием для изменения АЛП.
- 2 По критериям необходимо предпринять ряд действий, которые нужно спланировать, а затем проконтролировать.
- 3 Критерии используются для утверждения изменений в изделиях АЛП; они позволяют отслеживать изменения внутри и вне источников изменений.
- 4 Применимость критериев + влияние/утверждение критериев по элементам конфигурации АЛП используется в управлении применимостью для указания применимости элементов конфигурации АЛП.
- 5 Указывает состояние критериев, включенных в набор, определяющий поставку.
- 6 Указывает применимость для всех компонентов изделий АЛП.
- 7 Указывает содержимое изделий АЛП и отслеживаемость критериев для изделий АЛП.
- 8 Указывает этапы поставок и выпусков изделий АЛП.

1.2 Цель

Цель настоящей главы - представить все процессы, входящие в управление конфигурацией для АЛП; инструкции и примеры, приведенные в этой главе, позволяют эффективно управлять как конфигурацией эксплуатируемой системы, так и системы логистической поддержки. Настоящая глава охватывает все аспекты управления конфигурацией, независимо от того, используются ли они в конкретном проекте. Пользователи должны адаптировать описанный в данной главе процесс согласно своим потребностям.

1.3 Объем

В этой главе внимание сосредоточено на управлении конфигурацией для АЛП, а поскольку АЛП является основным процессом ИЛП, оно сильно связано с другими категориями управления конфигурацией в других дисциплинах ИЛП. Большая часть инструкций и правил, приведенных в настоящей главе, могут применяться к другим дисциплинам ИЛП, и данная глава сильно связана с другими спецификациями Европейской ассоциации отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD).

Настоящая глава предназначена для всех руководителей АЛП и ИЛП, а также рекомендуется к прочтению руководителями других дисциплин ИЛП.

2 Управление конфигурацией в процессе АЛП

2.1 Планирование управления конфигурацией

Планирование управления конфигурацией в процессе АЛП должно начинаться с самого начала программы и продолжаться на всех этапах жизненного цикла изделия. Планирование управления конфигурацией нацелено на создание программы управления конфигурацией для АЛП. Эта программа должна учитывать требования заказчика, касающиеся управления конфигурацией, а также определять ряд основных этапов/встреч, которые заносятся в план основных этапов.

Программа управления конфигурацией АЛП должна:

- Очерчивать и определять организационную структуру для разработки проекта (услуги).
- Задавать политику и методы определения и контроля базовых конфигураций и определенных элементов конфигурации.
- Описывать планы применения предметного указателя и матрицы конфигурации, а также записей и процедур учета изменения состояния.
- Описывать методы, обеспечивающие соответствие требований к управлению конфигурацией процессам информационной поддержки жизненного цикла изделия.
- Определять предлагаемые методы контроля и мониторинга субподрядчиков и поставщиков.
- Устанавливать основные этапы реализации управления конфигурацией.
- Описывать интеграцию действий по управлению конфигурацией с другими действиями по программе/управлению.
- Описывать планы проведения/поддержки аудитов функциональной и физической конфигурации на любом уровне управления изделием (уровень системы/подсистемы, оборудования/модуля).

2.1.1 План основных этапов

План основных этапов в целом должен соответствовать основным этапам программы/проектирования. Однако важно установить некоторый интервал между окончанием каждого этапа проектирования и соответствующего этапа АЛП, чтобы зарезервировать достаточно времени для того, чтобы учесть в ИЛП изменения в проектировании. Планирование сроков окончания основных этапов требует определенного количества встреч заказчика с разработчиком для их утверждения.

2.1.2 Данные для проведения встречи по завершении этапа

К концу каждого этапа должны быть подготовлены определенные данные. К ним относится обязательная документация, которая должна предоставляться разработчиком/заказчиком для проведения встречи по окончанию этапа. Эти данные должны предоставляться с достаточным запасом времени до встречи, чтобы можно было провести необходимый анализ и сделать встречу эффективной. Несоблюдение этого условия может привести к отмене встречи.

2.1.3 Результаты проведения встречи по этапу

Это результаты встречи относительно этапа и план действий для следующего этапа, вплоть до следующей встречи.

2.2 Идентификация конфигурации

2.2.1 Общие аспекты

Идентификация конфигурации состоит в создании и поддержке основных характеристик, которые определяют облик системы или подсистемы, и их развития в каждой точке жизненного цикла. С точки зрения ИЛП рассматриваемая система состоит из технической системы (например, воздушного средства) и системы логистической поддержки. Это значит, что ИЛП фокусируется не только на производстве, но и на обслуживании изделия (технической системы).

- Технической системой традиционно считается само изделие. Это система, которую эксплуатирует заказчик, вместо со всеми необходимыми функциями для выполнения установленной задачи.
- Система логистической поддержки включает в себя элементы, необходимые для поддержки операционной системы и позволяющие выполнять задачу наиболее эффективным образом. Все элементы ИЛП можно считать системой поддержки:
 - Вспомогательное оборудование. Сюда относятся все инструменты, а также вспомогательное оборудование и контрольно-проверочная аппаратура, необходимые для эксплуатации/поддержки операционной системы.
 - Техническая документация
 - Численность персонала
 - Обучение и учебное оборудование
 - Помещения и любые другие элементы, необходимые для эксплуатации и поддержки операционной системы

Эффективная идентификация конфигурации является обязательным условием любого действия по управлению конфигурацией. Если идентификация конфигурации и соответствующая документация конфигурации определены неверно, становится невозможно контролировать изменения конфигурации изделия, устанавливать точные записи и отчеты и проверять конфигурацию в ходе аудита.

Неточность или неполнота документации конфигурации может привести к дефектам изделий, срывам календарного плана и высоким расходам на техническое обслуживание после доставки.

2.2.2 Правила идентификации конфигурации (шаги)

Идентификация конфигурации должна выполняться согласно особым правилам (шкалам), описанным ниже.

Таблица 2 Список правил определения конфигурации (шагов)

Правило	Описание
Идентификация элементов конфигурации (функциональной и физической)	Идентификация элемента должно соответствовать конструкторской конфигурации и быть совместимой с другими спецификациями Европейской ассоциации отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD), например, S1000D или S2000M. Например, функциональная конфигурация может соответствовать Стандартной системе нумерации (SNS) из стандарта S1000D.
Взаимосвязь функциональной и физической конфигураций	Функциональная и физическая конфигурации - это две разные точки зрения на один и тот же элемент. Любой элемент функциональной конфигурации должен определяться в физической конфигурации и наоборот, следовательно, требования по управлению и установлению связей между этими конфигурациями необходимо задать в программе управления конфигурацией АЛП.
Взаимосвязь проектирования и АЛП	Правила, гарантирующие взаимную отслеживаемость конструкторской конфигурации и конфигурации АЛП, необходимо включить в программу управления конфигурацией АЛП
Идентификация зон и панелей доступа	Структурное деление изделия на зоны с включением идентификации панелей доступа - это еще один подход к конфигурации изделия
Функциональный идентификационный номер/Позиционное обозначение	Идентификацию элемента на схеме (например, электрической) можно осуществлять с помощью функционального идентификационного номера или позиционного обозначения (согласно стандарту S2000M). Правила для функциональных идентификационных номеров/позиционных обозначений можно включать в программу управления конфигурацией АЛП.
Идентификация вариантов/альтернативных элементов	Используемые варианты определяются в самом начале проекта и включаются в программу управления конфигурацией АЛП. Этот способ кодирования используется также для определения различных технических решений какой-либо одной функции. Полезно указать взаимосвязь с другими спецификациями, например, взаимосвязь между идентификатором альтернативного элемента структуры и порядковым номером элемента. В Глава 3 приводятся дополнительные сведения о документировании вариантов и альтернативных элементов изделия.
Идентификация конфигурации верхнего	В начале проекта необходимо установить тип управления конфигурацией верхнего уровня. Управление конфигурацией

Таблица 2 Список правил определения конфигурации (шагов) (Продолжение)

Правило	Описание
уровня	<p>верхнего уровня необходимо для идентификации изделий или любых видов объединения изделий. Например, могут быть приняты следующие типы управления конфигурацией верхнего уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> – По заводскому серийному номеру – По бортовому номеру или по версии заказчика – По отличительным кодам системы – По применимости. В этом случае управление конфигурацией осуществляется по обозначению изделия. Используется для элементов, для которых управление по серийному номеру неприменимо
Документация, необходимая для идентификации конфигурации	Объем документации, необходимой для правильной идентификации конфигурации (например, документ по структуре согласно ASD, иллюстрированный каталог деталей (IPD)), задается в самом начале проекта.

2.3 Контроль конфигурации

Контроль конфигурации включает оценку всех запросов на изменения, предложений по изменениям с последующим утверждением или отклонением.

Таким образом обеспечивается принятие любых изменений только после тщательного учета влияния изменения на базовые конфигурации, в том числе на логистику, расходы, календарные планы, технические характеристики, взаимодействие с другими компаниями и т. д.

В зависимости от размера и природы изменения решение об изменении принимает тот или иной орган. Это могут быть органы разных уровней организации заказчика и разработчика проекта. Процесс принятия решения является неотъемлемой частью общей системы управления проектом.

Чтобы процесс действовал должным образом, необходимо установить специальные процедуры для работы с изменениями, например:

- Предоставление соответствующей информации для принятия наиболее рациональных решений по изменениям
- Реализация изменений
- Рассмотрение и контроль изменений согласно установленным правилам

2.4 Учет конфигурации

В программы управления конфигурацией АЛП необходимо установить обязательные процедуры/требования, обеспечивающие соответствующий мониторинг изменений и их влияния на конфигурацию. К ним относятся:

- Постоянный учет точной конфигурации каждого изделия

-
- Список состояний изменений
 - Конструктивные изменения
 - Отступления
 - Отклонения
 - Процедура контроля состояний изменений
 - Требования к версии изделия в зависимости от включенных в нее изменений
 - Управление несоответствиями требованиям аудиторского контроля

2.5 Проверка и аудит конфигурации

Аудит функциональной и физической конфигурации выполняется согласно общим и подробным требованиям и процессам. Главная цель аудита функциональной и физической конфигурации - подтвердить значения заданных показателей для изделия, системы или производства. Выполнение аудита подтверждает облик изделия для производства и обеспечивает гарантию поддержки изделия во время эксплуатации.

2.5.1 Аудит функциональной конфигурации

Аудит функциональной конфигурации заключается в изучении документов по идентификации конфигурации для обеспечения точного соответствия технической документации фактическим функциональным характеристикам элементов конфигурации и необходимым характеристикам взаимодействия.

Чтобы убедиться, что элемент конфигурации имеет технические характеристики, заданные в соответствующих документах по идентификации конфигурации, то есть соответствует функциональным требованиям и значениям базовых показателей, изучаются данные испытаний и расчетов. Аудит функциональной конфигурации выполняется по первому элементу, типичному для конфигурации, который будет использоваться в числе поставляемых материалов. Если в ходе аудита функциональной конфигурации обнаруживаются расхождения между физической конфигурацией выбранного элемента конфигурации и другими элементами разработанной конфигурации, необходимо подтвердить или показать, что эти расхождения не ухудшают функциональных характеристик выбранного элемента конфигурации.

2.5.2 Аудит физической конфигурации

Аудит физической конфигурации - это аудит идентифицирующей конфигурацию документации, данных планирования и производства, выпущенных проектных чертежей и записей контроля качества, имеющий целью убедиться, что значения проектных показателей для конфигурации выдержаны в соответствии с документацией, и что фактически изготовленное или "полученное при кодировании" состояние им соответствует. Аудит физической конфигурации выполняется по первому элементу, использованному для аттестации и проверки соответствия. Для больших и сложных систем может понадобиться аудит физической конфигурации системы, чтобы убедиться, что достигнутые показатели конфигурации пригодны для выпуска продукции.

2.5.3 Требования к аудиту конфигурации

Как функциональный, так и физический аудит должен отвечать следующим требованиям:

-
- Точность и приемлемость значений показателей функциональной и физической конфигурации изделия; фактические значения показателей должны соответствовать заданным в этих конфигурациях.
 - Требования договора
 - План аудита
 - Процедура аудита
 - Изделия, подлежащие аудиту
 - Календарный план и основные этапы аудита
 - "Входные" данные
 - "Выходные" данные
 - Ответственность за аудит

Ответственность за аудит физической и функциональной конфигураций несет технический орган управления конфигурацией, сам аудит выполняется покупателем или его назначенным представителем при поддержке следующих должностных лиц:

 - руководителя разработки системы/подсистемы
 - представителя службы контроля качества
 - Требования к корректирующим действиям и управлению рисками

3 Источники/причины изменений конфигурации

Управление конфигурацией для АЛП необходимо при внесении изменений для конфигурации в проекте. Эти изменения могут быть внутренними (например, улучшение анализа поддержки) или внешними (например, конструктивные изменения, изменения от поставщика).

Потенциальными причинами/источниками изменений конфигурации могут служить:

- Требования, задаваемые заказчиком.
- Изменения, внесенные в конструкторском бюро
- Отклонения от проекта при изготовлении (отступления)
- Изменения от поставщика
- Заказы на изменения от заказчика

Поскольку конкретные причины связаны с конкретными источниками, для управления конфигурацией необходимо управление соответствующими источниками. Конкретные изменения обычно происходят согласно заданным процессам и требуют определенных действий. Ниже рассмотрены наиболее значимые бизнес-кейсы.

3.1 Требования изменений от заказчика

В некоторых случаях заказчик требует внести изменения в конечное изделие. В этом случае необходимо создать следующий процесс:

-
- Принятие предложения изменения, исходящего от заказчика
 - Управление изменениями, исходящими от заказчика
 - Анализ влияния на необходимость повышения стоимости. Запрос на изменение от заказчика необходимо проанализировать и определить последствия предложения об изменении и стоимость внедрения изменения.
 - Действия комиссии по изменениям. Изменение подается в комиссию по модификации для утверждения или отклонения.
 - Уведомление о решении и резолюции. Решение по предложению об изменении сообщается заказчику.
 - Конструктивная проверка изменения, исходящего от заказчика
 - Требование конструкторскому бюро на проведение анализа. Предложение об изменении передается в конструкторское бюро для анализа.
 - Связанное предложение о конструктивном изменении. Если конструкторское бюро решает произвести модификацию конструкции, для обеспечения отслеживания необходимо установить и зафиксировать документально связь между предложением на изменение от заказчика и конструктивным изменением.
 - Сбор документации конструкторского бюро. Конструкторское бюро готовит выборку необходимой документации для создания окончательного предложения об изменении на основании требования заказчика.
 - Назначение применяемости для изменения

Наконец, окончательному предложению об изменении необходимо назначить диапазон серийных номеров изготовителя или ревизий. Решение может применяться только для заказчика, затребовавшего изменение, либо может быть принято решение о применении изменения и к другим заказчикам/паркам техники или к изделиям, идентифицируемым по серийному номеру изготовителя.

3.2 Предложения о конструктивных изменениях.

Конструкторское бюро может предложить изменить конфигурацию по нескольким причинам. В зависимости от происхождения изменения можно разделить на три группы:

- Обязательные изменения (безопасность). Этот тип изменений является обязательным, так как связан с безопасностью изделия. Отказ от применения таких изменений может привести к катастрофической ситуации при эксплуатации изделия.
- Изменения, направленные на улучшение. Предложение об изменении, улучшающем функциональность или поддерживаемость изделия.
- Изменения описания версии изделия. Изменение для создания новых версий изделия для заказчика согласно договорным требованиям заказчика.

Для поддержания отслеживаемости изменений нужно учитывать определенные аспекты, связанные с изменениями, и последующие необходимые действия, как то:

- Применяемость изменения. Указание применяемости изменения для изделия.

- Стратегия построения конфигурации. В общем случае в качестве функционального элемента конструкторское бюро использует элемент конфигурации. Функциональный элемент должен соответствовать конкретной функции изделия. Поскольку в этом вопросе всегда имеются варианты, для одной функции допускаются различные конструктивные решения. Поэтому с одним элементом конфигурации могут быть связаны несколько конструктивных решений. Конструктивным решением может быть оборудование, комплект оборудования или узел из различных элементов, в совокупности обеспечивающих заданную функциональность.

Конструктивные изменения:

- Создают элементы конфигурации
 - Модифицируют элементы конфигурации, создавая, модифицируя или удаляя новые конструктивные решения, связанные с элементом конфигурации
- Изменения чертежей и макетов. В некоторых случаях изменение не ведет к созданию нового элемента конфигурации/конструктивного решения, но меняет расположения элементов (изменения макета). Такие изменения также могут влиять на элементы поддержки (например, на задачу технического обслуживания).
 - Изменения в проектной спецификации и описании систем. Функциональное описание изделия входит в проектную спецификацию. Поэтому изменения конфигурации изделия предполагают изменения его функциональности, и конструктивные изменения влияют и на проектную спецификацию. Поскольку проектная спецификация используется в АЛП для систем, эти изменения влияют и на АЛП.
 - Статус конструктивного изменения. При утверждении/внедрении конструктивного изменения необходимо выполнить процесс утверждения. С точки зрения АЛП важно знать этот статус, чтобы координировать необходимые действия. Поскольку АЛП является неотъемлемой частью общего процесса, глобальное состояние изменения должно учитывать состояние АЛП. Следовательно, АЛП обеспечивает обратную связь для управления изменениями в программе.

3.3 Отклонения от проекта при изготовлении (отступления)

Если текущая утвержденная документация на конфигурацию корректна, а при изготовлении были допущены ошибки, изготовитель заполняет форму "Отклонения и отступления", которая позволяет произвести приемку элемента или необходимую доработку, чтобы элемент соответствовал чертежам или стандартам и не был отклонен. Отклонения и отступления не должны использоваться для обхода процессов, которые требуются для жизненного цикла. Если требуются неприменимые документы и расчеты, их необходимо адаптировать и согласовать до заключения договора.

- Требования к отклонениям

Если необходимо временно отклониться от обязательных требований спецификации или чертежей для определенного количества узлов или на определенный период времени, перед началом изготовления элемента заказчик может дать согласие на соответствующий запрос разработчика. Элементы не должны поставляться с заведомым отклонением от документации, если не был утвержден соответствующий запрос на отклонение.

- Требования к отступлениям

Предметы поставки или услуги, которые не удовлетворяют требованиям договора во всех отношениях, обычно отклоняются. Элемент, который из-за ошибки при изготовлении не соответствует документации по заданной конфигурации, не должен поставляться заказчику, если только не было обработано и разрешено соответствующее отступление.

3.4 Изменения от поставщика

Любое изменение в оборудовании, поставляемом любым поставщиком, может повлиять на конфигурацию изделия. Изменения от поставщика могут влиять на оборудование или на вспомогательные элементы, применимые к оборудованию поставщика.

3.5 Изменения в ходе эксплуатации (сервисные бюллетени)

Если необходима модификация изделия при нормальной работе системы выполнения задачи, такая модификация проводится с помощью сервисных бюллетеней.

Сервисный бюллетень представляет собой техническую документацию, описывающую модификацию и способ ее внедрения в изделие. Сервисный бюллетень имеет соответствующую применимость, и после утверждения может рассматриваться как конструктивная модификация.

Различие между конструктивной модификацией и сервисным бюллетенем заключается в том, что разработчик не всегда обладает информацией о реализации сервисного бюллетеня заказчиком. Поэтому применимость сервисного бюллетеня нельзя считать истинной применимостью.

4 Влияние изменений конфигурации в АЛП

4.1 Оценка последствий изменений конфигурации

Для правильного управления конфигурацией необходимо корректно оценивать все возможные последствия изменений на ИЛП. Изменения могут оказывать влияние на элементы конфигурации, на документацию и на систему поддержки. Для контроля влияния изменений на различные аспекты эксплуатации и поддержки необходимо учитывать следующее:

- Влияние изменения на дисциплины ИЛП.
- Последствия изменения для вспомогательных элементов (например, запасных частей, контрольно-проверочного оборудования).
- Взаимозаменяемость/совместимость всех элементов после и до изменения.
- Если изменение имеет применимость, это необходимо указать в документации по изменению, а также представить дополнительный оценочный лист с подробными данными оценки.

Необходимо проанализировать последствия в следующих областях:

- Надежность
- Технологичность
- Контролепригодность
- Обучение
- Программное обеспечение

-
- Среда разработки системы
 - Стандарты, планы и процедуры
 - Запасные части
 - Стоимость жизненного цикла
 - Вспомогательное и испытательное оборудование
 - Технические данные/техническая публикация

4.2 **Отслеживаемость от источника изменений до соответствующих изменений АЛП**

Отслеживаемость от источников изменений до изменений АЛП достигается с помощью следующих мер:

- Отслеживаемость критериев предложения по изменению

Отслеживаемость изменения обеспечивается использованием в качестве критерия (триггера) изменения того же кода, что был получен от конструкторского бюро или иного источника в качестве предложения по изменению. Если это не так, необходимо вести записи, позволяющие соотнести используемый критерий утверждения изменений в АЛП/ИЛП с исходными изменениями.

- Соответствие элементов конструктивной конфигурации элементам конфигурации АЛП

В конструкторском бюро для конструктивной конфигурации могут использоваться коды, отличные от кодов, используемых в конфигурации АЛП. Поэтому необходимо устанавливать связь между двумя способами идентификации элементов конфигурации. Рекомендуется записывать соответствие между элементами конструктивной конфигурации и элементами конфигурации АЛП. Это помогает идентифицировать потенциальное влияние на элементы конфигурации АЛП в связи с модификацией конструктивной конфигурации.

5 **Обработка изменений конфигурации во время процесса АЛП**

5.1 **Общие аспекты**

Если принято решение о том, что предложение по изменению оказывает влияние на ИЛП, необходимо инициировать соответствующие действия, чтобы обеспечить выполнение следующих условий:

- Правильное определение влияния изменения на различные дисциплины.
- Различные работы по реализации необходимых изменений определяются и назначаются для каждой дисциплины ИЛП, на которую влияет изменение.
- Составляется календарный план таких работ и определяются необходимые ресурсы для реализации изменения.
- Известен статус работ, проводимых по каждой дисциплине ИЛП.
- Обеспечивается обратная связь по состоянию реализации изменения в рамках всего процесса управления конфигурацией на уровне программы.
- Любое предложение по изменению, определенное как не влияющее на ИЛП, фиксируется с соответствующим обоснованием. Это необходимо, чтобы

гарантировать анализ всего предложения по изменению в целом и, как следствие, отслеживаемость изменений.

5.2 Координирующая роль АЛП

Поскольку в АЛП интегрируются разные дисциплины ИЛП, необходим координатор со следующими обязанностями:

- Анализ изменений, которые могут повлиять на ИЛП
- Определение/назначение дисциплин, испытывающих влияние изменения
- Координация ИЛП в комиссии по модификации программы
- Отслеживание состояния изменения в каждой из дисциплин
- Получение и предоставление необходимых документов от источника изменений
- Координация работ по разным дисциплинам и решение вопросов планирования

5.3 Назначение задач по дисциплинам

Координатор определяет дисциплины, испытывающие влияние изменения. Необходимо вести записи испытывающих влияние дисциплин и работ, которые необходимо выполнить. Это нужно для того, чтобы обеспечить отражение всех утвержденных изменений в ИЛП. Это также нужно, чтобы гарантировать обоснование каждого изменения информации ИЛП.

После того, как координатор назначил работы по дисциплинам, необходимо провести анализ по каждой из дисциплин и проверить, действительно ли она подвергается влиянию изменения.

- Если признается, что определенная дисциплина ИЛП не испытывает влияния, об этом необходимо сообщить координатору, который записывает данное решение, чтобы обновить влияние и удалить его из отчетов.
- Если подтверждается, что дисциплина испытывает влияние изменений, ответственный за дисциплину планирует необходимые работы и определяет прогнозируемую дату завершения внедрения изменений.
- В случае, если дисциплина ИЛП подвержена влиянию изменений, но требуются данные от других дисциплин ИЛП, требования необходимо задокументировать, а координатор должен координировать действия взаимосвязанных дисциплин.

5.4 Статус задачи и контроль

Разд. 5.3 посвящен планированию, а данный раздел охватывает контроль проведения изменений. Планирование и контроль в совокупности реализуют управление изменениями. Корректность реализации можно отследить, если каждой задаче по дисциплине или каждому элементу ИЛП присвоить состояние.

Различные используемые коды необходимо согласовать в начале программы и зафиксировать в документе программы управления конфигурацией для АЛП. Рекомендуются использовать минимальный набор кодов состояний. Ниже приведены примеры кодов состояний:

- Открыто: задача определена, но выполнять ее еще не требуется.
- Ожидает решения: требуется выполнить задачу по дисциплине ИЛП.
- Закрыто или завершено: Все работы, связанные с задачей, корректно

завершены.

Имеются разные уровни, на которых можно управлять состоянием изменения:

- Уровень критерия (триггера). Это высший уровень контроля. Этот уровень является обязательным для правильного управления конфигурацией на уровне программы. Он обеспечивает обратную связь по управлению изменениями для заказчика. Изменение считается отработанным, если все дисциплины объявили его отработанным на уровне дисциплины.
- Уровень дисциплины ИЛП. Обеспечивает отображение внедрения изменения по дисциплинам ИЛП. Глубина уровня управления в организации является необязательной.
- Уровень элемента ИЛП. Этот уровень является необязательным и обеспечивает отображение на уровне элемента ИЛП. Примерами параметров элементов ИЛП являются:
 - Идентификатор элемента структуры (BEI)
 - Задача
 - Система или глава ASD
 - Модуль данных для технических публикаций
 - Анализ планового ТО для системы или важного элемента конструкции.
 - Описание системы

Этот уровень обеспечивает отображение реализации изменений для элемента ИЛП. Обычно этого бывает достаточно с точки зрения отслеживаемости изменения. Он опосредованным образом берется из состояния ИЛП.

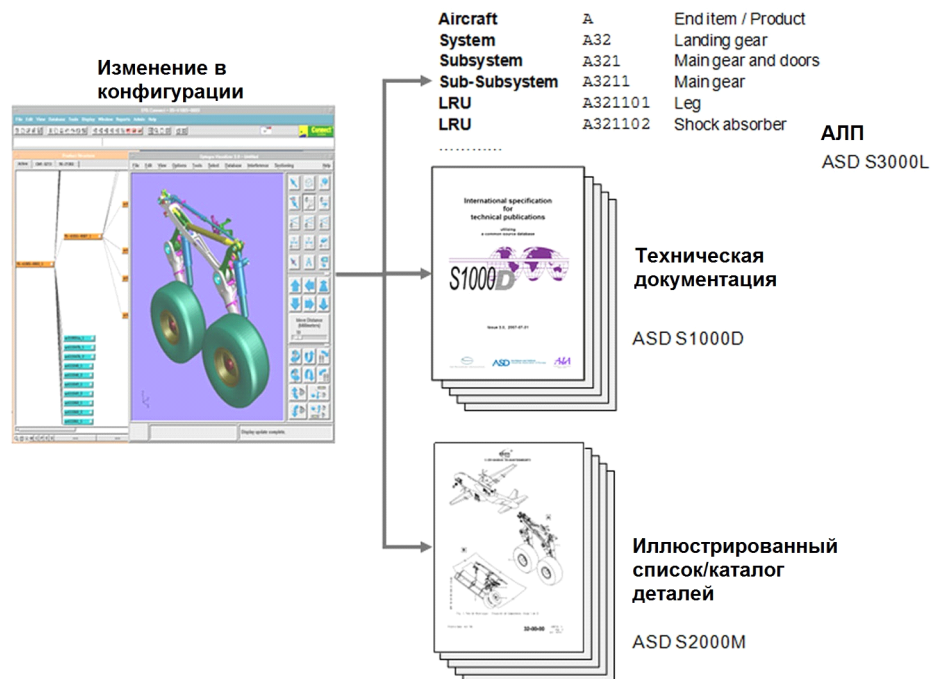
В большинстве случаев элемент ИЛП управляется только одной дисциплиной ИЛП, но, в виде исключения, один элемент конфигурации может управляться несколькими дисциплинами.

6 Реализация управления конфигурацией

6.1 Сбор и отслеживаемость изменений

В данном разделе поясняется, как реализовать изменения (критерии) и как основной процесс может обеспечить отслеживаемость изменения. Здесь также определяются элементы ИЛП, затрагиваемые изменениями, а также указывается, что именно меняется. Кроме того, необходимо иметь возможность определения того, кто имеет или предоставляет право на изменение той или иной части элементов ИЛП.

Критерий может влиять на рабочую систему и/или систему поддержки. Важно иметь понятный процесс для определения конфигурации технической системы и элементов ИЛП или конфигурации системы логистической поддержки. На приведенном ниже рисунке показано, как, начиная с источника, разные дисциплины ИЛП собирают изменения, сохраняя при этом отслеживаемость изменений/конфигурации.



ICN-B6865-S3000L0084-001-01

Рис. 2 Отслеживаемость конфигурации: от конструктивной конфигурации до конфигурации ИЛП/АЛП

6.2 Определение элементов конфигурации АЛП

Для целей ИЛП необходимо четко определить каждый элемент или компонент анализируемой технической системы. Первое, что необходимо подчеркнуть, это то, что не всякий элемент конфигурации, рассматриваемый с точки зрения проектирования, имеет отношение к действиям, связанным с АЛП (кандидат на АЛП). Например, многие конструктивные элементы не являются элементами-кандидатами на АЛП, так как не рассматриваются при поддержке. Правила определения элементов-кандидатов на АЛП сформулированы в [Глава 3](#).

6.3 Определения системы логистической поддержки и других элементов конфигурации ИЛП

При традиционном логистическом подходе конфигурация относится только к рабочей системе. Однако в ИЛП и АЛП считается, что проект в целом состоит из операционной системы и системы логистической поддержки. Поэтому систему поддержки тоже следует учитывать в управлении конфигурацией.

Вспомогательное оборудование также содержит компоненты, и в свою очередь требует вспомогательного оборудования для поддержки. Где же проходит граница управления конфигурацией? Она проходит на максимальном уровне требуемой поддержки. Это значит, что уровень анализа поддержки влияет на управление конфигурацией. Этот уровень анализа поддержки определяет, будет ли оператор ремонтировать элемент или нет (элемент отправляется в ремонт разработчику/поставщику или выбрасывается). Если требование производить ремонт элемента отсутствует, необязательно знать покомпонентную структуру. Это граница управления конфигурацией. При наличии нескольких заказчиков граница устанавливается заказчиком, нуждающимся в поддержке самого нижнего уровня.

Систему поддержки следует рассматривать как расширение технической системы.

Если вспомогательное оборудование не подлежит ремонту на производственных мощностях оператора, для управления конфигурацией не требуется рассматривать его компоненты. Вместо этого в управлении конфигурацией рассматриваются другие элементы конфигурации, например, технические публикации.

Элементы обучения по своей природе можно относить к вспомогательному оборудованию или к технической документации следующим образом:

- Учебно-тренировочные средства:

Если это оборудование или системы, например, тренажер или компьютерная обучающая система, учебно-тренировочное оборудование, их можно считать вспомогательным оборудованием.

- Обучающие курсы и руководства можно рассматривать как специальную техническую документацию.

Расходные материалы можно отнести к специальным запасным частям.

Помещения можно считать вспомогательным оборудованием особой категории. В этом случае помещения и вспомогательное оборудование будут взаимосвязаны таким образом, что часть вспомогательного оборудования включается в состав помещений. С функциональной точки зрения вспомогательное оборудование не относится к помещениям, но с физической точки зрения его можно рассматривать как компонент помещений. Однако следует подчеркнуть, что требования к большим помещениям - это особый случай. Он должен рассматриваться на самом раннем этапе любого проекта, потому что обычно строительство объектов помещений и требуемой инфраструктуры связаны с большими вложениями.

6.3.1 Элементы конфигурации технической документации

В стандарте **S1000D** установлено, что техническая документация управляется с помощью общей базы исходных данных (CSDB). Эти модули данных идентифицируются с помощью кодов модулей данных. Подготовленный комплект модулей данных представляет собой техническое руководство. Таким образом, обеспечивается возможность создания технических руководств на заказ.

Модуль данных, содержащий основную информацию, относится к функциональной конфигурации системы логистической поддержки (технические данные). Физическая конфигурация системы логистической поддержки для технических данных - это код модуля данных, соответствующий техническим руководствам, а ее компоненты - это обычные модули данных.

6.3.2 Элементы конфигурации иллюстрированного списка деталей и иллюстрированного каталога деталей

Стандарт **S2000M** устанавливает, что управление конфигурацией иллюстрированного каталога деталей (IPD) осуществляется с помощью специальных ключевых элементов данных. Это тоже специальные коды.

- CSN - (Позиция в каталоге)
- ISN - (Порядковый номер элемента)

Здесь конфигурация четко ориентирована на то, чтобы показать, как снимать запасные части с изделия или с оборудования (если у оборудования есть собственное представление в каталоге деталей), например, элементы, которые традиционно имеют собственную публикацию по обслуживанию компонентов.

6.3.3 Элементы конфигурации вспомогательного оборудования

Термин "вспомогательное оборудование" охватывает широкий набор элементов от мелких инструментов до сложного оборудования, используемого для испытаний или учебной подготовки, например, тренажеров. Отдельной спецификации ASD, охватывающей вспомогательное оборудование, не существует. Однако описанные ранее способы идентификации можно применять и для вспомогательного оборудования. Стандарт S1000D можно использовать для создания технической документации для вспомогательного оборудования так же, как и для операционной системы. Стандарт S2000M при необходимости можно использовать для документирования самого вспомогательного оборудования и его конфигурации.

С точки зрения структуры системы рекомендуется отделять систему поддержки от операционной системы. В существующей стандартной системе нумерации проекта необходимо определить, как обращаться с вспомогательным оборудованием и кодировать его. Необходимо учесть следующие аспекты:

- Взаимосвязь вспомогательного оборудования с конкретным проектом должна быть очевидной
- Система, в которой часто используется вспомогательное оборудование, должна обозначаться внутри кода

Таким образом, вспомогательное оборудование можно рассматривать как КСБ, потому что с точки зрения поддержки оно является независимым. Оно может быть ремонтнопригодным на первом уровне, а также может рассматриваться как имеющее собственное представление своих компонентов в иллюстрированном каталоге деталей. Это логически последовательный способ связать элементы конфигурации со способом их использования операционной системой. В любом случае кодирование структуры для вспомогательного оборудования должно определяться и согласовываться разработчиком и заказчиком в начале проекта.

С физической точки зрения вспомогательное оборудование можно также включить в конфигурацию помещений. Для этого удобно показать возможности помещений с точки зрения наличия в каждом помещении вспомогательного оборудования. Одна единица вспомогательного оборудования может относиться к нескольким помещениям. Аналогично одно помещение может иметь много единиц вспомогательного оборудования. Таким образом, полезно определить необходимые для выполнения задачи помещения в соответствии с вспомогательным оборудованием, которое нужно для выполнения задачи. Косвенно оно указывает помещения, где можно выполнить задачи.

6.4 Сбор данных АЛП для проведения изменения

6.4.1 Общие сведения

Сбор данных для изменения проводится в соответствии с кодом изменения, который идентифицирует его, а само изменение считается причиной для сбора данных. Поэтому изменение, послужившее причиной сбора данных, называют критерием (причиной изменения информации). Для сбора данных по изменению может быть несколько основных причин:

- Обеспечить отслеживаемость изменений в конструкции, технологической подготовке производства, изменений от поставщика или требований об изменениях от заказчика. Таким образом определяется фактическое влияние утвержденных изменений.
- Подтвердить наличие полномочий на изменение какой-либо части системы логистической поддержки. Позволяет обосновать изменение.

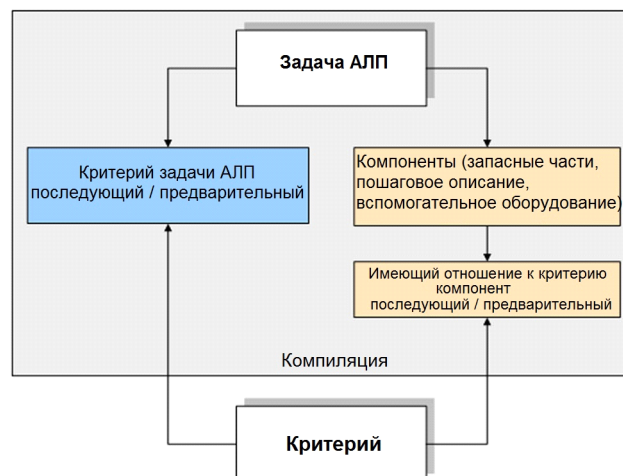
- Определить применимость элементов (подлежит обсуждению, если компонент связан с применимостью).

Основной способ - определить влияние любого критерия на все элементы операционной системы и/или системы логистической поддержки. Определение элемента, затронутого критерием, и типа влияния фиксируется для контроля качества. Типы влияния могут быть следующими:

Таблица 3 Типы влияния

Тип влияния	Описание
Новый элемент	Критерий приводит к созданию нового элемента или расширяет применимость существующего элемента. Элемент является новым для диапазона изделий рабочей системы, к которым применим критерий. Диапазон изделий операционной системы указывается диапазоном серийных номеров изготовителя. Эта информация очень важна для определения окончательной применимости элементов.
Удаленный элемент	Чаще всего это не фактическое удаление, а всего лишь способ указания того, что существующий элемент уже не применим к изделиям, входящим в диапазон, указанный применимостью критерия. Эта информация очень важна для получения применимости элемента конфигурации.
Модифицированный элемент	Используется, когда для изменения требуется только функция отслеживаемости, и когда заявлено влияние, не связанное с применимостью. Например, задача была изменена по критерию, но задача все еще применима к тому же диапазону серийных номеров изготовителя, что и до применения критерия. Подверглись влиянию и получили другую применимость компоненты задачи (запасные части, пошаговое описание и т. д.)

Следующий Рис. 3 иллюстрирует приведенное выше объяснение.



ICN-B6865-S3000L0085-001-01

Рис. 3 Сбор данных АЛП для изменения

6.4.2 Сбор данных для конфигурации операционной системы

Конфигурация операционной системы для АЛП связана с конструктивной конфигурацией операционной системы.

- Посредством утвержденных конструктивных модификаций, оказывающих влияние на ИЛП/АЛП и по этой причине становящихся критерием. Такая модификация должна документироваться и связываться с идентификатором ревизии структуры с указанием того, нужно ли создавать новый элемент структуры, удаляя существующие (например, путем ограничения применимости элемента структуры) или просто расширяя диапазон применимости.
- Благодаря установлению связей между идентификатором ревизии структуры, реализацией аппаратного элемента, применимостью реализации варианта изделия и элементами конструктивной конфигурации доступны разные способы определения элемента конфигурации в конструкции. Ниже приведены примерные способы определения элемента.
 - Номер элемента конфигурации

Это номер, который обозначает функцию или положение узла. Эквивалентен BEI.
 - Конструктивное решение

Соответствует различным альтернативам конструкции, которые можно проанализировать или установить для различных серийных номеров изготовителя. Эквивалентно реализации аппаратного элемента. Иногда не соответствует отдельной единице оборудования и является набором элементов. В таком случае необходима дополнительная информация, например, о следующем определяемом элементе.
 - Связь "родитель-потомок"

Определяет одну отдельную позицию в узле. Родительский элемент соответствует шифру компонента узла, а потомок - шифру компонента. Иногда, например, в макетных приложениях, позиция потомка соответствует отдельному элементу. Иначе говоря, если компонент с одним номером установлен в узле в двух экземплярах, то имеется две связи "родитель-потомок" с одним и тем же номером дочернего компонента. В таком случае для установления одной и более связей "родитель-потомок" с одним шифром компонента дочернего элемента используется структура элементов.

Поддержание связи между ревизией элемента структуры, реализацией аппаратного элемента, применимостью реализации варианта изделия и определением исходной конструктивной конфигурации позволяет гарантировать отслеживаемость конфигурации АЛП. Оно также помогает определять BEI, потенциально подверженные влиянию новых конструктивных изменений.

6.4.3 Конфигурация функций и описаний

В функции и описания систем, подсистем и единиц оборудования вносятся изменения в результате изменений конструкции, на производстве или от поставщика. Чтобы применить такое изменение в описании или функции АЛП, необходимо поддерживать отслеживаемость изменений. Таким образом, критерий также используется и для определения влияния на элемент, используемый для описания или определения функций элементов технической системы.

- Описания чаще всего представляют собой набор разделов. Поэтому, чтобы настроить описание, необходимо иметь идентификатор раздела. Рекомендуется применять управление конфигурацией только для разделов первого уровня, а не вложенных уровней.

-
- У функций тоже должны быть идентификаторы. Допускаются функции и подфункции. Одновременное управление функциями и подфункциями чрезвычайно сложно, поэтому рекомендуется управлять только конфигурацией функций.

Способ управления конфигурацией тот же, что и для ревизии элемента структуры (BER) и применимости реализации варианта изделия. Но вместо BER используется идентификатор раздела или функции, а вместо применимости реализации варианта изделия используется вариант раздела или вариант функции.

В любом случае в начале проекта необходимо принять решение о глубине управления конфигурацией (функция, подфункция).

6.4.4 Конфигурация анализа видов и последствий отказов

Изменения конфигурации влияют на анализ отказов, поэтому нужно знать, как влияет на анализ отказов критерий изменения. Подвергаться влиянию могут три части анализа отказов, для которых требуется управление конфигурацией:

- Конфигурация отказов

Относится к изменению видов отказов в основном из-за конструктивных изменений. Такие изменения могут происходить по следующим причинам:

- Каждый компонент имеет свои отказы
- Разные компоненты дают один и тот же отказ, но с разной частотой
- У разных компонентов разная встроенная контрольно-проверочная аппаратура или разный уровень обнаружения неисправностей

Поэтому необходимо идентифицировать отказы, а также варианты отказов. Важно также назначить критерий, по которому принимается новый отказ или вариант, и критерий, по которому существующий отказ более не применяется.

- Конфигурация причин

Если анализ выполняется на уровне системы, то причиной отказа является КСБ/компонент, а если анализ выполняется на уровне компонента, то причиной отказа являются отдельные КСЕ/компоненты. Поскольку причина является элементами конфигурации операционной системы, причина испытывает влияние тех же изменений, какие влияют на конфигурацию операционной системы. Причины отказов идентифицируются по BER и реализации аппаратных элементов. В этом случае критерий не нужно связывать с причиной, потому что его можно получить опосредованно из BER и реализации аппаратного элемента, на которые повлияло изменение.

- Конфигурация предупреждений и сообщений об ошибках

Центральная система технического обслуживания и система индикации периодически выдают данные встроенной контрольно-проверочной аппаратуры - сообщения об ошибках и предупреждения на дисплее предупреждений, соответственно. Эти сообщения зависят от операционной системы изделия. Различия объясняются конструктивными отличиями и изменениями от поставщика, вводимыми в оборудование со встроенной контрольно-проверочной аппаратурой. Критерий необходимо связать с новыми или модифицированными сообщениями/предупреждениями, как и в других случаях.

6.4.5 Конфигурация анализа задач обслуживания

Анализ задач обслуживания также является объектом управления конфигурацией. У каждого изделия имеются свои применимые задачи. Критерий может вести к созданию новой задачи, ограничивать применимость задачи и модифицировать ее компоненты. Компонентами задачи считаются следующие элементы:

- Запасные части

Запасные части - это элементы конфигурации операционной системы, поэтому они могут иметь BEI или быть аппаратным элементом. Изменения конструкции могут влиять на применимость запасных частей, влияя таким образом на идентификацию запасных частей, используемых в задаче обслуживания. Поэтому рекомендуется установить критерий для запасных частей.

- Расходные материалы

Это необязательно компоненты технической системы, потому что они расходуются в процессе выполнения задачи. В других случаях элемент, используемый при выполнении задачи, остается в составе технической системы. В этом случае рекомендуется определить критерий, используемый для изменения предметов поставки или расходных материалов, используемых в задаче обслуживания (термин "предметы поставки" используется в стандарте S1000D, а термин "расходные материалы" - в стандарте S2000M).

- Вспомогательное оборудование

Из-за изменений конфигурации может меняться вспомогательное оборудование, даже если элемент конфигурации, к которому применима задача, не менялся. В этом случае может измениться окружение элемента, и понадобятся другие инструменты. Поэтому критерий необходимо связать с измененным вспомогательным оборудованием, применимым к задаче.

- Зоны и панели доступа

Отдельный элемент конфигурации может быть перемещен в другую зону технической системы, или может измениться область вокруг этого элемента. В таких случаях для выполнения задачи (например, замены КСБ) могут понадобиться другие панели, или задача может выполняться в другой зоне ВС. Здесь необходимо связать критерий с изменениями панели доступа или изменениями зоны.

- Конфигурация персонала

Из-за изменений других компонентов задачи обслуживания или времени, необходимого для выполнения задачи, может измениться состав необходимого персонала. В этих случаях изменения задачи необходимо санкционировать с помощью критерия.

- Конфигурация подзадач

В описании подзадач приводятся подробные данные о том, как выполнять задачу обслуживания. Рекомендуется управлять конфигурацией на уровне подзадач, в противном случае будет неясно, как управлять изменениями. Если нужно изменить подзадачу процедуры технического обслуживания, необходимо создать новый вариант подзадачи и/или задачи. Затем при замене одной существующей подзадачи другой подзадачей по критерию важно иметь идентификатор варианта. Критерий определяет существующую подзадачу как "отключенную" или "старую", а новую подзадачу - как "новую" или "включенную".

6.4.6 Управление конфигурацией анализа планового технического обслуживания

Процесс анализа планового ТО тоже испытывает влияние управления конфигурацией, как в плане самой процедуры, так и результатов. Анализ планового ТО использует в качестве источника виды отказов, а результатом анализа является задача планового ТО.

- Логическая конфигурация анализа планового ТО

Логика строится на базе видов/последствий отказов. Поскольку виды отказов конфигурируются, логика анализа планового ТО также конфигурируется, и для определения последствия применения критерия требуется отслеживаемость этого анализа.

- Конфигурация размещения анализа планового ТО

Размещение связано с причинами отказов, поэтому разные причины, представленные критерием, приводят к разным местам размещения.

- Другие аспекты конфигурации анализа планового ТО

Результатом анализа планового ТО являются задачи планового обслуживания. Эти задачи могут различаться в зависимости от проведения изменения.

6.4.7 Сбор данных по изменениям вспомогательного оборудования

Вспомогательное оборудование является частью системы логистической поддержки. Оно относится к конфигурации системы логистической поддержки, но имеет также свою конфигурацию, потому что в его состав входят компоненты.

- Система поддержки

Вспомогательное оборудование, относящееся к системе поддержки, не имеет прямой применимости. Применимость вытекает из задачи обслуживания, в которой оно используется. Система поддержки имеет определенные функции, и вспомогательное оборудование выполняет эти функции. Как и в случае с оборудованием технической системы у одной функции системы логистической поддержки может быть несколько подходящих альтернатив. Это значит, что у нескольких частей оборудования может быть одна версия BER и разные реализации аппаратных элементов. У вспомогательного оборудования также может меняться конструкция, поэтому могут встречаться различные варианты одного и того же вспомогательного оборудования.

- Конфигурация внутреннего состава вспомогательного оборудования

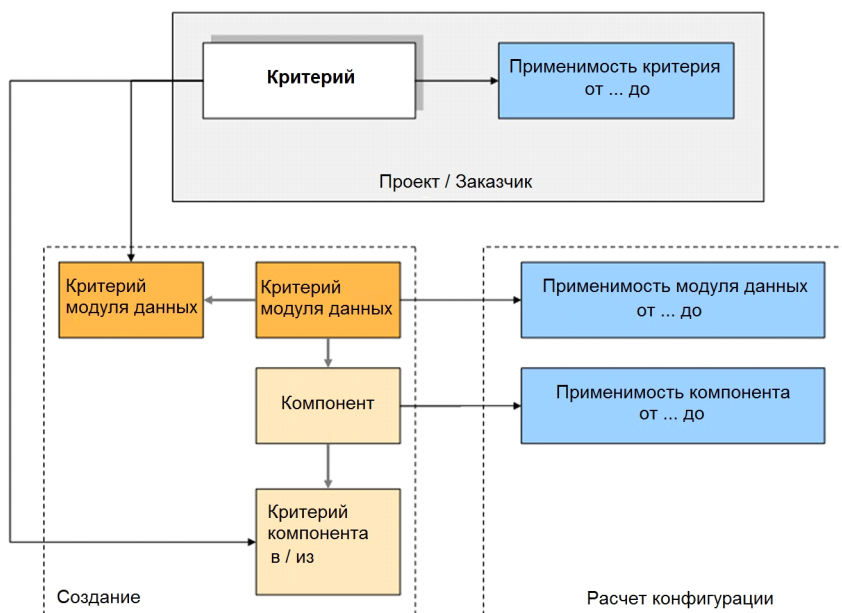
Поставщик может производить модификации вспомогательного оборудования, допускающие изменения системы логистической поддержки. Управление конфигурацией вспомогательного оборудования осуществляется так же, как и для других элементов технической системы. Поэтому с конфигурацией вспомогательного оборудования рекомендуется работать так же, как с конфигурацией оборудования технической системы. В этих случаях рекомендуется использовать вариант изделия. В некоторых случаях вспомогательное оборудование может быть очень объемным, и применимость его компонентов может ориентироваться на серийный номер изготовителя оборудования. Другими словами, вспомогательное оборудование сходно с самим изделием.

6.5 Управление применимостью

6.5.1 Общие сведения

Как управлять изменениями, а также как создавать элементы конфигурации и управлять ими в системе в целом (техническая система и система логистической поддержки), уже было сказано выше. Конфигурация не уникальна, и у каждого изделия могут быть разные компоненты. Поэтому необходимо знать конфигурацию каждого изделия, или, с другой точки зрения, в какое изделие входит тот или иной элемент конфигурации. Это обеспечивается с помощью управления применимостью.

На рисунке ниже показано, как с помощью применимости критерия, назначенного элементу конфигурации, получают применимость элемента конфигурации (в данном случае в качестве примера использован модуль данных). Следует иметь в виду, что "модуль данных" относится к терминологии стандарта S1000D и здесь используется для обозначения любого информационного пакета ИЛП/АЛП. Примерами применения модулей данных являются описания систем, задачи технического обслуживания, анализ видов и последствий отказов и данные по надежности.



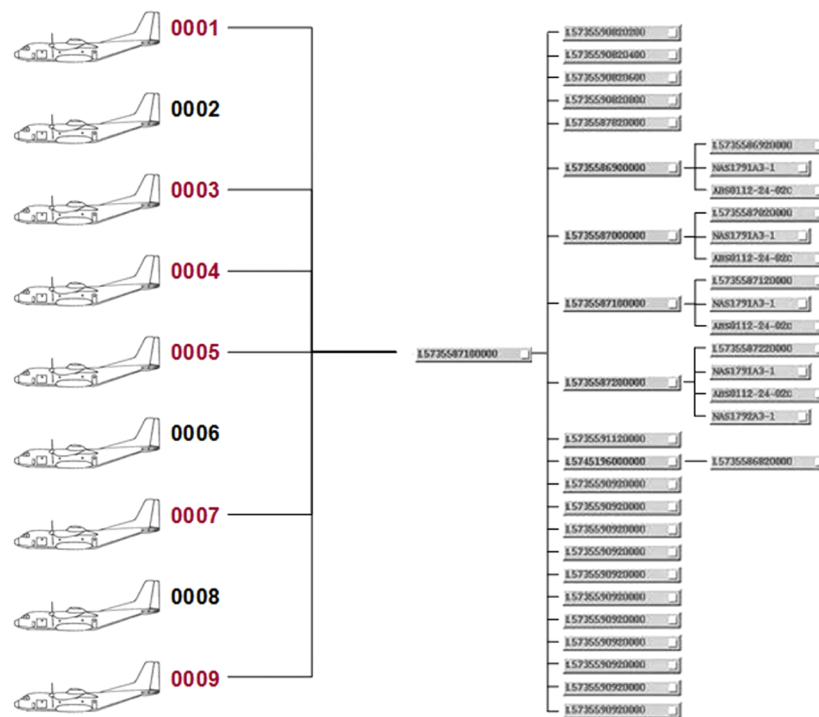
ICN-B6865-S3000L0086-001-01

Рис. 4 Расчет применимости на основании применимости критерия

Данная схема подробно поясняется в следующих разделах. В целом, когда набор критериев применяется к модулю данных, применимость каждого из критериев набора передается в модуль данных, создавая применимость или применимость модуля данных, а также применимость компонентов (в случае задачи технического обслуживания: запасных частей, вспомогательного оборудования, шагов, персонала и т. д.)

6.5.2 Понятия серийного номера изготовителя и паркового серийного номера

С точки зрения заказчика эксплуатация или использование - это цель системы. В конечном итоге, функцию выполняет отдельное изделие. Серийный номер изготовителя определяет это отдельное изделие. Это уникальный номер для идентификации изделия. Любое изделие в обязательном порядке должно иметь серийный номер изготовителя. Поэтому диапазон серийных номеров изготовителя при установке элемента в первую очередь определяет применимость элемента.

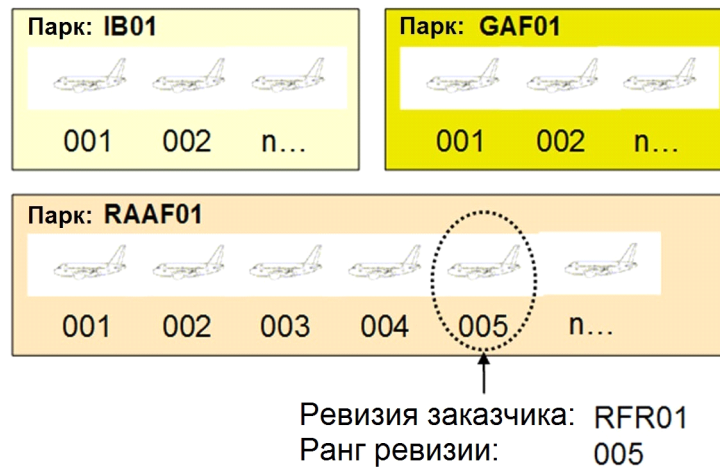


Компонент установлен на самолетах: 0001, 0003, 0004, 0005, 0007, 0009
Его применимость: **0001, 0003 – 0005, 0007, 0009**

ICN-B6865-S3000L0087-001-01

Рис. 5 Пример использования серийного номера изготовителя

Еще один вариант идентификации - бортовой номер. Понятие парка базируется на сочетании двух понятий: заказчика и версии. Версия - это комплект изделий с принципиально одинаковой конфигурацией, предназначенных для выполнения одинакового рода задач, или имеющих одинаковые эксплуатационные характеристики. Изделия одной версии могут иметь небольшие различия, в основном, вследствие улучшений и изменений. Комбинация изделия и заказчика определяется как парк. Изделие идентифицируется по сочетанию заказчик + версия + номер внутри версии.



ICN-B6865-S3000L0097-002-01

Рис. 6 Пример парка

Серийный номер изготовителя и бортовой номер должны соответствовать друг другу.

MSN	Стандарт	Ревизия заказчика	Ранг ревизии
0001	ST1	IBF01	001
0002	ST1	GAF01	001
0003	ST1	IBF01	002
0004	ST1	IBF01	003
0005	ST1	GAF01	002
0006	ST1	GAF01	003
0007	ST1	RAAF01	001
0008	ST1	RAAF01	002
0009	ST1	RAAF01	003
.....

ICN-B6865-S3000L0098-002-01

Рис. 7 Бортовой номер и серийный номер изготовителя

Стандарт S2000M определяет применяемость побортной нумерации, включающей в себя сервисную версию (код, идентифицирующий заказчика, например, одноместное ВС, двухместное ВС) и номер внутри версии.

Благодаря планированию производства обычно серийный номер изготовителя и бортовой номер не совпадают. Первый серийный номер изготовителя соответствует одному заказчику, второй - другому заказчику и так далее.

6.5.3 Применяемость изменения/критерия

Предложение об изменении может применяться ко всем изделиям или может ограничиваться одним или несколькими диапазонами изделий. Этот диапазон определяется двумя числами:

- От серийного номера изготовителя

Обозначает первый серийный номер изготовителя, начиная с которого применяется изменение, включительно.

- До серийного номера изготовителя

Определяет последний серийный номер изготовителя, для которого применяется изменение (также включительно).

Еще один вариант указания применимости изменения/критерия - указание версии и диапазона внутри версии. Изменение/критерий могут применяться к нескольким версиям/диапазонам.

6.5.3.1

Пример: применимость конструктивного критерия и применимость АПП

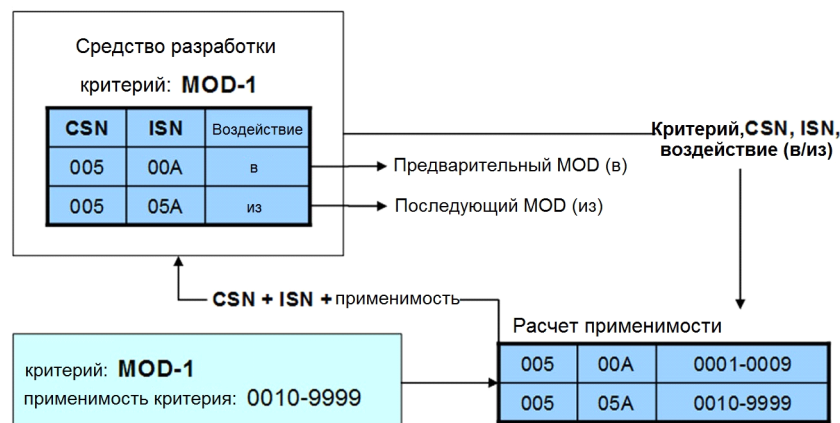
Выше уже описывалось, как указывать влияние критерия на элемент конфигурации в процессе управления отслеживаемостью. В следующем примере показано, как его преобразовать в диапазоны применимости элемента.

- Первый шаг: Первый критерий под названием "критерий 1" по определению имеет применимость по серийному номеру изготовителя от 0001 до 9999.
- Он используется для создания новой версии BER для A212101 и новой реализации аппаратного элемента с номером компонента 1. Критерий 1 применим ("включен") в диапазоне серийных номеров.
- В результате версия BER для A212101 имеет применимость от 0001 до 9999.
- Новый критерий с применимостью 0020-9999 создает вариант существующей версии BER с новой реализацией аппаратного элемента с номером компонента 2 и тот же вариант изделия с новым блоком последовательных элементов.
- В результате имеем:
 - версия элемента структуры A212101 и реализация аппаратного элемента с номером компонента 1 применимы только для номеров от 0001 до 0019
 - версия элемента структуры A212101 и реализация аппаратного элемента с номером компонента 2 применимы только для номеров от 0020 до 9999

6.5.3.2

Пример: применимость конструктивного критерия и применимость элемента конфигурации иллюстрированного каталога деталей

На следующем рисунке показан пример расчета применимости элементов иллюстрированного каталога деталей



ICN-B6865-S3000L0099-001-01

Рис. 8 Расчет применимости

6.5.4 Управление применимостью серийного номера изготовителя и бортового номера

Серийный номер изготовителя и парковый серийный номер используются, если у изделия или элемента изменилась конфигурация, а номер компонента не изменился. В этом случае по этим номерам можно различить конечные изделия с разной конфигурацией. Например, если номер компонента ВС не изменился, для идентификации другого изготовленного ВС требуется серийный номер изготовителя или бортовой номер. В случае с оборудованием, у которого изменилась конфигурация, номер компонента оборудования тоже меняется. Для определения применимости компонента любого оборудования, имеющего разные шифры компонентов, используется код применимости.

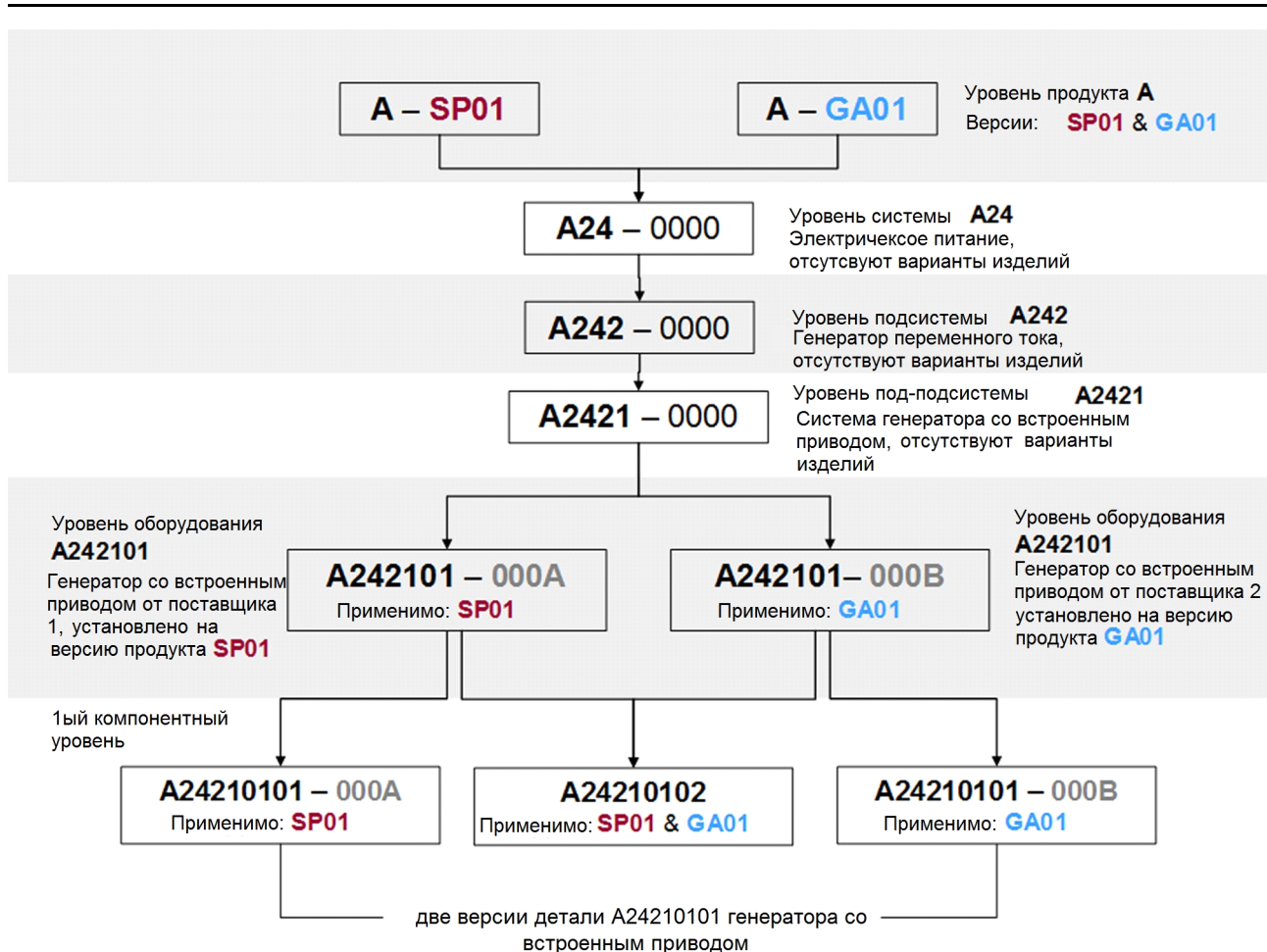
Применимость по MSN ориентирована на производство. Это номер, который не меняется в течение всего жизненного цикла. Обычно применимость в конструкции задается именно таким образом, и критерии, вытекающие из конструкции, обычно имеют этот тип применимости.

Для применимости по бортовому номеру рекомендуется использовать правила и определения стандарта S2000M. Использовать этот тип применимости рекомендуется потому, что он позволяет легко адаптировать предоставляемую информацию.

6.5.5 Управление вариантами изделия

Вариант изделия (который ранее представлялся с помощью кода применимости) используется в основном для оборудования и других элементов, у которых нет управления конфигурацией по серийному номеру изготовителя. В этом случае при изменениях меняется также номер компонента для элемента. Такой метод определения конфигурации элемента по номеру компонента аналогичен цветовому коду (который используется в основном для управления конфигурацией устройств).

Вариант изделия используется для идентификации отдельной модели изделия. Ревизию физического элемента можно связать с каждым из применимых вариантов изделия и сформировать общую структуру изделия. На Рис. 9 представлен пример использования кода применимости для варианта изделия.



ICN-B6865-S3000L0100-001-01

Рис. 9 Пример применяемости версий изделия

6.5.6 Управление серийно производимыми элементами

Управление серийно производимыми элементами необходимо для управления конфигурацией поставки.

Оно осуществляется путем маркировки партий отдельных элементов (деталей, компонентов и изделий) идентификатором серийного номера, что позволяет собирать и анализировать данные технического обслуживания по этим элементам. Как минимум, можно выбирать совокупности элементов из следующих категорий:

- Ремонтпригодные элементы вплоть до уровня ремонтпригодных блоков из подкомпонентов (включительно)
- Элементы с ограниченным сроком службы, контролируемые по времени и другие элементы, для которых ведется регистрация данных (например, регистрационные журналы, отчеты по обслуживанию аэронавигационного оборудования)
- Элементы, требующие отслеживания выполнения технических указаний на уровне обозначения компонента

Для этих серийно выпускаемых элементов необходимо создать конфигурацию поставки. Конфигурация поставки - это список, содержащий следующие данные:

-
- Серийный номер изготовителя для изделия
 - BER серийно выпускаемого элемента
 - Обозначение серийно выпускаемого элемента
 - Серийный номер изготовителя для серийно выпускаемого элемента

6.6 Управление производством и выпуском продукции

6.6.1 Общие сведения

Главная цель управления конфигурациями - знать стандартную структуру изделия (технической системы и системы логистической поддержки). Необходимо контролировать изменения компонентов конечного изделия, поскольку эти изменения могут со временем привести к изменениям самого конечного изделия.

Сюда относится управление рядом элементов, например:

- Идентификация конечного изделия
- Управление выпусками конечного изделия
- Отслеживаемость изменений выпусков
- Адаптация выпусков

6.6.2 Идентификация конечного изделия

Необходимо управлять идентификацией различных конечных изделий, поставляемых заказчику. При идентификации конечного изделия необходимо учесть два фактора:

- Функцию или режим эксплуатации конечного изделия, предполагающие использование идентификации типа конечного изделия
- Изменение сроков из-за внесения изменения

6.6.2.1 Тип конечного изделия

Каждое конечное изделие содержит два компонента идентификации, зависящие от типа классификации изделия:

- Техническая система

Это система, выполняющая ту задачу, которая интересует заказчика (например, пассажирский самолет или военное транспортное ВС или боевое ВС). Для идентификации различных типов операционных систем используют модель и версию.

- Система логистической поддержки

Это система, используемая для поддержки технической системы. Поскольку типы необходимой поддержки могут быть различными, требуется более подробная классификация. Например, у технических руководств могут быть разные функции. Это могут быть руководства по эксплуатации, используемые для предоставления необходимой информации для эксплуатации технической системы, или руководства по техническому обслуживанию, используемые для ремонта технической системы. И те, и другие должны управляться в соответствии с операционной системой. Аналогично базу данных АЛП можно рассматривать как разновидность изделия системы логистической поддержки, в которой хранятся результаты действий по АЛП.

6.6.2.2 Версии, выпуски и издания изделия

При изменениях, вносимых в конечное изделие вследствие переноса сроков из-за конструктивных изменений или изменения требований заказчика, используется другой тип идентификации. Это идентификация по версии. Конечное изделие идентифицируется по типу изделия и версии или выпуску.

- Для технической системы

Идентифицируется по версии или, точнее, по серийному номеру изготовителя. Если несколько серийных номеров изготовителя имеют одну и ту же конфигурацию, их можно сгруппировать в версию. Но версия не гарантирует, что все изделия, включенные в нее, имеют абсолютно одинаковую конфигурацию, как это объяснялось выше.

- Для вспомогательного и учебно-тренировочного оборудования

Изделие идентифицируется по номеру компонента, а более сложное оборудование - также по серийному номеру изготовителя.

- Для вспомогательной информации (например, для базы данных АЛП, технической документации, обучающих курсов) используется идентификация изделия по версии, номерам изданий или выпусков.

Процесс идентификации необходим для управления различными выпусками или версиями (есть и другие возможности определять версии в зависимости от функции элемента, например, одноместный боевой самолет или двухместный боевой самолет для учебно-тренировочных целей). Правила идентификации выпусков должны включаться в документ с планом управления конфигурацией.

6.6.3 Прослеживаемость изменений выпусков

Как уже говорилось, стратегия выпусков развивается, потому что со временем в них вносятся изменения. Поэтому необходимо знать, что входит в состав каждого выпуска изделия. Иными словами, для каждого выпуска должен предоставляться список критериев. Этот список обеспечивает прослеживаемость изменений, внесенных в выпуск, а также указывает орган, создавший этот выпуск.

Обычно требуется идентифицировать отдельный компонент выпуска, на который влияет критерий. Например, руководство по техническому обслуживанию ВС является сборником модулей данных. Это требование предполагает, что при выходе нового выпуска нужно идентифицировать модули данных, измененные по сравнению с предыдущими выпусками, а также критерий или критерии, вызвавшие изменения.

6.6.4 Управление выпусками

Управление выпусками обеспечивает управление конфигурацией выпусков. Ниже приведен список требований, обеспечивающих эффективное управление и высокое качество выпуска.

- Необходим координатор выпуска, который организует выполнение задач, которые необходимы, чтобы предоставить заказчику очередной выпуск всех конечных изделий, поставляемых в конце основного этапа. Эта работа связана с действиями по управлению конфигурацией высокого уровня.
- Необходимо включить набор задач, охватывающих действия, которые должны выполняться различными дисциплинами ИЛП для создания конечных вспомогательных изделий, за которые они отвечают. Эти конечные изделия должны быть логически последовательными, например, руководство по техническому обслуживанию ВС должно соответствовать иллюстрированному

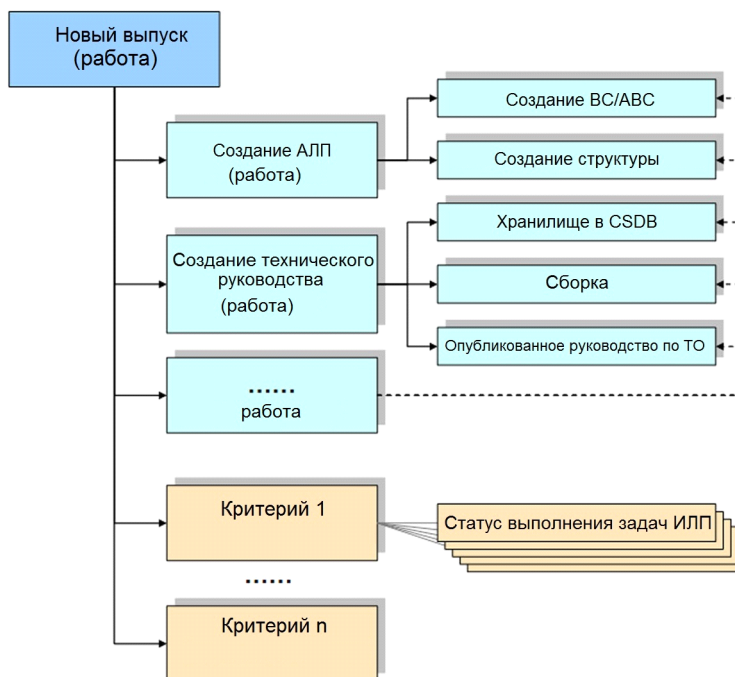
каталогу деталей. Ссылки в руководстве по техническому обслуживанию на запасные части, не входящие в иллюстрированный каталог деталей, являются недопустимыми. Здесь можно руководствоваться следующим критерием: запасные части задачи в руководстве по техническому обслуживанию должны содержаться в иллюстрированном каталоге деталей.

Поскольку выпуск определяется как изменения, внесенные после последней поставки вследствие применения ряда критериев, необходимо использовать механизм связи управления выпусками с управлением критериями. Только при полном применении критерия, включенного в выпуск, выпуск можно считать готовым к поставке. Эта работа связана с подробным управлением конфигурацией.

- Состояние задач дает представление о состоянии выпуска.

На следующем рисунке управление выпусками показано как управление рядом действий, которые необходимо выполнить:

- Задачи, ориентированные на подготовку поставляемых результатов. Каждая из этих задач в свою очередь является набором задач, описывающих действия, которые должны быть выполнены в ходе подготовки выпуска.
- Задачи, ориентированные на критерии. Для определения нового выпуска используется одна задача на один критерий. Таким образом, один выпуск можно рассматривать как набор критериев. Этот процесс связывает управление выпусками с управлением изменениями.



ICN-B6865-S3000L0101-001-01

Рис. 10 Управление выпусками

6.6.5 Адаптация выпуска под заказчика

Если выпуск поставляется заказчику, очевидно, что для этого заказчика выпуск будет уникальным. Таким образом, содержание каждого отдельного выпуска зависит не только от критерия, использованного при подготовке выпуска, но и от заказчика.

Применяемость компонентов конечного изделия - это основа для адаптации. Поскольку компоненты имеют применяемость, связанную с идентификацией изделия (серийным номером изготовителя, версиями или парком заказчика), все компоненты, неприменимые для данного заказчика, можно удалить. Критерии, не влияющие на заказчика, не включаются в выпуск.

Глава 5

Влияние на проектирование

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Цель.....	2
1.3 Объем.....	3
2 Вопросы проектирования.....	4
2.1 Готовность.....	4
2.2 Надежность.....	5
2.3 Технологичность.....	5
2.4 Контролепригодность.....	6
2.5 Прогнозирование.....	6
2.6 Стандартизация.....	6
2.7 Взаимозаменяемость.....	7
2.8 Факторы окружающей среды.....	7
2.9 Учет человеческого фактора/эргономика.....	7
2.10 Устаревание.....	8
2.11 Поддерживаемость.....	8
2.12 Экономическая эффективность.....	8
2.13 Разработка ПО.....	9
3 Программы/проекты проектирования.....	9
3.1 Стратегия влияния АЛП на проектирование.....	9
3.2 Влияние на программы проектирования.....	9
3.3 Проектирование поставщиком.....	10
3.4 Контрольные точки при проектировании.....	10
4 Контрольные списки.....	12
4.1 Выбор компонентов/оборудования.....	12
4.2 Надежность.....	12
4.3 Технологичность.....	12
4.4 Контролепригодность.....	13
4.5 Прогнозирование.....	13
4.6 Стандартизация.....	13
4.7 Взаимозаменяемость.....	13
4.8 Условия.....	13
4.9 Учет человеческого фактора/эргономика/доступность.....	14
4.10 Устаревание.....	14

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	2

Перечень иллюстраций

Страница

1	Возможность влияния на проектирование и затраты на поддержку в течение срока жизни изделия.....	3
2	Структура готовности как подход к системному влиянию на проектирование	5
3	Эффективность - оптимальный баланс готовности и стоимости жизненного цикла	9

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 7	Анализ видов и последствий отказов для АЛП
Глава 8	Анализ повреждений и происшествий
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения
Глава 17	Утилизация

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

В этой главе рассматриваются параметры АЛП, которые влияют на проектирование изделия.

Персонал, участвующий в АЛП и в связанных дисциплинах ИЛП, должен рассматривать влияние на проектирование как один из главных аспектов обеспечения поддерживаемости. Для персонала, задействованного в разработке (аппаратной или программной части), влияние на проектирование важно в плане взаимодействия между программой проектирования изделия и программой АЛП.

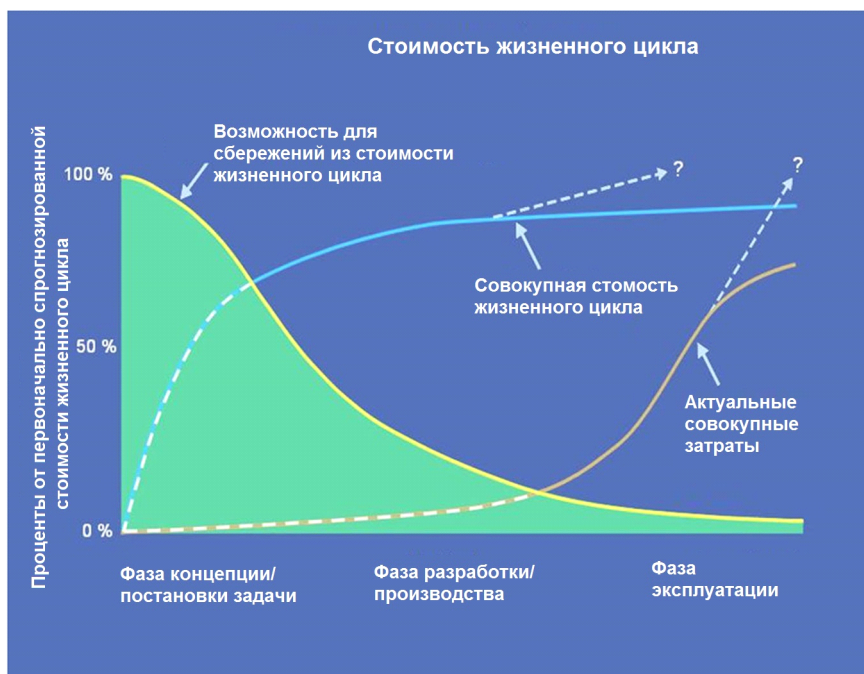
1.2 Цель

Общие цели АЛП состоят в воздействии на проектирование, создании наиболее эффективной стратегии поддержки и определении требований к ресурсам логистической поддержки. В данной главе основное внимание уделяется влиянию на проектирование изделия, однако его невозможно отделить от итеративных процедур, необходимых для эффективного решения задач логистической поддержки, или от требований к ресурсам логистической поддержки.

Общие задачи по изделию необходимо преобразовать в более конкретные требования для конкретного проекта. Ключом к продуктивному и недорогому АЛП является концентрация имеющихся ресурсов на процедурах, которые дают максимальные преимущества для программы. Такую концентрацию можно назвать стратегией анализа. При принятии решения о стратегии анализа необходимо рассмотреть тип и объем проекта разработки. Возможности влияния также могут зависеть от прежних конструкторских решений и состояния жизненного цикла.

Возможность влияния на проектирование для реализации требований АЛП наиболее актуальна в начале проекта, в ходе этапов разработки стратегии. Влияние на разработку на начальных стадиях может сократить или устранить потребность в поздних изменениях конструкции (необходимость пересмотра конструкции) и сделать

изделие подходящим для эксплуатации и поддержки. Требования АЛП считаются полезными для разработки нового изделия в отношении общей готовности систем и экономичности. Целью является влияние на проектирование посредством требований АЛП аналогично тому, как на разработку системы поддержки влияют первичные конструкция и требования к изделию. Это осуществляется структурированным образом в рамках проекта посредством обзоров и базовых конфигураций.



ICN-B6865-S3000L0077-001-01

Рис. 1 Возможность влияния на проектирование и затраты на поддержку в течение срока жизни изделия

Объединенные проектные группы позволяют сделать так, чтобы разработка требований и проектирование изделия шли на пользу и для изделия, и для заказчика. АЛП считается неотъемлемой частью проектирования систем.

Логистические аспекты, физические размеры и распределение ресурсов поддержки для логистической системы поддержки определяются конструкцией изделия, и между дисциплинами инженерно-конструкторского проектирования и дисциплинами АЛП должно существовать структурированное, итеративное взаимодействие.

1.3 Объем

В этой главе описываются:

- параметры проектирования, на которые влияет АЛП, и наоборот
- способ формирования стратегии АЛП, влияющего на проектирование
- точки зрения поставщика и продавцов
- обзоры этапов (критически важных и других)
- преимущества АЛП, влияющего на проектирование

Влияние на проектирование через параметры готовности применимо к системам и

подсистемам внутри изделия, а также к конструкторской разработке систем поддержки.

2 Вопросы проектирования

С проектированием связаны многие аспекты. Ниже приводится список факторов, которые можно использовать для влияния на проектирование основного изделия в связи с повышением эффективности и снижением стоимости конечного изделия/системы.

2.1 Готовность

Готовность - это мера степени готовности элемента к использованию или выполнению боевой задачи в начале боевой миссии или эксплуатации, когда время их начала точно неизвестно. Иногда ее называют эксплуатационной готовностью.

Готовность системы определяется надежностью, технологичностью и поддерживаемостью.

Собственная готовность системы определяется надежностью и технологичностью изделия. Ее можно описать как вероятность того, что система при использовании в оговоренных условиях в идеальной среде поддержки (без недостатка в ресурсах поддержки) будет функционировать надлежащим образом в любое время. Она не включает профилактическое обслуживание и задержки и равна

$$A_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

где MTBF - это средняя наработка на отказ, а MTTR - это среднее время восстановления.

Достигнутая готовность аналогична собственной с той разницей, что она включает профилактическое обслуживание. Она равна

$$A_a = \frac{MTBM}{MTBM + \overline{M}}$$

где MTBM - это среднее время между обслуживанием, а \overline{M} - это среднее время активного обслуживания.

Эксплуатационная готовность определяется изделием и его системой поддержки. Ее можно описать, как вероятность того, что система при использовании в оговоренных условиях в реальной среде поддержки будет функционировать надлежащим образом, когда это необходимо. Она равна

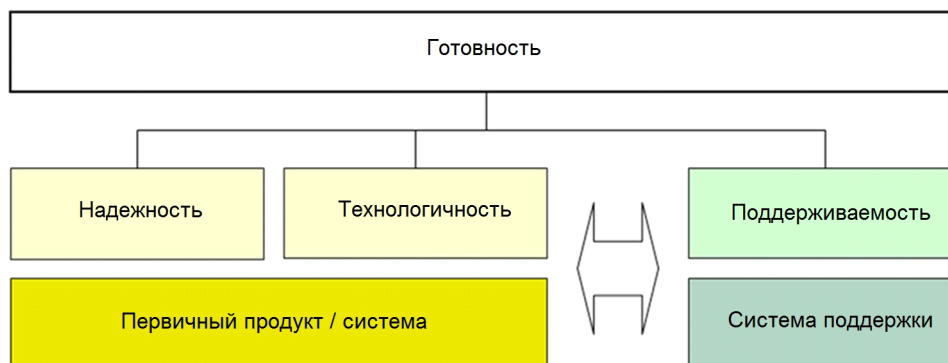
$$A_o = \frac{MTBM}{MTBM + MDT}$$

где MDT - это среднее время простоя в связи с обслуживанием¹.

Примечание

¹ Определения готовности из книги Benjamin S Blanchard, *Logistics Engineering and Management*, 6th edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632

Здесь самый важный момент состоит в том, что готовность изделия определяется через формулировку требований к изделию и системе поддержки и обеспечивается путем их объединения в действиях технического обслуживания.



ICN-B6865-S3000L0078-001-01

Рис. 2 Структура готовности как подход к системному влиянию на проектирование

2.2**Надежность**

Надежность - это основной фактор, определяющий ресурсы поддержки. Она связана с продолжительностью или вероятностью безотказной работы изделия в оговоренных условиях или вероятностью того, что элемент будет выполнять намеченную функцию в течение указанного времени в оговоренных условиях.

Изделия с высокой надежностью обычно экономически эффективны. Изделие может иметь конструкцию, которая снижает или компенсирует последствия низкой надежности, таким образом, что при возникновении отказа его легко обнаружить и провести корректирующие действия. Для поддержания готовности низкую надежность можно в некоторой степени компенсировать повышенной технологичностью и поддерживаемостью.

2.3**Технологичность**

Технологичность - это мера способности элемента сохранять указанное состояние или быть восстановленным до такого состояния, когда обслуживание осуществляется персоналом с соответствующей квалификацией с использованием предписанных процедур и ресурсов на каждом предписанном уровне обслуживания и ремонта.

Характеристиками технологичности являются, например, время на замену или ремонт изделия или системы для восстановления их функциональности, объем и сложность необходимых ресурсов поддержки и необходимый уровень квалификации персонала, проводящего процедуры.

Конструкция может быть восприимчивой или способной выдерживать разные уровни неблагоприятных условий. Например, в конструкции может быть специально заложена способность выдерживать условия эксплуатации и обслуживания в аэропортах/на авиабазах, загрузки и выгрузки с использованием вспомогательного оборудования или выдерживать песчаные бури, град и атмосферу, насыщенную солью. Возможные входные данные описываются в [Глава 8](#).

Аспекты технологичности в отношении программного обеспечения, такие как загрузка ПО, см. в [Глава 13](#).

2.4 Контролепригодность

Контролепригодность - это характеристика конструкции, которая позволяет надежно и своевременно определять состояние (рабочее, нерабочее, ухудшенное) элемента и место любых неисправностей/отказов в элементе.

Для соответствия требованиям контролепригодности в конструкции изделия можно предусмотреть контрольную систему, либо контрольную систему можно включить в состав ресурсов поддержки, в этом случае для нее потребуется организовать интерфейс с изделием с целью локализации отказов.

Тщательно сконструированные контрольные системы могут снизить объем работ, необходимых для поиска и устранения неисправностей/отказов, а также могут использоваться для проверки общей функциональности системы.

Пересмотр конструкции в связи с требованиями контролепригодности, которые берутся из АВПО для АЛП, является очень сложной задачей. В программу проектирования необходимо добавить этапы, позволяющие проводить необходимые итерации. Дополнительные сведения об АВПО для АЛП см. в [Глава 7](#).

2.5 Прогнозирование

Параметры и данные изделия можно использовать в моделях для прогнозирования потребностей в обслуживании или ремонта. Средства обслуживания или ремонта могут быть частью изделия или включаться в системы поддержки. У каждого варианта есть свои преимущества.

Преимуществом прогнозирования являются расширенные средства анализа работоспособности изделия, эти сведения позволяют избегать критических отказов и планировать действия по поддержанию работоспособности системы.

В системе без средств прогнозирования используется профилактическое обслуживание для продления срока службы и повышения безопасности системы, которое согласуется с процедурами и ресурсами корректирующего обслуживания.

2.6 Стандартизация

Обычно выгодней использовать стандартное оборудование вместо специально разрабатываемого. Время и расходы на разработку сокращаются при использовании существующих компонентов или систем, которые соответствуют требованиям.

При использовании стандартизированного оборудования также возможно применение имеющихся ресурсов логистической поддержки, которые соответствуют требованиям и позволяют сократить необходимые вложения в разработку и приобретение ресурсов систем поддержки. Конструкторские решения, предполагающие необходимость в специально разработанном вспомогательном оборудовании, следует рассматривать осторожно, поскольку это ведет к увеличению затрат.

Другими положительными эффектами стандартизации могут стать повышение зрелости и расширение знаний об изделии/системе и повышение мобильности эксплуатационных единиц.

Факторы, определяющие потенциальные преимущества:

- Использование существующих элементов позволяет избежать расходов, которые

-
- могли бы возникнуть при разработке новых ресурсов поддержки
 - Можно избежать расходов на разработку новых программ обучения
 - Общедоступность ресурсов поддержки может увеличить готовность ресурсов поддержки и сократить логистические требования
 - Использование стандартных элементов сокращает время разработки, необходимое для определения требований к ресурсам логистической поддержки
 - Опыт персонала в использовании вспомогательного и контрольно-проверочного оборудования может увеличиваться за счет частоты использования одного элемента, вместо необходимости изучать детали использования разных элементов.

Стандартизация включает требование взаимозаменяемости.

К программному обеспечению также могут применяться требования стандартизации, например, в отношении языков, структур данных и носителей.

Для получения преимуществ требования стандартизации должны устанавливаться до начала разработки, чтобы свести к минимуму затраты на разработку или переработку в соответствии с требованиями.

2.7 Взаимозаменяемость

Изделия следует проектировать таким образом, чтобы, где это применимо, оборудование, компоненты и детали были взаимозаменяемы внутри изделий или между ними. Задача этого - повысить гибкость использования оборудования и снизить объемы складских запасов запасных частей.

Для получения преимуществ требования взаимозаменяемости должны устанавливаться до начала проектирования, чтобы свести к минимуму затраты на разработку или переработку в соответствии с требованиями.

2.8 Факторы окружающей среды

Сведения о среде эксплуатации и технического обслуживания могут влиять на выбор оборудования и конструкторские решения. На эксплуатацию и обслуживание могут влиять такие параметры как, температура, влажность, атмосфера с повышенным содержанием соли или песка.

Также следует обеспечить, чтобы изделие соответствовало требованиям между периодами эксплуатации, во время транспортировки, сборки и разборки и хранения. Учет этих аспектов позволяет повысить надежность

С точки зрения окружающей среды также важны химические вещества/материалы, необходимые для обслуживания, эксплуатации и утилизации. Включение опасных материалов, опасных отходов и загрязняющих веществ может воздействовать на стоимость жизненного цикла (СЖЦ), а также на безопасность персонала, контактирующего с изделием. Дополнительные сведения см. в [Глава 17](#).

2.9 Учет человеческого фактора/эргономика

Можно сформулировать требования к изделию в связи с человеческим фактором и эргономикой. Изделие может быть сконструировано с учетом возможностей доступа для операторов и техников. Следует учитывать действия в ходе эксплуатации и обслуживания с участием людей. Например, такие параметры, как масса и размер, могут быть важными факторами, определяющими ресурсы поддержки, обуславливая физическую возможность выполнения определенных действий.

Можно использовать средства конструирования (виртуально или другим образом) для анализа доступности для людей, а также для анализа процедур демонтажа и сборки.

Химические вещества/материалы, являющиеся частью изделия или необходимые для обслуживания, эксплуатации и утилизации, также важны с точки зрения человеческого фактора. Включение опасных материалов и загрязняющих веществ может влиять на безопасность персонала и необходимость в ресурсах поддержки.

Требования к интерфейсу изделия, такие как наличие панелей доступа для техников или персонала обслуживания, и требования к станциям оператора имеют значение как для АЛП, так и для разработки.

2.10 Устаревание

В зависимости от продолжительности жизненного цикла изделия в ходе проектирования может оказаться полезным рассмотреть возможную ситуацию устаревания. При возникновении устаревания потребуются определенные действия для сохранения функциональности. Примерами типовых действий в такой ситуации являются пересмотр конструкции/модификация, закупки на весь срок эксплуатации или демонтаж системы и замена ее новой системой. При проектировании или выборе систем или подсистем полезно учитывать будущую замену элемента в связи с устареванием.

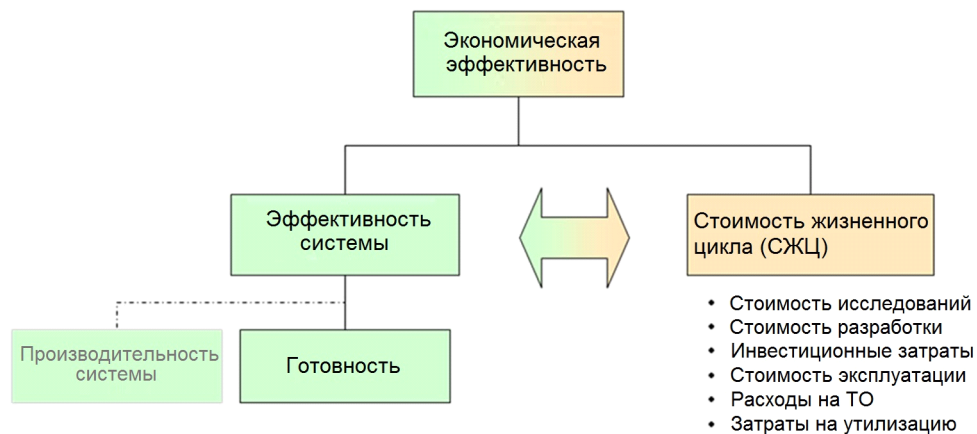
2.11 Поддерживаемость

Поддерживаемость - это мера степени, в которой все ресурсы, необходимые для эксплуатации и обслуживания изделия, будут предоставляться в достаточных количествах. Поддерживаемость охватывает все элементы ресурсов поддержки ИЛП, таких как техническая информация, вспомогательное оборудование, запасные части, персонал и пр.

За счет тщательного проектирования систем количество ресурсов, необходимых для поддержки изделия, можно сократить за счет технологичности и надежности. Можно сократить простой изделия, который по факту состоит из времени активного обслуживания, логистических задержек и административных задержек. Изделие, которое требует множества ресурсов поддержки, более подвержено риску нехватки или ожидания ресурсов поддержки.

2.12 Экономическая эффективность

Проектирование и принимаемые в ходе нее решения имеют экономические последствия для всего жизненного цикла. Стоимость жизненного цикла может делиться между конструкторской разработкой, производством/снабжением, эксплуатацией и утилизацией. Требуется сравнительный анализ между разными вариантами конструкторских решений, включая ресурсы поддержки. Характеристики, указанные выше в этом разделе, и затраты необходимы для поиска оптимального баланса между готовностью и СЖЦ.



ICN-B6865-S3000L0079-001-01

Рис. 3 Эффективность - оптимальный баланс готовности и стоимости жизненного цикла

2.13 Разработка ПО

Программное обеспечение обычно является частью конструкции современных изделий. Можно рассмотреть некоторые аспекты, которые влияют на разработку ПО, и применить к ПО некоторые параметры, рассмотренные выше в этом разделе.

Рассмотрев последствия действий по поддержке ПО, описанные в [Глава 13](#) (Анализ поддержки ПО), можно принять решения относительно разработки и реализации ПО для обеспечения требований готовности к системе.

3 Программы/проекты проектирования

Программы/проекты проектирования должны включать АЛП, при этом все действия должны осуществляться в рамках документируемого, структурированного замкнутого процесса.

Представитель группы АЛП должен быть назначен в группу проекта.

3.1 Стратегия влияния АЛП на проектирование

Ключом к продуктивному и недорогому анализу является концентрация имеющихся ресурсов на процедурах, которые дают максимальные преимущества для программы. Такую концентрацию можно назвать стратегией анализа.

Общие цели АЛП состоят в воздействии на проектирование, структурировании наиболее эффективной стратегии поддержки и определении требований к ресурсам логистической поддержки. Эти общие задачи необходимо преобразовать в более конкретные задачи для конкретных проектов. Степень гибкости проектирования и возможность влияния на проектирование зависят от типа программы/проекта и являются основными начальными данными при принятии решения о стратегии.

Задачи и стратегия анализа должны пройти серию рассмотрений, уточнений и быть сбалансированы относительно доступных ресурсов, прежде чем они станут строгими целями или требованиями.

3.2 Влияние на программы проектирования

По своей природе программы проектирования могут быть

-
- новыми программами, где изделие и продукты поддержки разрабатываются с нуля

либо

- изменением/совершенствованием системы или подсистемы существующего изделия

либо

- экспресс-программой с использованием существующих технологий, разработанных внутри компании или поставщиком.

Поэтому степень гибкости проектирования и возможное влияние на проектирование отличаются. Часто программа проектирования сложного изделия представляет собой сочетание разных типов. Усилия и цели АЛП должны подбираться соответственно.

Более того, гибкой может быть разработка системы поддержки, но не изделия, и наоборот. Задача АЛП сделать требования надежности, технологичности и поддерживаемости неотъемлемой частью требований к изделию и проектированию может быть достигнута, если разработчики учитывают задачи надежности, технологичности и поддерживаемости с самого начала проектирования.

3.3 Проектирование поставщиком

К проектированию поставщиком следует подходить так же, как и к собственному проектированию.

Важно указать цели и требования АЛП для конкретного поставщика, чтобы влиять на проектирование поставщиком до начала самого процесса проектирования.

Вместе с влиянием на проектирование посредством требований и целей заказчик может изначально выбрать и указать задачи АЛП, которые должны быть выполнены поставщиком, которые будут находиться в совместном ведении заказчика и поставщика и которые должны выполняться только заказчиком. После этого можно заняться разработкой АЛП в плане выполнения договора, а также внести рабочие требования в документацию по снабжению.

Также очень полезно разрешить потенциальному клиенту, осуществляющему процедуры согласно условиям программы снабжения, рекомендовать добавление или удаление задач АЛП и предлагать более подробное описание подзадач и календарный план.

Кроме того, следует поощрять потенциального клиента, осуществляющего процедуры, использовать недорогие процедуры формирования данных. При подготовке документов по снабжению необходимо рассмотреть задачи программы закупок. Например, при закупке демонстрационных решений можно специально исключить некоторые требования по задачам АЛП. Задачи поддерживаемости для снабжения такого типа лучше всего ввести в рамках влияния на проектирование и формирования данных АЛП для последующих процедур детального анализа, когда это решение начнет использоваться. Если программа закупок ориентирована на проектирование и поставки изделия, то так же важны становятся другие задачи АЛП.

3.4 Контрольные точки при проектировании

Крайне важно определить и задокументировать процедуры контроля проектирования (если они еще не существуют), которые предусматривают официальное рассмотрение и контроль выпущенных проектных данных с учетом программы АЛП в своевременном и контролируемом виде.

Эти процедуры должны определять критерии приемки/отклонения, метод документирования результатов рассмотрения, типы проектной документации, подлежащей обзору, и уровень полномочий для каждого проверяемого действия.

При планировании проекта/программы необходимо скоординировать рассмотрение результатов проектирования и рассмотрение результатов АЛП.

Формальный обзор и оценка требований АЛП должны быть неотъемлемой частью каждого рассмотрения результатов проектирования изделия. Результаты каждого рассмотрения результатов проектирования изделия должны документироваться. При рассмотрении результатов проектирования должны определяться и рассматриваться все важные вопросы программы АЛП.

Технические сведения, сформированные и задокументированные в ходе процесса проектирования, должны распределяться между конструкторами и специалистами по поддерживаемости, чтобы вывести на поверхность проблемы взаимодействия между проектированием и операторами, обслуживающим персоналом и вспомогательным оборудованием. Технические данные проектирования, такие как вопросы диагностики, интерфейсы, оценки надежности, оценки устаревания и функции элементов, которые определяют поддерживаемость, должны быть неотъемлемой частью проектной документации.

Плановые рассмотрения должны выполняться "снизу вверх", включая при необходимости субподрядчиков и поставщиков.

Необходимо разработать и скоординировать программы, где будут затрагиваться все важные темы, относящиеся к действиям для этапа программы и проводимого рассмотрения.

Это следующие темы:

- АЛП, проводимый по задачам и элементам классификации работ
- Оценка АЛП для предложенных вопросов проектирования, включая факторы, определяющие поддерживаемость, затраты и готовность, а также новые или критически важные требования к ресурсам логистической поддержки
- Рассматриваемые, предложенные или предпринятые корректирующие действия:
 - Рассматриваемые варианты поддержки
 - Рассматриваемые варианты системы/оборудования
 - Результаты оценки и анализа компромиссов
 - Сравнительный анализ с существующими изделиями
 - Предложенные или предпринятые действия по проектированию или переработке
- Обзор требований АЛП - поддерживаемость (с обзором разработанных спецификаций)
- Продвижение к определению целей или их достижение
- Необходимая, готовая и запланированная документация по АЛП
- Проблемы проектирования, календарного плана или анализа, влияющие на АЛП

4 Контрольные списки

Чтобы упростить процессы проектирования и рассмотрение их результатов, можно использовать следующие контрольные списки в качестве отправной точки или входных данных. Тем не менее абсолютно необходимо творчески подходить к определению вопросов в контрольных списках и корректировке рассматриваемой программы. Часто контрольные списки могут определяться в рамках диалога между АЛП и дисциплинами проектирования.²

Примечание

²Контрольные списки взяты из книги Benjamin S Blanchard, *Logistics Engineering and Management*, 6th edition, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632

4.1 Выбор компонентов/оборудования

- Были ли использованы соответствующие стандарты при выборе компонентов?
- Были ли оценены выбранные компоненты/оборудование в связи с надежностью, технологичностью и поддерживаемостью?
- Были ли определены источники для снабжения компонентами?
- Надежен ли поставщик в плане уровня качества, способности своевременной доставки и пр.?

4.2 Надежность

- Был ли определен период износа системы/оборудования?
- Были ли определены виды и последствия отказов?
- Известны ли уровни отказов для элементов?
- Определены ли компоненты с чрезмерными уровнями отказов?
- Определен ли средний срок службы?
- Была ли минимизирована конструктивная сложность оборудования?
- Внедрена ли, где возможно, защита от зависимых отказов?
- Выполнены ли требования к надежности?

4.3 Технологичность

- Было ли минимизировано общее количество разных видов крепежа?
- Относится ли используемый крепеж к стандартным элементам?
- Выбирался ли крепеж на основании требования к стандартным инструментам, а не специальным инструментам?
- Определено ли оборудование в качестве заменяемых элементов?
- Сведено ли к минимуму время на замену элемента?
- Учитывались ли условия эксплуатации, такие как град, атмосфера, насыщенная песком или солью?
- Учитывались ли способы загрузки ПО, время загрузки и носители?

4.4 Контролепригодность

- Были ли, где возможно, учтены положения о самоконтроле?
- Совместим ли уровень самоконтроля с LORA?
- Является ли самоконтроль автоматическим?
- Предоставлены ли непосредственные индикаторы отказов? (например, световая индикация, сообщения)
- Предоставлены ли контрольные точки/интерфейсы, позволяющие проводить отладку и локализацию отказов сверх уровня самоконтроля?
- Доступны ли контрольные точки/интерфейсы?
- Объединены ли контрольные точки/интерфейсы по функциям или по удобству для упрощения последовательного тестирования?
- Предоставлены ли контрольные точки/интерфейсы для непосредственного тестирования заменяемых элементов?
- Промаркированы ли контрольные точки?
- Можно ли определить любой сбой оборудования посредством показаний "годно-негодно" на уровне системы?
- Предоставит ли программное обеспечение адекватные контрольные данные?

4.5 Прогнозирование

- Определены ли функции по прогнозированию потребностей в обслуживании для оборудования?
- Определены ли и доступны ли параметры, используемые для прогнозирования потребности в обслуживании?
- Адекватная ли частота выборки параметров, используемая для прогнозирования?

4.6 Стандартизация

- Используются ли при проектировании стандартное оборудование/детали в максимально возможной степени?
- Используются ли одинаковые компоненты в аналогичных приложениях?
- Сведено ли к минимуму число разных типов компонентов, используемых в разработке?
- Стандартизированы ли в максимальной степени идентификационные метки и маркировка с номенклатурой?

4.7 Взаимозаменяемость

- Являются ли модули и компоненты с одинаковыми функциями электрически, функционально и физически взаимозаменяемыми?
- Являются ли компоненты с одним номером компонента, предлагаемые разными поставщиками, полностью взаимозаменяемыми?

4.8 Условия

- Определены ли опасные материалы и загрязняющие вещества, и сведено ли их

количество к минимуму?

- Являются ли материалы и оборудование, выбранные для разработки, дорогими в обработке, хранении, демонтаже и утилизации?
- Требуются ли специальные контейнеры или помещения при использовании опасных материалов или загрязняющих веществ?

4.9 Учет человеческого фактора/эргономика/доступность

- Имеются ли дверцы там, где необходимо? Являются ли они навесными?
- Являются ли размер и месторасположения проемов достаточными для доступа?
- Промаркированы ли дверцы и проемы? Какие сведения указаны на маркировке?
- Сведено ли число запоров на дверцах доступа к минимуму?
- Являются ли запоры на дверцах доступа быстроразъемными?
- Можно ли получить доступ без инструментов?
- Если для получения доступа нужны инструменты, сведено ли к минимуму их число и являются ли они стандартными?
- Адекватен ли доступ между модулями и компонентами?
- Определены ли опасные материалы и загрязняющие вещества, и сведено ли их количество к минимуму?
- Нужно ли использовать защитное оборудование при выполнении задач ТО?
- Возможно ли выполнение задач ТО с защитным оборудованием, если оно необходимо (например, перчатки, шлем)?
- Сведено ли к минимуму число подъемных устройств для тяжелых или массивных элементов?
- Является ли время на выполнение задачи ТО разумным по сравнению с рабочим местом?
- Сравнимы ли требования к доступу с частотой обслуживания?

4.10 Устаревание

- Рискует ли элемент устареть в течение срока службы изделия?
- Предусматривает ли конструкция в случае необходимости упрощенную переработку из-за устаревания?
- Имеется ли возможности имитации или воссоздания конструкции?
- Доступен ли рынок запчастей под маркой поставщика?
- Должен ли поставщик начать процесс закупки компонентов на весь срок службы и проинформировать об этом?

Глава 6

Анализ влияния человеческого фактора

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения	1
1.1 Введение	1
1.2 Цель.....	2
1.3 Объем.....	2
2 Анализ логистической поддержки и человеческий фактор.....	2
2.1 Физические возможности человека.....	2
2.2 Ограничения людей в связи с угрозой здоровью.....	3
3 Аспекты анализа человеческого фактора.....	3
3.1 Влияние на проектирование	3
3.2 Руководство по АЛП	3
4 Рассматриваемые человеческие факторы.....	5
4.1 Антропометрические аспекты.....	5
4.2 Эргономические аспекты	5
4.3 Экологические аспекты.....	5
5 Дополнительные сведения	6

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1
2 Примерные ограничения по подъему.....	4
3 Источники дополнительных сведений.....	6

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
MIL-STD 1472F	Human engineering, design criteria for military systems, equipment and facilities

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

В этой главе описывается взаимосвязь процессов анализа влияния человеческого фактора и логистической поддержки. Анализ влияния человеческого фактора предоставляет исходные данные, которые могут использоваться в АЛП для определения требований к бригадам технического обслуживания и наземному оборудованию. Эта связь начинается в процессе разработки и продолжается в процессе разработки анализа задач ТО.

1.2 Цель

Функции АЛП, технологичность и поддерживаемость, должны тесно координироваться, чтобы гарантировать, что потенциальные решения поддержки будут находиться в пределах установленных пороговых значений, включая требования, связанные с человеческим фактором. Это может быть обеспечено за счет рассмотрения численности бригад обслуживания и ресурсов, необходимых для эксплуатации и технического обслуживания. Ограничения, связанные с человеческим фактором, влияют как на проектирование вспомогательного оборудования, так и на проектирование самого изделия. Человеческий фактор влияет на процессы использования и поддержки изделия. Особенно сильно человеческий фактор влияет на осуществимость задач оперативного и планового технического обслуживания.

1.3 Объем

Эта глава предназначена для сотрудников, которые выполняют процедуры технического и логистического анализа. На некоторые процедуры анализа серьезно влияют способности и естественные ограничения человека. Результаты анализа человеческого фактора необходимо тщательно документировать, и они должны быть доступны на самом раннем этапе проекта. Человеческий фактор имеет решающее влияние на некоторые логистические решения. В базе данных АЛП влияние человеческого фактора может возникать в разных местах. Например, при выполнении задачи технического обслуживания для защиты человека от неблагоприятной среды типичным решением могут быть предупреждения и предостережения, а также необходимость в специальном оборудовании.

2 Анализ логистической поддержки и человеческий фактор

2.1 Физические возможности человека

Интеграция АЛП и человеческого фактора происходит в течение всего жизненного цикла изделия. Любая модификация или предложенное изменение конструкции могут потребовать изменений в обслуживании, которое потребует пересмотра ограничений, связанных с человеческим фактором. Особенно в конце жизненного цикла в ходе этапа утилизации человеческий фактор может представлять важнейший интерес из-за необходимости обращения с материалами, опасными для здоровья.

АЛП и анализ человеческого фактора имеют очень схожие конечные цели, но разные задачи. Человеческий фактор связан с разными стандартами, которые касаются:

- Антропометрических аспектов
- Эргономических аспектов
- Экологических аспектов
- Прочих физиологических аспектов

АЛП должен учитывать эти стандарты при оценке потенциальных решений логистической поддержки. Одним из примеров этого является средний диаметр человеческого предплечья. Любая панель доступа, которая требует погружения руки ниже кисти, должна соответствовать минимальным ограничениям по размеру, которые соответствующим образом стандартизируются. Человеческий фактор должен учитываться при проектировании, гарантируя, что этому требованию к размеру будут удовлетворять все панели доступа. Кроме того, АЛП должен учитывать потребность в специальном инструменте, который может использоваться для выполнения задачи обслуживания в условиях ограниченного пространства. Если во время этого анализа появляется альтернативный вариант, он должен быть направлен обратно в конструкторское бюро для переработки.

2.2 Ограничения людей в связи с угрозой здоровью

Другим аспектом, связанным с человеческим фактором, является ограничение человеческой деятельности в связи с угрозой здоровью. Обращение с опасными или вредными для здоровья материалами должно регулироваться строгими правилами, чтобы избежать причинения вреда для человека. То же относится к работе, которая должна проводиться в экстремальных условиях окружающей среды, таких как:

- очень холодные или жаркие условия
- очень влажные условия
- работа под землей или под водой
- критические условия по другим причинам (из-за пыли, воздействия паров, шума)

Правила должны обеспечивать защиту людей от воздействий окружающей среды. Эти правила должны учитываться при проведении процедур логистического анализа, а также в связи с физическими ограничениями.

3 Аспекты анализа человеческого фактора

3.1 Влияние на проектирование

Существует множество отраслевых стандартов, которые касаются ограничений и требований к конструкции в связи с человеческим фактором. На них следует ссылаться в рамках соглашений с разработчиком/заказчиком и включать в договор.

Необходимо учитывать качественные данные по человеческим факторам, чтобы определить навыки и численность бригады для технического обслуживания, а также потребности во вспомогательном оборудовании. Например, человеческий фактор дает ограничения на вес, который может поднять один человек. Эти ограничения по весу затем используются для определения численности бригады технического обслуживания для конкретной задачи ТО. Такой же анализ поможет определить потребность в механических подъемниках и/или платформах для технического обслуживания. Эти сведения можно использовать при анализе компромиссов для альтернативных вариантов конструкции в качестве итеративного процесса. Человеческий фактор дает спецификации и стандарты, которые следует применять к отдельным задачам ТО.

Если применимо, требование к "численности бригады" должно определяться также с учетом демографических аспектов. Например, полностью мужская бригада может иметь большее ограничение по подъему, чем смешанный коллектив из мужчин и женщин. Поэтому масса элемента может определять нужное количество человек, необходимых для подъема, однако это количество может меняться в зависимости от демографических характеристик бригады. Ограничения по массе должны учитываться в требованиях к механическим подъемникам и, следовательно, влияют на требования к вспомогательному оборудованию. Расположение может влиять на потребность в платформах для технического обслуживания, однако в определении типа необходимой платформы должна учитываться численность бригады.

3.2 Руководство по АЛП

Конференция по утверждению целей и задач АЛП должна определить правила и руководства, которые будут применяться к АЛП и анализу влияния человеческого фактора и которые могут включать, например, демографические характеристики бригады обслуживания, подъемники, доступ и другие стандарты и ограничения. Заказчик и разработчик должны согласовать конкретные стандарты, которые будут использоваться. Помимо утверждения стандарта, рекомендуется его рассмотреть и

задокументировать исключения.

Входные данные для АЛП формируются при проектировании на основе анализа компромиссов для каждого альтернативного варианта чертежа. По первому чертежу АЛП анализирует конструкцию и сравнивает требования к технической поддержке для различных альтернатив, а также дает рекомендации на основании показателей поддерживаемости и стоимости жизненного цикла. Процесс включает определение всех возможных задач ТО. Каждая задача ТО требует определенный набор ресурсов, необходимых для ее выполнения. Эти ресурсы включают компоненты, человеко-часы технического обслуживания, обучение, вспомогательное и контрольно-проверочное оборудование. Человеческий фактор влияет на количество человек, осуществляющих обслуживание, и количество вспомогательного оборудования, которое определяется человеческим фактором.

Количество человек, осуществляющих обслуживание, зависит от разнообразия необходимых навыков, а также массы и размера компонентов, заменяемых в ходе выполнения задачи ТО. Факторы, касающиеся навыков, связываются с подзадачами, которые необходимы для выполнения действия ТО. Масса и высота подъема также должны учитываться при определении численности бригады технического обслуживания. Каждый из различных стандартов, связанных с человеческим фактором, имеет ограничения по массе для подъема одним человеком. Количество человек может зависеть от демографических характеристик бригады и необходимой высоты подъема. Также, если элемент нужно перенести на некоторое расстояние, в стандартах должны определяться ограничения по массе и расстоянию. Табл. 2 ниже взята из [MIL-STD 1472F](#) и представляет собой пример таких ограничений, отражающих правила Министерства обороны США.

Эти ограничения могут быть разными в зависимости от стандартов, но во всех случаях должны применяться к анализу задач ТО. Если характеристики элемента превышают такие ограничения, то в бригаде технического обслуживания необходимо использовать дополнительных рабочих, если имеется соответствующее число ручек для транспортировки. Подъем двумя руками, определенный выше, требует двух ручек или участков для захвата. Если для подъема требуется несколько человек, то диаграммы в стандартах по человеческому фактору, определяющих габариты рабочего бригады обслуживания, должны быть сверены с физическими размерами элемента, чтобы гарантировать, что несколько человек действительно смогут помочь при выполнении обслуживания. Если масса или размер превышают пределы персонала по подъему, то для элемента может потребоваться механический подъемник.

Таблица 2 Примерные ограничения по подъему

Действие перемещения	Состав (мужчины и женщины)	Состав (только мужчины)
Поднять объект с пола и поместить его на поверхность не выше 152 см над полом.	16,8 кг	25,4 кг
Поднять объект с пола и поместить его на поверхность не выше 91 см над полом.	20,0 кг	39,5 кг
Пронести объект 10 м или меньше.	19,0 кг	37,2 кг

Весь процесс является итеративным и должен использоваться для каждого изменения конструкции. После утверждения финальной конструкции в рамках АЛП будет проведен более детальный анализ задач ТО. После этого анализ задач ТО сравнит каждую из подзадач обслуживания со стандартами, связанными с

человеческим фактором, чтобы убедиться, что соответствующие шаги четко задокументированы.

4 Рассматриваемые человеческие факторы

В следующем разделе приводится очень грубый обзор человеческих факторов, которые следует учитывать в процедурах АЛП. Фактические списки не должны ограничиваться приведенными здесь аспектами, а должны указывать, какие человеческие факторы могут влиять на проектирование изделия и, особенно в области АЛП, на проектирование вспомогательной среды (связанной с эксплуатацией и обслуживанием).

4.1 Антропометрические аспекты

- Линии взгляда (вертикальное и горизонтальное визуальное поле)
- Требования к аудиосигналам
- Мускульная сила рук, ладоней и большого пальца
- Требуемая мускульная сила для вертикального подъема (тяги)
- Требуемая мускульная сила для горизонтального передвижения с помощью толкания или тяги
- Максимальный вес блоков, которые требуется поднимать
- Максимальная масса вспомогательного оборудования
- Размеры панелей доступа для рук и ладоней

4.2 Эргономические аспекты

- Конструкция элементов управления (переключателей, рукояток, джойстиков, шаровых манипуляторов, ручных колес, рычагов, педалей, ручек)
- Минимальные размеры ручек
- Организация рабочего пространства (например, для работы сидя, стоя, с перемещениями)
- Трудный доступ – рампы и лестницы
- Размеры дверей и панелей доступа
- Требования к освещению

4.3 Экологические аспекты

- Действующая температура
- Ограничения по предельно низкой и высокой температуре
- Влияние холодного ветра на людей
- Снижение работоспособности людей в экстремальных климатических условиях
- Требования к вентиляции
- Пределы по воздействию ультрафиолетового излучения
- Пределы по воздействию загрязнения, включая пыль, пары и пр.

-
- Ограничения по шуму
 - Ударная сила тока

5 **Дополнительные сведения**

В каждой программе нужно определить стандарт для использования в процессе анализа. Ссылки ниже позволяют найти более подробные сведения по оценке влияния человеческого фактора в связи с требованиями к логистической поддержке для различных проектов.

Таблица 3 Источники дополнительных сведений

Источник	URL-адрес
Государственные стандарты США	http://www.hfetag.com
Общество по человеческим факторам и эргономике (HFES)	http://www.hfes-europe.org
Designing for humans	http://www.designingforhumans.com

Глава 7

Анализ видов и последствий отказов для АЛП

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	3
1 Общие сведения.....	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Цель.....	3
1.3 Объем.....	3
1.4 Взаимодействие со другими процедурами анализа.....	4
1.4.1 АВПКО в процедурах проектирования.....	4
1.4.2 АВПО для АЛП и ориентированный на проектирование АВПКО.....	5
1.4.3 АВПО для АЛП и технологичность, техническое обслуживание и анализ безопасности.....	5
2 Процедура анализа и описание подпроцессов.....	5
2.1 Общая блок-схема.....	5
2.2 Определение АВПО для заменяемых блоков.....	6
2.2.1 Ограничение уровня структуры.....	6
2.2.2 Простая идентификация.....	6
2.2.3 Учет программного обеспечения в структуре.....	7
2.2.4 Физическая структура и АВПО для АЛП.....	7
2.2.5 Прогнозирование частот отказов.....	8
2.3 Определение доступных средств обнаружения отказов.....	9
2.3.1 Средства обнаружения.....	9
2.3.2 Оценка вероятности обнаружения отказа.....	9
2.3.3 Определение требований к новому контрольно-проверочному оборудованию.....	10
2.4 Определение возможных средств локализации отказавших элементов.....	10
2.4.1 Средства локализации.....	10
2.4.2 Рейтинги локализуемости.....	11
2.5 Анализ требований к процедуре поиска и устранения неисправностей.....	12
2.5.1 Случаи, когда требуется процедура.....	12
2.5.2 Обнаружение, подтвержденное после потенциально ложного аварийного сигнала.....	12
2.5.3 Взаимодействие с анализом критичности.....	13
2.5.4 Устранение неисправностей при обнаруженном, но не локализованном отказе.....	14
2.6 Элементы, необходимые для процедуры устранения неисправностей.....	14
2.7 Запись результатов.....	15
3 Входные данные.....	15
3.1 Физическая структура.....	15
3.2 АВПО.....	15
4 Выходные данные.....	15
4.1 Подлежащие регистрации выходные данные подпроцессов.....	15
4.2 Табличный отчет АВПО для АЛП.....	16

5	Дополнительный анализ	19
5.1	Анализ критичности.....	19
5.2	Критерии демонтажа	19
5.3	Анализ отказов ПО	19
5.4	Анализ задач устранения неисправностей.....	19
5.5	Другие документы по управлению контрольно-проверочным оборудованием	20
6	Полученный опыт	21
6.1	Необнаруживаемые отказы	21
6.2	Случайные отказы.....	21
6.3	Влияние на разработку.....	21
6.4	Частота отказов и частота видов отказов.....	21
6.5	Ограничения анализа отказов ПО	22

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	2
2	Распределение доли видов отказов	8
3	Рейтинги видов отказов.....	9
4	Рейтинги обнаруживаемости	10
5	Рейтинги локализуемости	11
6	Устранение неполадок при ложном аварийном сигнале.....	13
7	Оценка устранения неполадок на основании частоты локализации посредством встроенного контроля	14
8	Выходные данные для каждого подпроцесса.....	16
9	Рекомендации по табличному отчету АВПО для АЛП.....	17

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Логическая блок-схема процедуры анализа.....	6
2	От технического АВПО к АВПКО для АЛП – группировка видов отказов...	7
3	Табличный отчет АВПО для АЛП.....	17

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
Глава 7	Анализ видов и последствий отказов для АЛП
Глава 8	Анализ повреждений и происшествий
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Анализ видов и последствий отказов (АВПО) для анализа логистической поддержки (АЛП) является частью событийного анализа процессов эксплуатации.

Если анализ планового ТО (Глава 10) сосредоточен на плановом и профилактическом обслуживании, АВПО для АЛП (Глава 7) и анализ повреждений и происшествий (Глава 8) сосредоточены на корректирующем обслуживании.

Более точно, АВПО для АЛП определяет методологию и логику принятия решений, которые являются предварительными условиями для формирования задач корректирующего обслуживания для изделия в случае возникновения его повреждения.

1.2 Цель

Все элементы и оборудование, которые могут выйти из строя, являются кандидатами на корректирующее обслуживание, независимо от того, подлежат ли они обычному или профилактическому обслуживанию. Некоторые отказы можно обнаружить или наблюдать в ходе эксплуатации, выполнения задач ТО или осмотров. Другие отказы могут быть обнаружены, но не локализованы, а остальные не обнаруживаются вовсе.

Поэтому в некоторых случаях обязательными будут дополнительный поиск и устранение неисправностей для точного определения и локализации отказавших элементов, чтобы их можно было демонтировать и заменить.

Такая работа:

- характеризуется данными, которые можно получить из АВПО и которые регистрируются в БД АЛП
- должна отражаться в эксплуатационной документации
- может потребовать особых инструментов и контрольно-проверочного оборудования

Целью данной процедуры АЛП является методология, которая позволяет сформировать задачи ТО, необходимые в силу неотъемлемых ограничений надежности и контролепригодности (встроенной или нет), и указать связанные с ними вспомогательные средства.

1.3 Объем

Задача данной процедуры АЛП состоит в том, чтобы:

- максимально использовать существующие документы (АВПО из конструкторского отдела, например) или применять имеющиеся данные АВПО или выполнить новый АВПО, адаптированный к потребностям АЛП, если документов в наличии нет
- проанализировать средства, доступные для обнаружения отказов и локализации отказавших элементов
- определить возможные требования к конкретным процедурам устранения неисправностей
- определить возможные требования к специальным инструментам и контрольно-

проверочному оборудованию

- зарегистрировать результаты

Процедура применима к любому элементу системы, специально разработанному под потребности новой системы, использованному из предыдущей программы или покупному готовому коммерческому элементу.

1.4 Взаимодействие со другими процедурами анализа

Существует несколько типов АВПО и Анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО) в рамках процессов управления проектированием, технологической подготовкой и производством. В соответствии с природой и требованиями конкретной программы, такие АВПКО могут быть:

- обязательными в целях удовлетворения нормативных требований (например, для атомных электростанций, химических заводов, транспортных систем, в отношении которых действуют нормы годности к полетам или мореходности, для боевых систем)
- специально реализованными для достижения определенной цели (например, для повышения безопасности, надежности, боевой готовности) в рамках программы
- специально реализованными для формирования перечня задач непланового обслуживания, которые выполняются в случае возникновения отказов: в этом состоит назначение АВПО для АЛП

1.4.1 АВПКО в процедурах проектирования

АВПКО является важным элементом проектирования, на всех его стадиях, начиная с общей концепции. Эффективный АВПКО является итеративным и соответствует природе самого процесса проектирования. Масштаб усилий и сложность подхода для АВПКО зависят от характера и требований конкретной программы. Это обуславливает необходимость адаптации требований к АВПКО в каждой конкретной программе. Адаптация требует, чтобы независимо от уровня сложности, АВПКО вносил содержательный вклад в решения по программе. Правильно проведенный АВПКО не оценим для тех, кто принимает решения по программе в связи с осуществимостью и адекватностью стратегии проектирования.

Полезность АВПКО в качестве инструмента проектирования и в процессе принятия решений зависит от эффективного предоставления сведений о проблемах на ранних этапах проектирования. Своевременность является одним из важнейших факторов, которые отличают эффективную реализацию АВПКО от неэффективной. Хотя целью АВПКО является определение всех видов отказов в конструкции системы, его главным назначением является ранняя выявление всех вероятностей катастрофических или критических отказов, чтобы их можно было устранить или свести к минимуму посредством внесения изменений в конструкцию на максимально раннем этапе. Таким образом, АВПКО обычно начинается как функциональный анализ сразу же, когда становятся доступными предварительные сведения по конструкции, для систем верхних уровней, и продолжается для более низких уровней по мере поступления дополнительных данных по рассматриваемым элементам.

Хотя АВПКО является необходимой процедурой обеспечения надежности при проектировании, он также предоставляет данные и для других целей. Использование АВПКО или других производных от него видов анализа применяется в анализе технологичности, безопасности, готовности, анализе логистики, проработке стратегии ТО и в обнаружении и локализации отказов. Эта множественное использование должно учитываться при планировании процедур АВПКО с целью предотвратить ненужный рост числа требований и дублирование усилий в рамках одной программы.

Одним из производных от АВПКО видов анализа является АВПО для АЛП.

1.4.2 АВПО для АЛП и ориентированный на проектирование АВПКО

Хотя ориентированный на проектирование АВПКО должен анализировать и давать количественную оценку надежности каждого отдельного компонента системы, такой уровень данных не всегда необходим для технического обслуживания, поскольку задачи ТО могут касаться не отдельных компонентов, а заменяемых или ремонтируемых блоков, которые могут располагаться на более высоком уровне структуры, чем отдельные компоненты.

Поэтому АВПКО для АЛП в общем совпадает с ориентированным на проектирование АВПКО, но не идентичен ему. Для этих двух процессов необходимо наладить тесную взаимосвязь, координацию и определить этапы для обеспечения надлежащей согласованности, своевременности и прослеживаемости между ними. Требования к интерфейсам и конкретным элементам данных должны определяться в плане АЛП и согласовываться между АЛП, функциями АВПО для проектирования и анализом контролепригодности.

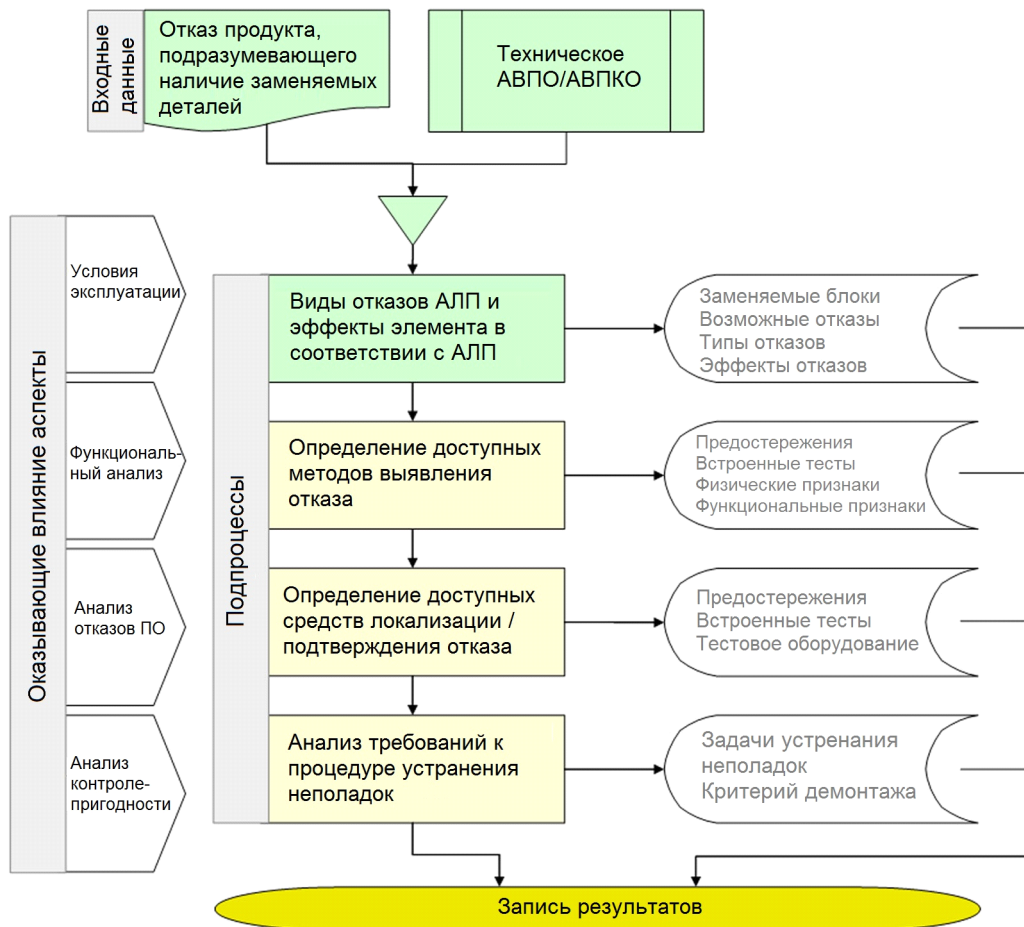
1.4.3 АВПО для АЛП и технологичность, техническое обслуживание и анализ безопасности

При анализе технологичности, технического обслуживания или безопасности используются данные АВПО для АЛП или полученные из АВПКО, например, в анализе уровней ремонта (LORA), обслуживании, обеспечивающем надежность (RCM), и анализе планового ТО (SMA). Чтобы в полной мере использовать имеющиеся результаты и избежать бессмысленного дублирования усилий, различные виды логистического анализа должны тесно взаимодействовать и координироваться с АВПКО и АВПО для АЛП в плане программы АЛП, см. [Глава 3](#).

2 Процедура анализа и описание подпроцессов

2.1 Общая блок-схема

Рабочий процесс процедуры анализа представлен на общей блок-схеме.



ICN-B6865-S3000L0080-001-01

Рис. 1 Логическая блок-схема процедуры анализа

2.2 Определение АВПО для заменяемых блоков

В качестве общих соображений описываемый здесь процесс основан на повторном использовании данных существующего АВПО/АВПКО, которые дополняются по мере необходимости. Эти результаты должны максимально группироваться, чтобы свести усилия к разумному минимуму. Этот подпроцесс состоит в объединении АВПО/АВПКО и физической структуры изделия. Прежде чем такое объединение станет возможным, могут потребоваться подготовительные работы.

2.2.1 Ограничение уровня структуры

Физическая структура обычно декомпозируется до уровня отдельных компонентов, необходимых для выполнения анализа с достаточной степенью подробности. В целях анализа неисправностей ее не нужно декомпозировать дальше уровня заменяемых блоков, если только дальнейшее декомпозиция структуры не помогает понять или описать виды отказов и/или возможные осмотры или ремонты заменяемого блока. На первом этапе следует ограничить уровень докомпозиции физической структуры. Обычно это делается путем упрощения всей физической структуры.

2.2.2 Простая идентификация

Отказы, виды отказов и элементы физической структуры будут часто упоминаться в дальнейшем анализе и аналитических отчетах. Рекомендуется внедрить простой

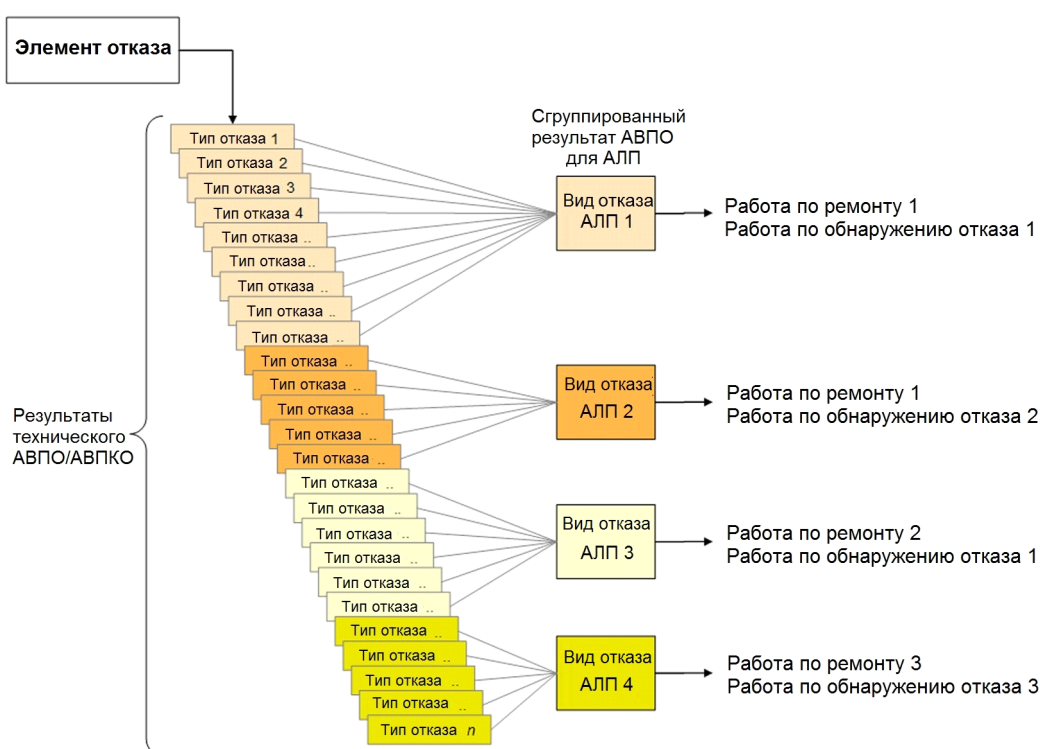
метод идентификации для таких отказов, видов отказов и элементов.

2.2.3 Учет программного обеспечения в структуре

Заменяемые блоки с программным обеспечением должны включать ПО в виде подкомпонента в целях управления конфигурацией. Это выполняется не зависимо от возможности повторной загрузки ПО, если возможность повторной загрузки для ПО эквивалентна возможности замены для аппаратной части. Обратите внимание, что некоторое ПО может иметь дефекты, особенно это касается незрелых систем.

2.2.4 Физическая структура и АВПО для АЛП

АВПО для АЛП должен соответствовать физической структуре. Это означает, что элементы, подверженные отказам, должны браться из элементов физической структуры. Это также означает, что для каждого заменяемого блока должны перечисляться или группироваться неисправности.



ICN-B6865-S3000L0081-001-01

Рис. 2 От технического АВПО к АВПКО для АЛП – группировка видов отказов

Группировка должна проводиться с учетом следующих критериев:

- Все виды отказов, сформированные в рамках технического АВПО/АВПКО, которые вызывают одну цепочку действий ТО, должны группироваться под одним видом отказа для АЛП в рамках АВПО для АЛП.
- Все аспекты, которые должны учитываться при рассмотрении группировки видов отказов, должны согласовываться заказчиком и подрядчиком на Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Общее представление способа реализации этих важных критериев группировки показано на Рис. 2.

При группировке частота отказов анализируемого элемента будет распределяться по видам отказов для АЛП. Это требуется для расчета частоты выполнения задач обслуживания по восстановлению работоспособного состояния, связанных с видами

отказов для АЛП.

Таблица 2 Распределение доли видов отказов

Вид отказа	Частота вида отказа	Восстанавливающая задача обслуживания
Вид отказа АЛП 1	0,10 (⇒ 10%)	Работа по ремонту 1 + Работа по обнаружению отказа 1
Вид отказа АЛП 2	0,15 (⇒ 15%)	Работа по ремонту 1 + Работа по обнаружению отказа 2
Вид отказа АЛП 3	0,50 (⇒ 50%)	Работа по ремонту 2 + Работа по обнаружению отказа 1
Вид отказа АЛП 4	0,25 (⇒ 25%)	Работа по ремонту 3 + Работа по обнаружению отказа 3

Доля видов отказов определяет долю отдельного вида отказа в общей частоте отказов анализируемого элемента.

Примечание

Необходимо учитывать, что распределение частоты отказов в связи с элементами физической структуры должно анализироваться с одного уровня детализации структуры до следующего уровня детализации. Этот принцип имеет важнейшее значение для получения корректного представления о частоте отказов в рамках полной физической структуры.

На практике структура часто оказывается неполной и не включает самых мелких деталей. В таком случае может оказаться возможным, что сумма частот отказов на уровне детализации n+1 будет меньше частоты отказов элемента структуры на уровне детализации n. С другой стороны, если частота отказов на уровне детализации n меньше суммы частот отказов на более глубоком уровне детализации n+1, это нелогично и требует внимательной перепроверки.

В идеальной ситуации с полной структурой сумма частот отказов на уровне детализации n+1 должна равняться частоте отказов элемента структуры уровня детализации n.

2.2.5 Прогнозирование частот отказов

В целях АВПО для АЛП необходимо определить частоты отказов для каждого вида отказа для АЛП.

Если нет применимых аналитических методов, частоты отказов можно оценивать экспертным путем на основании опыта использования аналогичных систем сравнимой сложности или эксплуатируемых в схожих условиях.

Частоты отказов можно рассчитывать аналитическим методом (например, MIL HDBK 217, RDF-93, RDF-2000 UTE-C 80-180).

Если в наличии нет частоты зависимых отказов, следует составить примерную таблицу рейтингов. В следующей таблице приводятся примеры количественных значений. Ее можно адаптировать в соответствии с потребностями и условиями эксплуатации, которые необходимо сначала определить.

Таблица 3 Рейтинги видов отказов

Рейтин г	Возникновение	Описание	Вероятность одного отказа
1	Очень низкая вероятность	Вероятность очень небольшого числа отказов	Менее 0,001
2	Низкая вероятность	Вероятность небольшого числа отказов	От 0,001 до 0,01
3	Умеренно низкая вероятность	Вероятность периодических отказов	От 0,01 до 0,1
4	Средняя вероятность	Вероятность среднего числа отказов	От 0,10 до 0,2
5	Умеренно высокая вероятность	Вероятность умеренного большого числа отказов	Более 0,2

Примечание

Вышеуказанные рейтинги от 1 до 5 соответствуют уровням E-A, соответственно, в количественной оценке процедуры MIL-STD-1629 по проведению анализа видов, последствий и критичности отказов.

2.3**Определение доступных средств обнаружения отказов****2.3.1****Средства обнаружения**

Для каждого возможного отказа заменяемого блока:

- Проверьте, обнаружен ли отказ какими-либо средствами автоматического обнаружения, которые включают сигнализирующее устройство.
- Проверьте, может ли отказ быть обнаружен встроенным контролем. Если да, то оцените частоту обнаружения и частоту ложных аварийных сигналов такого встроенного контроля. Эти частоты имеют значение в связи с заменяемыми блоками, но не функциями.
- Независимо от ответа на предыдущий вопрос проверьте функциональные и/или физические внешние проявления, которые могут помочь обнаружить отказ. Для этого в качестве руководства можно использовать последствия отказов, перечисленные в АВПО.
- Перечислите все отказы, обнаруженные каким-либо из вышеуказанных способов, запишите соответствующие средства обнаружения.
- Перечислите отказы, не обнаруженные ни одним из вышеуказанных способов.

Примечание

Эти средства обнаружения являются общими и не зависят от уровня ТО, методов и средств обнаружения отказов из MIL-STD-1629.

2.3.2**Оценка вероятности обнаружения отказа**

Частота обнаружения представляет собой вероятность того, что средства обнаружения эффективно обнаружат отказ.

Если в заменяемых блоках имеется встроенный контроль, то частоты обнаружения можно оценивать аналитическим методом в составе анализа контролепригодности. Поэтому АВПО для АЛП должен адекватно взаимодействовать с анализом контролепригодности, чтобы использовать полученные в нем частоты обнаружения.

Эти данные могут быть недоступны в техническом АВПО/АВПКО.

Если применимого аналитического метода нет, следует предпочесть количественный подход. Такая количественная оценка может быть основана на наилучшем инженерном предположении. В следующей таблице приводятся примеры значений. Ее необходимо адаптировать в соответствии с потребностями проекта.

Таблица 4 Рейтинги обнаруживаемости

Рейтинг	Вероятность обнаружения	Описание	Частота обнаружения
1	Высокая вероятность	Высокая эффективность обнаружения	Выше 80%
2	Умеренно высокая вероятность	Умеренно высокая эффективность обнаружения	От 80% до 60%
3	Средняя вероятность	Средняя эффективность обнаружения	От 60% до 40%
4	Умеренно низкая вероятность	Умеренно низкая эффективность обнаружения	От 40% до 20%
5	Низкая вероятность	Низкая эффективность обнаружения	Менее 20%

Примечание

Вероятность обнаружения означает, что для эффективного обнаружения отказ должен иметь рейтинг, соответствующий заданной эффективности в рамках анализа планового ТО. Это означает, что вышеуказанные рейтинги должны быть согласованы с эффективностью визуальных осмотров, детальных осмотров, специальных детальных осмотров, визуальных проверок, эксплуатационных и функциональных проверок, которые считаются эффективными в целях планового ТО.

2.3.3 Определение требований к новому контрольно-проверочному оборудованию

Таблицу выше можно использовать для определения требований к дополнительному контрольно-проверочному оборудованию или встроенному контролю, которые могут повысить вероятность обнаружения с неприемлемого уровня до приемлемого.

Определение требований обычно выполняется в рамках анализа контролепригодности для встроенного контроля и анализа задач ТО для дополнительного контрольно-проверочного оборудования. Поэтому использование вышеуказанной таблицы для определения требований к дополнительным средствам обнаружения должно сопровождаться анализом контролепригодности и анализом задач ТО (МТА).

2.4 Определение возможных средств локализации отказавших элементов

2.4.1 Средства локализации

Для каждого обнаруженного отказа заменяемого блока:

- Проверьте, может ли средство автоматического обнаружения (если имеется), включившее сигнализирующее устройство, однозначно указать отказавший заменяемый блок, или оно может указать один из n заменяемых блоков, которые могли отказать.

- Проверьте, может ли встроенный контроль (если имеется) однозначно указать отказавший заменяемый блок, или он может указать один из *n* заменяемых блоков, которые могли отказать.
- Проверьте, может ли система мониторинга однозначно указать отказавший заменяемый блок, или она может указать один из *n* заменяемых блоков, которые могли отказать. Например, существуют такие системы мониторинга, отслеживающие работоспособность и использование.
- Проверьте, могут ли применимые функциональные проверки, ведущие к обнаружению благодаря внешним проявлениям, однозначно указать отказавший заменяемый блок, или они могут указать один из *n* заменяемых блоков, которые могли отказать.
- Проверьте, может ли перекрестная проверка результатов встроенного контроля помочь снизить неоднозначность локализации (то есть снизить значение *n* для возможных отказавших блоков). Для такой перекрестной проверки особое внимание можно уделить результатам встроенного контроля, определяемым общими причинами.
- Проверьте, могут ли применимые визуальные проверки или измерения без демонтажа или снятия, ведущие к обнаружению благодаря физическим симптомам, однозначно указать отказавший заменяемый блок, или они могут указать один из *n* заменяемых блоков, которые могли отказать.

2.4.2 Рейтинги локализуемости

Локализация ограничивается обнаруженными отказами.

Рейтинги локализуемости могут определяться в рамках анализа контролепригодности для изделий, у которых имеется полный набор средств встроенного контроля. Для снижения неоднозначности к результатам этих проверок может потребоваться применить дополнительные действия, чтобы для них можно было провести перекрестную проверку с другими источниками данных (например, с функциональными проверками, визуальными проверками, визуальными осмотрами без снятия). В некоторых случаях такие дополнительные действия могут выполняться в рамках внешней по отношению к АЛП (например, в рамках анализа дерева отказов). Тогда необходимо предусмотреть соответствующую процедуру взаимодействия с АВПО для АЛП. Эти данные могут быть недоступны в техническом АВПО/АВПКО. В таком случае, данные следует взять из анализа контролепригодности.

В следующей таблице приводятся примеры значений. Ее необходимо адаптировать в соответствии с потребностями.

Таблица 5 Рейтинги локализуемости

Рейтинг	Вероятность локализации	Описание	Рейтинг локализуемости
1	Высокая вероятность	Высокая эффективность вышеупомянутых средств локализации	Выше 90%
2	Умеренно высокая вероятность	Умеренно высокая эффективность локализации	От 80% до 90%
3	Средняя вероятность	Средняя эффективность локализации	От 60% до 80%
4	Умеренно низкая	Умеренно низкая	От 40% до 60%

Действительно: Все

S3000L-A-07-00-0000-00A-040A-A

Глава 7

2013-10-31 Страница 11

Таблица 5 Рейтинги локализуемости (Продолжение)

Рейтин г	Вероятность локализации	Описание	Рейтинг локализуемости
	вероятность	эффективность локализации	
5	Низкая вероятность	Низкая эффективность локализации	Ниже 40%

2.5 Анализ требований к процедуре поиска и устранения неисправностей

2.5.1 Случаи, когда требуется процедура

В общем случае, процедура поиска и устранения отказов требуется, когда:

- отказавший элемент вряд ли будет однозначно локализован каким-либо средством локализации, описанным в Разд. 2.4.
- отказ был обнаружен встроенным контролем, который отличается высокой частотой ложных аварийных сигналов.

Однако ситуации, требующие этой процедуры, практически никогда не определяются простым перекрестным сравнением предыдущих таблиц. Основные причины этого:

- частота обнаружения и локализации являются статистическими переменными и в общем связаны с частотой отказов и частотой вида отказов.
- определение порогового значения для частот обнаружения и локализации является искусственным.
- если отказ был обнаружен встроенным контролем с высокой частотой ложных аварийных сигналов, его результаты нельзя игнорировать, если отказ может иметь влияние на безопасность. Это требование остается в силе, даже если повторение встроенного контроля не выявило отказа.
- требование к проведению процедуры устранения неисправностей не полностью определяется обнаруживаемостью и локализуемостью и должно анализироваться с учетом дополнительных элементов, таких как доступность, затраты на демонтаж и замены или безопасность.

Таким образом, анализ требований к процедуре устранения неисправностей должен учитывать экспертные оценки. Следующие инструкции можно использовать после адаптации к соответствующим потребностям. Они предполагают, что в частоте обнаружения и локализации учитывается частота отказа/частота вида отказа.

2.5.2 Обнаружение, подтвержденное после потенциально ложного аварийного сигнала

Перед любой процедурой устранения неисправностей обнаружение отказа можно подтвердить, если имеются сомнения в том, что обнаруженный отказ действительно произошел. Однако нужно помнить, что если обнаружение отказа не повторяется, это может быть следствием отказа самого проверяемого оборудования, независимо от частоты ложных аварийных сигналов контрольно-проверочного устройства.

Поэтому рекомендуется оценивать потребность в этом предварительном шаге с точки зрения важности последствий этого отказа:

Таблица 6 Устранение неполадок при ложном аварийном сигнале

Последствия отказа	Повторение проверки для снятия неоднозначности	Доработка
Незначительные	Проверку можно повторить определенное число раз (подлежит определению) с обычным контрольно-проверочным устройством или встроенным контролем, пока отказ не будет подтвержден или не подтвержден.	Если определение отказа не будет подтверждено, дальнейший анализ проводить не нужно и оборудование может быть снова признано рабочим. Если отказ подтверждается, необходимость устранения неисправностей оценивается в соответствии с процедурой в Разд. 2.5.4.
Не незначительные, но допустимые	Проверку можно повторить определенное число раз (подлежит определению) с независимым контрольно-проверочным устройством, пока отказ не будет подтвержден или не подтвержден.	Если определение отказа не будет подтверждено, дальнейший анализ проводить не нужно и оборудование может быть снова признано рабочим. Если отказ подтверждается, необходимость устранения неисправностей оценивается в соответствии с процедурой в следующем разделе.
Недопустимые	Повторять проверку не требуется.	Дальнейшие действия рассматриваются в следующем разделе.

В любом случае необходимость повторения проверки и доработки должна документироваться в процедуре, которая должна быть применима до самой процедуры устранения неисправностей.

2.5.3 Взаимодействие с анализом критичности

Для изделий, для которых выполняется анализ критичности, пороговые значения допустимости из левого столбца таблицы выше должны быть согласованы с последствиями вида отказа и/или критичности заменяемого элемента.

При таком подходе должны приниматься во внимание наихудшие последствия отказа, которые определяются степенью травм, ущерба для собственности, повреждения системы или воздействия на окружающую среду. Такой анализ в методах АВПКО (например, MIL-STD-1629) называется анализом серьезности последствий.

Это потенциальное последствие вида отказа может сочетаться с вероятностью возникновения отказа в зависимости от природы изделия. Такое сочетание в методах АВПКО (например, MIL-STD-1629) называется анализом критичности.

Критичные или очень серьезные виды отказов должны всегда считаться недопустимыми, даже если существует вероятность того, что отказ проявляется вследствие ложного аварийного сигнала. Поэтому анализ требований процедуры устранения неисправностей должен взаимодействовать с АВПКО.

- 2.5.4 Устранение неисправностей при обнаруженном, но не локализованном отказе**
 Следующая таблица приводится только в качестве рекомендации. Ее следует адаптировать в соответствии с потребностями.

Таблица 7 Оценка устранения неполадок на основании частоты локализации посредством встроенного контроля

Рейтинг локализации	Необходимость устранения неисправностей
1	Устранение неисправностей не требуется. Локализация будет осуществлена встроенным контролем.
2	Устранение неисправностей требуется, но может быть осуществлено путем перекрестного сравнения результатов встроенного контроля.
3	Устранение неисправностей необходимо и может потребовать вмешательства бригады обслуживания для проведения дополнительной оценки симптомов.
4 или 5	Устранение неисправностей необходимо, использование контрольно-проверочного оборудования вероятно компенсирует неспособность встроенного контроля локализовать отказавший заменяемый блок.

2.6 Элементы, необходимые для процедуры устранения неисправностей

Детализация самой процедуры устранения неисправностей находится вне рассмотрения АВПО для АЛП. Однако, чтобы упростить последующие работы, следует упомянуть некоторые документы или виды анализа, которые используются, когда такая процедура необходима:

- Технические документы и файлы определений, которые должны использоваться для анализа требований к устранению неисправностей (например, технический план, электромонтажная схема, описание интерфейсов).
- Логический порядок проверок, которые нужно провести, пока не будет определен и локализован отказавший заменяемый блок. Этот логический порядок может подкрепляться блок-схемой, на которой должны быть применимы все решения (это означает, что они будут связаны с ясной интерпретацией симптома или результата встроенного контроля). Все решения, не связанные с такой интерпретацией, должны считаться недопустимыми. Контрольно-проверочное оборудование или процедуры осмотров, которые могут быть необходимы, должны документироваться.
- Возможные перекрестные проверки, которые могут помочь в определении и локализации отказавшего блока. Такие перекрестные проверки полезны при определении источников общих отказов. Они должны касаться элементов, подверженных последствиям общих отказов.
- Симптомы, которые нужно отслеживать или регистрировать в ходе таких перекрестных проверок.
- Измерения, которые нужно проводить для проверки физических и/или функциональных характеристик заменяемых блоков.

-
- Контрольно-проверочное оборудование, необходимое для вышеуказанных измерений.
 - Ожидаемые значения для каждого из таких измерений и обозначение незапланированных измерений.

Детальное описание самой процедуры устранения неисправностей см. в Разд. 5.4.

2.7 Запись результатов

Результаты должны записываться в качестве задач устранения неисправностей, которые являются предварительными для корректирующего обслуживания. Эти задачи должны связываться с вышестоящим узлом, включая все затрагиваемые заменяемые блоки. В них должны перечисляться все элементы поддержки, которые были определены в ходе подпроцесса, в дополнение к обычным данным, описывающим задачу ТО. Должна быть указана задача корректирующего ТО по демонтажу и замене отказавшего заменяемого блока. Задача устранения неисправностей и задачи демонтажа/замены могут быть подзадачами задачи обслуживания.

3 Входные данные

3.1 Физическая структура

Физическая структура (или структура изделия) дает предполагаемое разбиение основного изделия. Для целей АВПО она должна формироваться по крайней мере до уровня заменяемых блоков. Соответствующая степень детализации может меняться в зависимости от затрагиваемого элемента. Дальнейшее разбиение этих элементов на подуровни может быть необходимым, только если оно помогает описать виды отказов элемента или связанные последствия отказов. В противном случае без него можно обойтись. Заменяемые блоки должны быть легко определяемы на этой структуре.

3.2 АВПО

Анализ видов и последствий отказов (АВПО) предоставляет следующие сведения или их часть:

- список элементов, подверженных отказу
- связанные частоты отказов
- связанные прогнозируемые виды отказов
- вероятность возникновения этих видов отказов
- последствия этих видов отказов в связи с доступностью заменяемого блока и его влиянием на безопасность и общую готовность
- характеристики отказа (например, физические симптомы, функциональные симптомы, результаты встроенного контроля)

Этот АВПО может проводиться в рамках анализа безопасности изделия, анализа вероятности выполнения боевой задачи изделием или может осуществляться поставщиком оборудования.

4 Выходные данные

4.1 Подлежащие регистрации выходные данные подпроцессов

По выходным данным, приведенным в следующей таблице, дается сводка на Рис. 3.

Таблица 8 Выходные данные для каждого подпроцесса

Подпроцесс	Выходные данные
Проведение АВПО для заменяемого блока	Заменяемые блоки Возможные отказы Виды отказов Последствия отказов
Определение доступных средств обнаружения отказов	Предупреждения Отчеты встроенного контроля Физические симптомы Функциональные симптомы Необходимость в новом контрольно-проверочном оборудовании
Определение возможных средств локализации отказавшего элемента	Предупреждения Отчеты встроенного контроля Наземное контрольно-проверочная аппаратура Необходимость в новом контрольно-проверочном оборудовании
Анализ требований к процедуре устранения неполадок	Ответ "да/нет" относительно необходимости устранения неполадок Если да, то входные данные анализа задач устранения неполадок

4.2 Табличный отчет АВПО для АЛП

Рекомендуется выпустить табличный отчет, в котором в удобной форме приводятся все важные сведения и выходные данные.

Столбцы этой таблицы можно заполнять по мере выполнения подпроцессов.

Пример табличного отчета по АВПО для АЛП приведен на Рис. 3. Рекомендации по заполнению столбцов приведены в Табл. 9.

Примечание

Здесь отсутствует заголовок, который может потребоваться для отслеживаемости и управления качеством АВПО для АЛП. Этот заголовок может содержать дату выпуска, номер издания, имя автора, подписи, сведения, необходимые для определения элемента/заменяемого блока и пр.

Этот табличный отчет должен адаптироваться в соответствии с потребностями проекта.

Числа во второй строке относятся к рекомендациям, приведенным в таблице на следующей странице.

Определение заменяемого блока	Функция	Виды отказа	Причины отказа	Последствия отказа	Доля видов отказов	Рейтинг обнаружаемости	Средства обнаружения	Рейтинг локализуемости	Средства локализации	Требуется устранение неполадок	Требуемая процедура	Требуемое контрольно-проверочное оборудование
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ICN-B6865-S3000L0083-001-01

Рис. 3 Табличный отчет АВПО для АЛП

Таблица 9 Рекомендации по табличному отчету АВПО для АЛП

Столбец	Описание
1	<p>Определение заменяемого блока Название элемента. Этот элемент может сопровождаться указанием места в физической структуре, если в каждой строке содержится только один элемент или часть элемента. Название элемента может сопровождаться соответствующим ссылочным номером или идентификатором элемента структуры, которые также могут использоваться вместо него.</p>
2	<p>Функция Функция, которую выполняет заменяемый блок или в которой он принимает участие</p>
3	<p>Виды отказа Причинно-следственная связь, приведшая к отказу</p>
4	<p>Причины отказа Начальное событие или обстоятельства, сопровождающие вид отказа</p>
5	<p>Последствия отказа Воздействия и последствия отказа в плане безопасности, готовности функций, сопутствующего ущерба, несоблюдения правил и спецификаций. Этот столбец используется для документирования последствий вида отказа для АЛП.</p> <p>Последствия отказа можно сортировать и анализировать по следующим категориям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Локальные последствия</u>: воздействия отказа на эксплуатацию и функции заменяемого блока на рассматриваемом уровне структуры. Воздействия включают вторичные последствия, возникающие в результате отказа. Назначение этой категории локальных последствий

Таблица 9 Рекомендации по табличному отчету АВПО для АЛП (Продолжение)

Столбец	Описание
	<p>в АВПО для АЛП состоит в том, чтобы помочь определить локальные критерии обнаружения отказов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Последствия для вышестоящего блока</u>: воздействия отказа на эксплуатацию и функции заменяемого блока на вышестоящем уровне структуры. Назначение этой категории локальных последствий в АВПО для АЛП состоит в том, чтобы помочь определить критерии обнаружения отказов. – <u>Конечные последствия</u>: общие последствия отказа на эксплуатацию, функции и состояние изделия. Конечные последствия могут быть результатом двойного отказа. Например, отказ резервного устройства может приводить к конечному последствию в случае отказа и основного устройства. В противном случае конечным последствием будет снижение надежности или уровней безопасности в связи с утратой резервного устройства. Конечные последствия, возникающие в результате двойного отказа, должны указываться в табличном отчете АВПО для АЛП. <p>При необходимости столбец 5 можно разбить на подстолбцы, чтобы уточнить представление вышеуказанных последствий отказов.</p>
6	<p>Частота отказов</p> <p>Частота, с которой отказывает заменяемый блок, выраженная в отказах на час для каждого вида отказа</p>
7	<p>Доля видов отказов или рейтинг видов отказов</p> <p>Доля видов отказов для АЛП получается из технического АВПО или из рейтинга видов отказов, как описывается в Разд. 2.4.2.</p>
8	<p>Рейтинг обнаруживаемости</p> <p>Частота обнаружения, оцененная в анализе контролепригодности (если имеется и если применимо) или оцененная, как описывается в Разд. 2.3.2.</p>
9	<p>Средства обнаружения</p> <p>Краткое описание средств обнаружения, доступных для этого отказа. Эти средства могут использоваться в ходе обычной эксплуатации системы (предупреждения на панели управления, ненормальное поведение системы, заметная потеря функциональности, функциональный симптом) или в ходе действий ТО (визуальный осмотр, проверки после происшествий, задача ТО, использование отчетов встроенного контроля, физические симптомы).</p>
10	<p>Рейтинг локализуемости</p> <p>Частота локализации, оцененная в анализе контролепригодности (если имеется и если применимо) или оцененная, как описывается в Разд. 2.4.2.</p>
11	<p>Средства локализации</p> <p>Краткое описание средств, доступных для локализации заменяемого блока или группы заменяемых блоков, которые вероятно отказали: предупреждения, отчеты встроенного контроля (особенно инициированного встроенного контроля, которые не мог быть инициирован в ходе обычной эксплуатации системы, использования наземного контрольно-проверочного оборудования). В этом столбце можно указывать обозначение отказа.</p>
12	<p>Требуется устранение неполадок</p> <p>Да или нет в соответствии с Разд. 2.5.</p>

Таблица 9 Рекомендации по табличному отчету АВПО для АЛП (Продолжение)

Столбец	Описание
13	Требуемая процедура Краткая сводка или заголовок задачи ТО. Эта процедура может представлять собой существующую задачу ТО (если устранение неполадок не требуется, поскольку отказавший блок был однозначно локализован, например) или процедуру устранения неполадок, как описывается в Разд. 5.4.
14	Требуемое контрольно-проверочное оборудование Краткое функциональное описание любого контрольно-проверочного оборудования, которое необходимо или полезно, чтобы упростить, сократить продолжительность или облегчить устранение неполадок. Такое контрольно-проверочное оборудование может быть встроенной контрольно-проверочной аппаратурой или отдельным оборудованием.

5 Дополнительный анализ

5.1 Анализ критичности

Если применимо и требуется, следует провести анализ критичности, чтобы определить критически важные элементы, для которых отказ приведет к недопустимому воздействию. Этот анализ поддерживает определение действий планового ТО, которые не допускают возникновения критических отказов. См. [Глава 10](#) (Анализ планового ТО).

После проведения этого анализа планового ТО никакой критически важный элемент не должен оставаться с необнаруживаемыми возможными отказами.

Необходимо реализовать адекватные средства определения для обеспечения надлежащей отслеживаемости между критически важными элементами и чертежами, производством, снабжением, техническими публикациями и обучением. Обычно это входит в состав анализа безопасности системы, который должен выполняться при взаимодействии с АВПО для АЛП для повышения согласованности данных.

5.2 Критерии демонтажа

Для элементов, подверженных постепенной порче или износу, необходимо определить критерий демонтажа через:

- параметр для отслеживания
- пороговое значение, определяющее демонтаж

5.3 Анализ отказов ПО

Этот анализ дополняет физический АВПО и должен определять компоненты ПО, которые могут содержать ошибки или недоработки, а также определять возможные потери функций и/или явные отказы элемента (аппаратного или программного), которые могут обуславливаться дефектами ПО. См. [Глава 13](#) (Анализ поддержки ПО, SSA).

5.4 Анализ задач устранения неисправностей

Эта процедура осуществляется так же, как и все другие виды анализа задач ТО и определяет подробный перечень инструментов, запасных частей, контрольно-проверочного оборудования, предварительных задач ТО, которые необходимо выполнить для удовлетворения требований к доступу или безопасности, расходным

материалам, а также требований к ТО.

Эта процедура определяет:

- Технические документы, которые должны использоваться при проведении устранения неисправностей (например, технический план, электромонтажная схема, описание интерфейсов). Эти документы будут включаться, цитироваться или резюмироваться в рабочем наряде на устранение неисправностей.
- Логический порядок проверок, которые нужно провести, пока не будет определен отказавший заменяемый блок.
- Возможные перекрестные проверки, которые могут помочь в определении и локализации отказавшего блока.
- Внешние проявления, которые нужно отслеживать или регистрировать в ходе таких перекрестных проверок.
- Измерения, которые нужно проводить для проверки физических и/или функциональных характеристик заменяемых блоков.
- Контрольно-проверочное оборудование, необходимое для вышеуказанных измерений.
- Ожидаемые значения для каждого из таких измерений и обозначение незапланированных измерений.
- Навыки и численность персонала, необходимого для вышеуказанных перекрестных проверок и измерений.
- Возможное требование к особым помещениям (например, темная комната, отсутствие пыли), в которых должно проводиться устранение неисправностей.
- Рекомендуемый уровень обслуживания (если применимо), при котором должно проводиться устранение неисправностей.
- Критерии демонтажа или ремонта для каждого заменяемого блока, если они еще не указаны в соответствующих процедурах ТО.
- Справочник процедур ТО, которые нужно применить, чтобы починить, отремонтировать или заменить отказавший блок.

5.5 Другие документы по управлению контрольно-проверочным оборудованием

Любое контрольно-проверочное оборудование или встроенный контроль, которые считаются необходимыми для улучшения обнаружения и/или локализации, должны:

- описываться в спецификации
- управляться в рамках плана проектирования и аттестации
- иметь адекватный поэтапный план в отношении проектирования самой системы
- иметь адекватный поэтапный план, который позволяет учитывать контрольно-проверочное оборудование при анализе задач устранения неисправностей и в процедуре ТО.

6 Полученный опыт

6.1 Необнаруживаемые отказы

Особое внимание необходимо уделить анализу устранения неисправностей для элементов:

- подверженных необнаруживаемым отказам (или с трудом обнаруживаемым отказам) в ходе эксплуатации или обычного ТО
- отказ которых может иметь опасные последствия

Для таких элементов следует реализовать соответствующую периодическую проверку или осмотр в плане профилактического обслуживания и/или проверок.

Для отказов с катастрофическими последствиями (то есть еще более серьезных, чем опасные) и в некоторых случаях для отказов с опасными последствиями их можно проводить в рамках анализа планового ТО (SMA, см. [Глава 10](#)). В этом случае не нужно уделять особое внимание необнаруживаемым отказам в рамках процесса АВПО для АЛП. Однако АВПО для АЛП и SMA должны адекватно взаимодействовать, чтобы обеспечить согласованность данных, полноту рассматриваемых видов отказов и своевременность процедур анализа.

6.2 Случайные отказы

Случайные отказы в некоторых случаях могут не обнаруживаться в ходе устранения неисправностей.

Это может неверно интерпретироваться, как ложный аварийный сигнал, приведший к ошибочному обнаружению отказа в рабочем элементе. Такая интерпретация неверна, поскольку отказ в действительности имел место, даже если его и не удалось обнаружить снова при повторной проверке.

Конкретный вид устранения неисправностей, обусловленный случайными отказами, в целом может не рассматриваться в АВПО и, следовательно, находиться вне рамок данной процедуры АВПО для АЛП. Он может рассматриваться в рамках особой процедуры, определенной для конкретного случая после обнаружения такого отказа.

6.3 Влияние на разработку

Устранение неисправностей, не дающее результатов, если обнаруживается достаточно рано, может вести к выдвиганию предложения о модификации конструкции, например:

- добавление тестовых разъемов
- расширение доступа, чтобы иметь возможность использовать для устранения неисправностей заданное контрольно-проверочное оборудование или инструмент
- улучшение контролепригодности и/или обнаруживаемости

Такое возможное влияние на разработку должно надлежащим образом контролироваться и разбиваться на этапы в рамках процесса проектирования, особенно если для улучшения обнаружения и/или локализации необходимым считается требование к использованию новых средств встроенного контроля или контрольных разъемов (см. Разд. 2.3.3).

6.4 Частота отказов и частота видов отказов

Частота отказов и частота видов отказов, которые могут браться из АВПО, могут использоваться для оценки того, какая причина отказа или вид отказа наиболее

вероятны. Это может быть полезно для предложения порядка следования проверок и испытаний, которые проводятся в рамках процесса устранения неисправностей.

Однако необходимо помнить, что в некоторых случаях такой порядок следования определяется соображениями доступности или затратами.

6.5 Ограничения анализа отказов ПО

Этот анализ, если имеется, обычно не помогает определить вероятность появления отказа.

В некоторых случаях соответствующий рейтинг можно получить на основании уровней контроля качества, которые применяются в ходе проектирования ПО, или на основании уровня знаний и уверенности, заявленного поставщиком.

Более того, отказ ПО обычно не связывается с частотой отказов, поскольку отказы ПО не связаны со временем. Отказы ПО, если имеются, обычно возникают во время начального развертывания системы и постепенно исправляются в рамках плана развития или плана повышения качества изделия. Таким образом, отказ ПО часто считается дефектом: после его исправления он никогда не возникает снова.

По этим причинам отказ ПО может считаться крайне маловероятным (или невероятным) в зрелых системах. Поддержка и зрелость ПО рассматриваются в [Глава 13](#) (Анализ поддержки ПО).

Глава 8

Анализ повреждений и происшествий

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Цель.....	2
1.3 Объем.....	2
1.4 Термины, аббревиатуры и акронимы.....	2
2 Общая блок-схема.....	3
3 Процедура описания/анализа подпроцессов.....	3
3.1 Определение происшествий.....	3
3.2 Определение возможных повреждений.....	5
3.3 Определение элементов или частей изделия, которые могут быть затронуты.....	7
3.4 Анализ критичности.....	8
3.5 Формирование требований к задачам технического обслуживания.....	8
4 Входные данные.....	8
4.1 Физическая структура.....	8
4.2 Инструкция по эксплуатации.....	8
4.3 Статистические данные о происшествиях.....	8
4.4 Описание изделия.....	9
5 Выходные данные.....	9
5.1 Аналитический табличный отчет о происшествиях и повреждениях.....	9
5.2 Дополнительный анализ.....	10
5.2.1 Влияние на процесс проектирования.....	10
5.3 Полученный опыт.....	11

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	2
2 Термины, аббревиатуры и акронимы.....	2
3 Причины происшествий.....	3
4 Вероятность возникновения происшествий.....	5
5 Рейтинг знаний об особенностях технологии.....	6
6 Рейтинг чувствительности технологии.....	6
7 Рекомендации для аналитического табличного отчета о происшествиях и повреждениях.....	10

Перечень иллюстраций

	Страница
1 Общая блок-схема анализа повреждений и происшествий.....	3
2 Оценочный рейтинг технология/повреждение.....	7
3 Аналитический табличный отчет о происшествиях и повреждениях.....	9

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 12	Анализ задач технического обслуживания
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Повреждения и происшествия, произошедшие во время эксплуатации изделия в нормальных условиях, приводят к необходимости ТО, описанного в разделе "Анализ задач ТО (МТА)" (см. [Глава 12](#)). Данный раздел посвящен качественному и количественному описанию повреждений и происшествий.

1.2 Цель

Цель данной главы - представить методологию формирования и обоснования перечня задач технического обслуживания, соответствующих повреждениям и происшествиям, происходящим с изделием.

Для непосредственного определения требований к ТО после повреждений и происшествий, случившихся с новым изделием, может быть использована обратная связь из эксплуатации. Использование этих данных позволяет сократить процесс анализа, который описан в этой главе.

1.3 Объем

Эта глава посвящена повреждениям и происшествиям за время эксплуатации изделия и подверженности новой технологии повреждениям.

1.4 Термины, аббревиатуры и акронимы

В данной главе используются следующие специальные термины, аббревиатуры и акронимы. Прочие специальные термины поясняются непосредственно в соответствующих разделах. Полный список терминов, аббревиатур и акронимов см. в [Глава 21](#).

Таблица 2 Термины, аббревиатуры и акронимы

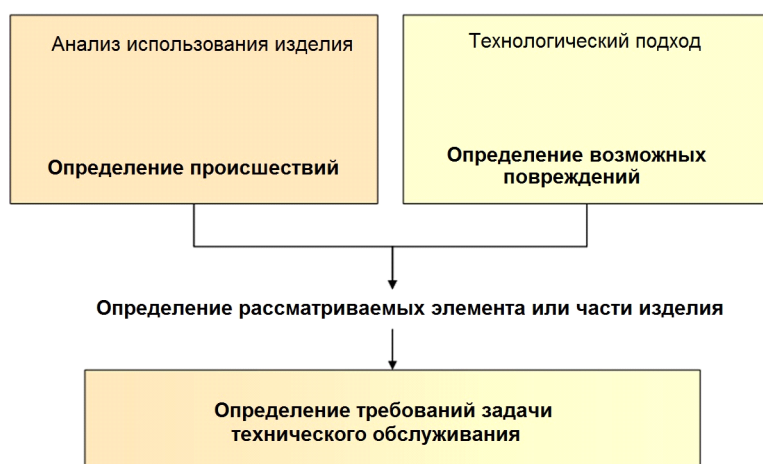
Термин	Определение
Повреждение	Сокращение функциональности или ее потеря, за исключением отказов из-за внутренних дефектов (собственная надежность). Как правило, требуется задача технического обслуживания. Повреждения могут быть сгруппированы в семейства повреждений. К примеру, типичные повреждения конструктивных элементов могут быть определены как вмятины, царапины или задиры. Данные семейства повреждений являются типичными кандидатами для включения в процедуру стандартного обслуживания.
Внешняя причина	Если происходит событие, не связанное с эксплуатацией изделия, причина считается внешней.

Таблица 2 Термины, аббревиатуры и акронимы (Продолжение)

Термин	Определение
Внутренняя причина	Причина считается внутренней, если она обусловлена эксплуатацией самого изделия.
Происшествие	Это событие, случившееся во время жизненного цикла изделия, которые нельзя отнести к нормальным способам эксплуатации. Оно может быть вызвано как внешними причинами (например, метеорологический феномен), так и эксплуатацией, выходящей за пределы допустимых значений (например, маневр самолета с превышением допустимой перегрузки).

2 Общая блок-схема

Логическая схема анализа представлена на общей блок-схеме на Рис. 1.



ICN-B6865-S3000L0068-001-01

Рис. 1 Общая блок-схема анализа повреждений и происшествий

3 Процедура описания/анализа подпроцессов

3.1 Определение происшествий

Подпроцесс основан на простом анализе использования изделия. Он состоит из определения всевозможных причин и их анализа в каждой фазе жизненного цикла изделия для определения того, могут ли они привести с происшествию или нет. Для определения соответствующих происшествий используется следующий метод:

Шаг 1. Перечислить различные причины, которые могут спровоцировать происшествие.

Происшествия могут быть следствием внутренних или внешних причин, вызванных природными явлениями или человеческим фактором. В Табл. 3 приводятся примеры различных причин. Для каждого проекта нужно разработать более полную таблицу.

Таблица 3 Причины происшествий

Типы причин	Примеры
Внешние причины	Природные явления Метеорологические явления Звери

Таблица 3 Причины происшествий (Продолжение)

Типы причин	Примеры
	Камни, деревья и т. д.
Причины, вызванные человеческим фактором	Угроза военных действий Масштабные маневры
Причины, вызванные средой эксплуатации	Электромагнитное поле Атмосфера, насыщенная солью/песком/загрязнениями
Причины, вызванные условиями хранения и транспортировки (по морю, по воздуху, на грузовиках, по железной дороге и т. д.)	Удары, перемещения и вибрация Разгерметизация
Внутренние причины	Вызванные недопустимой эксплуатацией
	Превышение эксплуатационных пределов, таких как "жесткая посадка", маневр с превышением допустимой перегрузки
	Вызванные внутренними нарушениями
	Превышение допустимой температуры Превышение допустимого давления Превышение допустимого уровня вибрации

Шаг 2. Определить каждый этап использования изделия (например, эксплуатация, техническое обслуживание, хранение, транспортировка). Если необходимо, каждый этап может быть разделен на подэтапы (например, для самолета: взлет, полет и посадка).

Шаг 3. Применить подходящий тип причины к различным этапам жизненного цикла изделия для выявления всех возможных событий.

Примеры происшествий, произошедших по внешним причинам:

- Повреждение обшивки наземным оборудованием во время обслуживания.
- Повреждение обшивки грузоподъемным оборудованием во время подготовки к транспортировке
- Многочисленные повреждения во время града
- Повреждения внутренней части обшивки посторонними предметами, находящимися на взлетно-посадочной полосе, во время взлета
- Удар молнии

Примеры происшествий, произошедших по внутренним причинам:

- Накапливание воды из-за протечки
- Чрезмерная нагрузка на топливный бак из-за неполадки предохранительного клапана во время наземной операции заправки.
- Чрезмерная температура в отсеке из-за попадания теплого воздуха.

- Неожиданный износ механических частей

Шаг 4. Проанализировать каждое происшествие для определения вероятности его возникновения.

Для анализа некоторых происшествий может быть использован количественный подход, основанный на опыте работы с предыдущими подобными изделиями. Например: ежегодное количество столкновений с птицами.

Когда невозможно получить достаточное количество статистических данных, можно использовать качественный подход на основе Табл. 4.

Таблица 4 Вероятность возникновения происшествий

Рейтин г	Вероятность возникновения	Описание
1	Крайне маловероятно	Происшествие, вероятность возникновения которого практически равна нулю
2	Маловероятно	Происшествие, вероятность возникновения которого маловероятна Возможно возникновение малого количества происшествий.
3	Иногда возможно	Происшествие, вероятность возникновения которого иногда возможна Возможно возникновение небольшого количества происшествий.
4	Довольно вероятно	Происшествие, вероятность возникновения которого умеренна Возможно возникновение определенного количества происшествий.
5	Часто встречается	Происшествие, вероятность возникновения которого очень высока. Происшествие почти обязательно произойдет.

Шаг 5. Для продолжения процесса распределить происшествия на значимые и не значимые для ТО, в зависимости от вероятности возникновения из предыдущего шага (см. Разд. 3.3). Рейтинг вероятности возникновения может быть использован для определения порога выполнения в дальнейшем анализе задач ТО.

3.2 Определение возможных повреждений

Этот подпроцесс основан на технологическом подходе. Опыт показывает, что используемые технологии могут быть более или менее чувствительны к повреждениям. Данный подход основывается на рассмотрении технологий, используемых для различных подсистем/элементов изделия, и их анализа на соответствие двум условиям:

- Технология новая или хорошо известная?
- Технология устойчива или чувствительна к повреждениям?

Определение возможных повреждений на основании следующего метода:

Шаг 1. Определить использованные технологии для всех подсистем/элементов изделия и охарактеризовать их в соответствии со знаниями об их особенностях.

Табл. 5 может быть использована в рамках качественного подхода к определению

характеристик этих знаний. Степень точности рейтинга может быть скорректирована в зависимости от особенностей программы.

Таблица 5 Рейтинг знаний об особенностях технологии

Рейтин г	Знания об особенностях технологии	Описание
1	Хорошо известная	Технология использовалась во многих подобных программах
2	Известная	Технология использовалась в подобных программах, но была незначительно изменена для намеченной программы
3	Достаточно новая	Технология недавно уже использовалась в подобных программах, но информации о результатах очень мало.

Шаг 2. Оценить чувствительность технологии.

Для каждой технологии, описанной в Шаге 1, определить возможные типы повреждений. Например:

- Коррозия на металлических частях (общая, гальваническая или другие типы коррозии)
- Коррозия под напряжением в металлическом узле с установленными ограничителями
- Расслоение или поглощение влаги композитными материалами

Оценить ее чувствительность к типам повреждений относительно возможных источников повреждений.

Табл. 6 может использоваться в рамках качественного подхода к определению чувствительности. Степень точности рейтинга может быть скорректирована в зависимости от особенностей программы.

Таблица 6 Рейтинг чувствительности технологии

Рейтин г	Степень чувствительности	Описание
1	Чрезвычайно низкая	Использование данной технологии подразумевает чрезвычайно низкую вероятность получения повреждения во время жизненного цикла изделия.
2	Низкая	Использование данной технологии подразумевает очень низкую вероятность получения повреждения во время жизненного цикла изделия.
3	Средняя	Использование данной технологии подразумевает низкую вероятность получения повреждения во время жизненного цикла изделия.
4	Высокая	Использование данной технологии подразумевает среднюю вероятность получения повреждения во время жизненного цикла изделия.

Таблица 6 Рейтинг чувствительности технологии (Продолжение)

Рейтин г	Степень чувствительности	Описание
		время жизненного цикла изделия.
5	Очень высокая	Использование данной технологии подразумевает высокую вероятность получения повреждения во время жизненного цикла изделия.

Шаг 3. Выбрать, является ли связь "технология/возможные повреждения" существенной или нет. Пример сочетания рейтинга знаний об особенностях технологии (см. Табл. 5) и рейтинга чувствительности технологии (см. Табл. 6) из предыдущих шагов показан на Рис. 2. Он может быть использован для адаптации процесса в соответствии с требованиями. Величина порога для выбора может изменяться в зависимости от потребностей каждой программы.

		Чувствительность				
		1	2	3	4	5
Особенности технологии	1	1	1	2	3	4
	2	1	2	3	3	4
	3	2	3	4	4	4

ICN-B6865-S3000L0088-001-01

Рис. 2 Оценочный рейтинг технология/повреждение

3.3 Определение элементов или частей изделия, которые могут быть затронуты

Связь между двумя подходами (происшествие и технология) может быть рассмотрена с точки зрения потенциально повреждаемых элементов:

- Соответствующее происшествие приводит к повреждению элемента, произведенного с использованием чувствительной технологии
- Элемент, произведенный с использованием чувствительной технологии, может получить повреждение в результате происшествия

Данные два подхода дополняют друг друга и определяют потенциально повреждаемые элементы на протяжении жизненного цикла изделия. Для определения потенциально повреждаемых элементов используется следующий метод:

Шаг 1. Для каждого выбранного происшествия определить затрагиваемые элементы в структуре.

Шаг 2. Для каждой связи технология/повреждение определить затрагиваемые элементы в структуре.

Шаг 3. Для каждого элемента структуры, определенного на предыдущих шагах, провести анализ места установки/конструкции для оценки подверженности различным угрозам. Например, уровень подверженности коррозии зависит от места расположения детали конструкции. Элемент в отсеке шасси сильно подвержен коррозии, в то время как крайне редко открываемый водонепроницаемый отсек,

подвержен коррозии значительно меньше.

Шаг 4. Используя результаты предыдущих шагов, решите для каждого потенциально повреждаемого элемента, следует или не следует учитывать его в процессе.

3.4 Анализ критичности

Анализ критичности необходим для привлечения внимания к самым значимым происшествиям/повреждениям.

Для каждого потенциально повреждаемого элемента необходимо оценить критичность в плане последствий для жизненного цикла изделия.

Необходимо учитывать следующие аспекты:

- Влияет ли повреждение на снижение уровня безопасности?
- Влияет ли повреждение на снижение уровня готовности?
- Влияет ли повреждение на значительное ухудшение условий владения?
- Влияет ли повреждение на значительное ухудшение внешнего вида?

3.5 Формирование требований к задачам технического обслуживания

Во время предыдущих шагов были определены и выбраны значимые элементы структуры, которые затрагивались происшествием или могли быть повреждены во время жизненного цикла.

Каждый значимый элемент и событие должны быть проанализированы на основании требований к техническому обслуживанию.

Это включает формирование перечня различных задач технического обслуживания, которые позволяют:

- Обнаруживать, локализовать, измерять или наблюдать за каждым возможным повреждением (например, визуальный осмотр, неразрушающий контроль)
- Восстанавливать работоспособность элемента (например, задачи демонтажа и замены, ремонта, восстановления)

Некоторые элементы могут быть объединены в семейства, а соответствующие им повреждения являются кандидатами на включение в стандартные процедуры обслуживания.

4 Входные данные

4.1 Физическая структура

Физическая структура (или структура изделия) представляет собой разбиение изделия на системы, подсистемы и элементы.

4.2 Инструкция по эксплуатации

Инструкция по эксплуатации содержит информацию об условиях эксплуатации и технического обслуживания.

4.3 Статистические данные о происшествиях

Сведения о предыдущих подобных программах, дающие количественную оценку частоты возникновения происшествий.

4.4 Описание изделия.

Необходимые разделы описания изделия, касающиеся технологий, использующихся для различных изделий, систем, подсистем и элементов.

5 Выходные данные

5.1 Аналитический табличный отчет о происшествиях и повреждениях

Рекомендуется разработать табличный отчет содержащий всю важную информацию и выходные данные в удобной форме. Эти результаты должны быть занесены в базу данных АЛП для обеспечения прослеживаемости требований к задачам технического обслуживания.

Пример аналитического табличного отчета о повреждениях и происшествиях приведен на Рис. 3. Описание каждого столбца содержится в Табл. 7.

Примечание

Несмотря на то, что эти данные не показаны на Рис. 3, в заголовок необходимо включить дату выпуска, номер издания, имя автора, утверждающие подписи, информацию, необходимую для идентификации задачи технического обслуживания, и другие идентификаторы программы.

Данный табличный отчет должен быть адаптирован под нужды программы.

Идентификатор значимого элемента	Описание происшествия	Рейтинг возникновения происшествия	Описание технологии	Описание повреждения	Оценочный рейтинг технология/повреждение	Описание оценки подверженности внешнему воздействию	Результат анализа критичности	Требования задачи технологического обслуживания
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ICN-B6865-S3000L0069-001-01

Рис. 3 Аналитический табличный отчет о происшествиях и повреждениях

Таблица 7 Рекомендации для аналитического табличного отчета о происшествиях и повреждениях

Столбец	Описание
1	Идентификатор значимого элемента Наименование элемента. После наименования данного элемента может следовать идентификатор элемента в структуре. Для минимизации количества записей в таблице некоторые элементы (обычно элементы конструкции) могут быть сгруппированы в семейства.
2	Описание происшествия Для описания происшествия используется его полное наименование. Происшествие может затрагивать сразу несколько элементов структуры. В данном случае для описания каждого необходимо использовать отдельную строку.
3	Рейтинг возникновения происшествия Рейтинг возникновения происшествия и его описание.
4	Описание технологии Краткое техническое описание технологии. Технология может затрагивать сразу нескольких элементов структуры. В данном случае необходимо попытаться сгруппировать их в семейства для того, чтобы минимизировать количество записей.
5	Описание повреждения Краткое описание повреждения. Если количество повреждений, затрагивающих один и тот же элемент, больше одного, необходимо описать каждое в отдельной строке.
6	Оценочный рейтинг технология/повреждение Рейтинг и его описание в терминах чувствительности и новизны.
7	Описание оценки подверженности внешнему воздействию Краткое техническое описание месторасположения элемента и каким образом он подвержен угрозам.
8	Результат анализа критичности Обоснование важности повреждения на основании тяжести последствий.
9	Требования к задаче технического обслуживания Короткая сводка или заголовок, включающий тип задачи технического обслуживания и элемент, к которому она применяется. Если количество задач технического обслуживания для одного элемента, больше одной, необходимо описать каждую в отдельной строке. И наоборот, одна и та же задача технического обслуживания может предназначаться для более чем одного элемента или повреждения. Это типичный случай стандартной задачи обслуживания.

5.2 Дополнительный анализ

5.2.1 Влияние на процесс проектирования

В начале процесса проектирования существует возможность влиять на изменение конструкции с точки зрения возникновения происшествий и повреждений. Изменения конструкции могут уменьшить/исключить происшествия и повреждения, например:

- Добавление средств защиты

-
- Улучшение доступности или возможности демонтажа
 - Изменение технологии

Подобное влияние на процесс проектирования должно проходить под соответствующим управлением и детально описываться в процессе проектирования.

5.3 Полученный опыт

Этот раздел может содержать примеры рекомендованных методов или отрицательного опыта, которые будут учитываться в будущих исследованиях.

Глава 9

Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Цель.....	3
1.3 Объем.....	3
2 Эксплуатационные задачи, связанные с логистикой.....	3
2.1 Вопросы поддержки эксплуатации.....	3
2.1.1 Подготовка к использованию.....	4
2.1.2 Оперативное обслуживание.....	4
2.1.3 Регулировка.....	5
2.1.4 Взвешивание.....	5
2.1.5 Погрузка и разгрузка.....	5
2.2 Вопросы упаковки, погрузки, хранения и транспортировки.....	6
2.2.1 Упаковка и распаковка.....	6
2.2.2 Погрузка.....	7
2.2.3 Хранение.....	7
2.2.4 Укладка.....	7
2.2.5 Подъем.....	8
2.2.6 Транспортировка.....	8
2.2.7 Швартовка.....	8
2.2.8 Установка опор.....	8
2.3 Программное обеспечение и данные.....	9
2.4 Восстановление изделия или системы.....	9
2.5 Специальное плановое техобслуживание.....	9
2.6 Утилизация и переработка.....	9
2.7 Нестандартные операции, связанные с логистикой.....	10
3 Ведение документации по связанным с логистикой эксплуатационным задачам.....	10
3.1 Аспекты базы данных АЛП.....	10
3.2 Эксплуатационные требования и требования заказчика в качестве источника.....	10
4 Контрольные списки для эксплуатационных задач, связанных с логистикой.....	10

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	2
2 Контрольный список для анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой.....	11

Перечень иллюстраций

Страница

1	Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой, в технической документации.....	3
2	Типовые задачи оперативного обслуживания.....	4
3	Типовые задачи PHST.....	6

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания
Глава 13	Анализ логистической поддержки программного обеспечения
Глава 17	Утилизация
S1000D	International specification for technical publications using a common source database

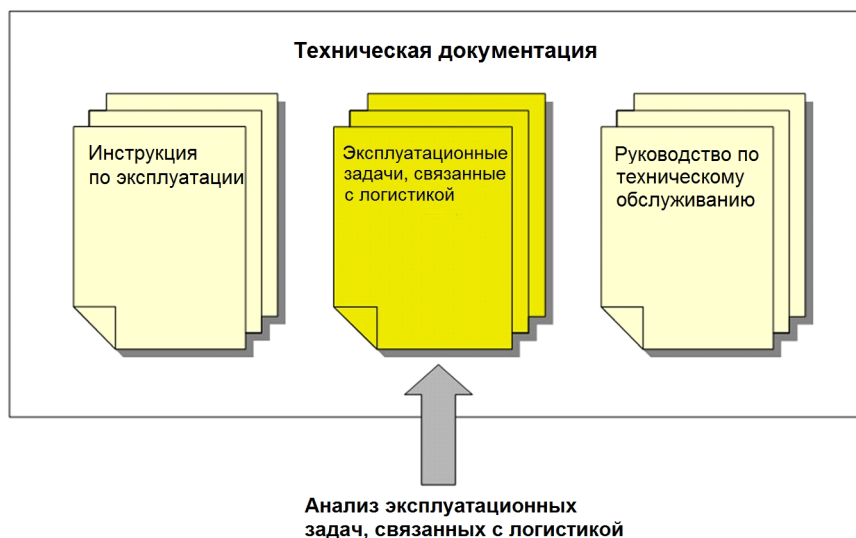
Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Кроме работ, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом изделия, необходимо учитывать дополнительные аспекты, связанные с эксплуатацией и обработкой. Связанными с логистикой эксплуатационными операциями следует считать задачи, не относящиеся непосредственно к какой-либо области использования изделия (определяется в инструкциях по эксплуатации) или технического обслуживания (документируется в руководстве по техническому обслуживанию). Тем не менее, эти задачи могут быть важными для надлежащего использования любого изделия. Множество аспектов, таких как простота эксплуатации, удобство использования, гибкость применения или мобильность, ограничиваются эксплуатационными задачами, связанными с логистикой. Граница между чистым использованием изделия и операциями, связанными с логистикой, довольно субъективна, так что для каждого проекта необходимо принять решение, где и каким образом документируются эти аспекты. Иногда бывает довольно сложно отнести задачу ТО непосредственно к одной из этих областей.

Уже на ранних стадиях проекта рекомендуется определить ответственность за проведение логистического анализа и документирование операций, связанных с логистикой.



ICN-B6865-S3000L0039-001-01

Рис. 1 Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой, в технической документации

Все задачи, определенные в ходе анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой, закрывают пробел между инструкцией по эксплуатации и руководством по техническому обслуживанию.

1.2 Цель

Данная глава является руководством по формированию перечня требуемых эксплуатационных процедур. В помощь аналитику подробный список возможных процедур эксплуатации и транспортировки представлен в Разд. 4.

1.3 Объем

Данная глава предназначена для сотрудников, непосредственно занимающихся анализом эксплуатационных задач, связанных с логистикой.

2 Эксплуатационные задачи, связанные с логистикой

Для более детального объяснения концепции в следующих разделах рассматриваются типовые эксплуатационные операции, связанные с логистикой. Набор примеров ограничивается наиболее распространенными задачами. Операций может быть намного больше, особенно связанных с условиями окружающей среды (например, подготовка транспортировки при экстремальных климатических, в частности, арктических, условиях). Для каждого примера приводится краткое описание вместе с особыми рассматриваемыми аспектами.

Важной частью логистического анализа является определение связанных с логистикой операций, включая требования к персоналу, вспомогательному оборудованию, расходным материалам, запасным частям, помещениям и необходимому обучению. Некоторые задачи из описанных ниже требуют решения на ранних стадиях разработки, но есть и такие, которые могут рассматриваться позднее, например, после создания прототипа анализируемого изделия.

2.1 Вопросы поддержки эксплуатации

В следующих разделах описаны процедуры, обеспечивающие надлежащую эксплуатацию анализируемого элемента.

2.1.1 Подготовка к использованию

Данный раздел касается задач, необходимых для подготовки изделия к специальной эксплуатации. Такая подготовка может включать, например, замену специального оборудования внутри анализируемого элемента для обеспечения специальных возможностей. Наряду с модификацией анализируемого элемента путем замены части оборудования может оказаться, что для надлежащей работы также требуется подготовка периферийного оборудования/компонентов.

Стандартные подготовительные работы могут быть классифицированы как задачи обслуживания (например, очистка окон перед тем, как начать движение транспортного средства). Существуют также и задачи, описывающие полное перепрофилирование изделия для использования в других целях, например, изменение наладки оборудования для создания новой производственной линии. Далее приведены стандартные примеры задач по подготовке к использованию, рассматриваемые в анализе эксплуатационных задач, связанных с логистикой.

- Подготовка оборудования для нового производственного направления (например, для замена настроек оборудования или штампов)
- Изменение назначения транспортного средства (например, использование обычного автомобиля в качестве кареты скорой помощи)
- Подготовка ВС к использованию для разведывательных целей с установкой соответствующего оборудования
- Подготовка судна к плаванию с установкой всего необходимого оборудования

2.1.2 Оперативное обслуживание

Под термином "оперативное обслуживание" может пониматься широкий спектр задач, выполняющихся с изделием (включая подготовку изделия к использованию). К другим аспектам относится обращение после использования или поддержание системы в рабочем состоянии. Сюда, например, можно отнести простой визуальный осмотр в процессе мойки или чистки на предмет обнаружения посторонних предметов, а также простой визуальный осмотр для выявления повреждений или общего состояния оборудования (например, износ шин).



ICN-B6865-S3000L0040-001-01

Рис. 2 Типовые задачи оперативного обслуживания

Задачи оперативного обслуживания должны рассматриваться в анализе задач ТО с целью выработки необходимых требований. Задачи оперативного обслуживания могут оказывать серьезное влияние на ресурсы, включая необходимый персонал, вспомогательное оборудование (например, для смазки), расходные материалы и помещения (например, помещения для мойки с маслостделителем и оборудованием

оборотного водоснабжения). Типовыми примерами задач, выполняемых с связи с проведенным оперативным обслуживанием, являются:

- Мойка двигателя для всех транспортных средств
- Смазка коробки передач
- Замена масла в двигателе
- Полировка кузова и последующая защита транспортного средства
- Выпуск воздуха из контуров тормозной системы
- Замена технических жидкостей
- Долив необходимых жидкостей
- Опреснение и промывка оборудования после погружения

2.1.3 Регулировка

Типовые работы по регулировке могут производиться в процессе подготовки к использованию. Функциональные возможности изделия остаются неизменными, но точность и качество считаются необходимыми предварительными условиями для использования изделия. Ниже приведены типовые примеры задач, связанных с регулировкой:

- Выравнивание изделия в целом
- Калибровка измерительных инструментов
- Регулировка прицела

2.1.4 Взвешивание

Анализ задач взвешивания включает подготовку анализируемого элемента и саму процедуру взвешивания. Сюда же включаются сведения об используемом для взвешивания оборудовании. Цели процедуры взвешивания должны быть определены и согласованы разработчиком и заказчиком (к примеру, является ли взвешивание частью подготовки к боевой задаче или задачей по установлению соответствия изделия требованиям спецификации).

2.1.5 Погрузка и разгрузка

Процедуры по погрузке и разгрузке должны быть проанализированы для каждого изделия, которое можно использовать для перевозки грузов. Такие сведения должны собираться на ранней стадии проектирования. Примеры приемов погрузки и разгрузки, внутреннее размещение, нагрузки на пол, местоположение и прочность точек крепления груза, методы укладки и крепления, вместимость и размеры отсеков и люков должны быть тщательно задокументированы. Необходимо учесть следующие аспекты:

- Какого рода груз предназначается для транспортировки?
- Какие параметры размера и веса необходимо учитывать?
- Подвержен ли предназначенный к перевозке груз воздействию каких-либо особых воздействий (ускорение, магнитные или электрические поля, толчки, влажность и т. п.)
- В случае ненадлежащего обращения, может ли груз оказаться небезопасным или даже опасным?

- Какая фиксация требуется для груза в процессе транспортировки (крепление и точки крепления, способ укладки)?
- Используется ли контейнерный способ транспортировки?
- Требуются ли особые погрузочные механизмы в зависимости от типа погрузки (например, роликовые механизмы)?

Также должны быть указаны требования к специальному вспомогательному оборудованию, необходимому для проведения погрузки или разгрузки

- Есть ли необходимость в использовании специального вспомогательного оборудования или транспортных средств для погрузки/разгрузки?
- Требуется ли специальное вспомогательное оборудование для фиксации груза?

2.2 Вопросы упаковки, погрузки, хранения и транспортировки

В этом разделе описаны действия, связанные с упаковкой, погрузкой, хранением и транспортировкой (PHST) анализируемого элемента в условиях, отличающихся от нормальных.



ICN-B6865-S3000L0041-002-01

Рис. 3 Типовые задачи PHST

2.2.1 Упаковка и распаковка

Стратегия упаковки для анализируемого элемента и/или его компонентов должна затрагивать следующие вопросы:

- Предназначена ли упаковка для кратковременного и/или долгосрочного хранения?
- Предназначена ли упаковка для транспортировки и какой способ транспортировки планируется использовать?
- Должен ли быть использован специальный контейнер для хранения или транспортировки?
- Требуются ли дополнительные меры по защите груза по причине экстремальных климатических условий в процессе хранения или транспортировки (например, при перевозке морским транспортом)?
- Будет ли производиться распаковка и переупаковка анализируемого элемента в процессе транспортировки или хранения, например для проведения работ по ТО (или работ, связанных с хранением)?
- Какое дополнительное оборудование и средства необходимы для распаковки и удаления используемых элементов защиты?

2.2.2 Погрузка

Задачи погрузки для анализируемого элемента должны учитывать следующее:

- Меры предосторожности и ограничения, связанные с погрузкой
- Инструкции по постановке на стоянку, буксировке тягачом, лебедкой или перемещению анализируемого элемента любым способом, отличным от нормального.
- Инструкции по поднятию анализируемого элемента, включая места для упора домкрата, необходимые переходники, подставки для специальных компонентов, противовесы, процедуры подъема и т. п.
- Дополнительное оборудование и материалы, необходимые при погрузке анализируемого элемента (например, буксировочные тросы или водила).

2.2.3 Хранение

Для обеспечения надлежащей функциональности изделия в течение периода его хранения и по окончании данного периода необходимо проанализировать и задокументировать процедуры хранения. Задачи хранения должны учитывать следующее:

- Предполагается ли длительное или краткосрочное хранение?
- Должно ли изделие/компонент храниться в особо деликатных условиях?
- Требуется ли демонтировать некоторые компоненты изделия, предназначенного для хранения, с тем, чтобы хранить их отдельно в специальных условиях?
- Какие необходимы осмотры и профилактическое обслуживание для защиты конструктивной и системной целостности на период хранения (например, проворот колес, подача электроэнергии, прокрутка двигателя, проверка давления)? Для такого технического обслуживания, производимого в процессе хранения, необходимо представить расписание.
- Ожидаются ли какие-либо экстремальные климатические условия на период хранения (жара, мороз, влажность)?
- Должны ли проводиться специальные мероприятия при постановке на хранение (например, чистка и консервация, осушение/заполнение систем жидкостями, заземление, установка защитных заглушек, демонтаж специальных компонентов)?
- Должны ли проводиться специальные мероприятия по снятию с хранения и возвращению изделия для дальнейшего использования (например, очистка и снятие защиты, заполнение систем жидкостями, переустановка специальных компонентов, проверка работоспособности, подготовка к использованию)?
- Какие меры защиты должны применяться в процессе хранения (например, швартовка, блокировка подвижных компонентов, защита от света в темных хранилищах)?
- Есть ли необходимость учитывать срок хранения относительного жизненного цикла хранимого изделия/компонента?

2.2.4 Укладка

Особым аспектом хранения и транспортировки любого изделия/компонента является укладка. Каковы требования безопасности к укладке для обычного хранения и для транспортировки? Например, в процессе хранения следует особо проанализировать воздействие внешних факторов, таких как толчки.

2.2.5 Подъем

Правила подъема должны включать все необходимые для подъема анализируемого элемента процедуры с указанием соответствующих лебедок, кранов, домкратов или строп для решения следующих задач:

- Подъем для транспортировки или загрузки
- Подъем для ремонта или технического обслуживания
- Подъем для восстановительных операций

Также должны предусматриваться операции по подъему не только целого изделия, но и его компонентов (как, например, подъем двигателя ВС).

2.2.6 Транспортировка

На основании пожеланий заказчика решение по транспортировке изделия должно включать ответы на следующие вопросы:

- Какие необходимы усилия и какова длительность подготовки к транспортировке и восстановления после транспортировки?
- Каковы требования к подготовке транспортировки и восстановления после транспортировки, касающиеся персонала, инструментов, расходных материалов и средств обслуживания?
- Каковы дополнительные требования, касающиеся окружающей среды, при транспортировке в особых условиях (например, в экстремальных климатических условиях, таких как транспортировка морем, в условиях песчаной пустыни, повышенной влажности, жары, мороза)?
- Каковы дополнительные требования к безопасности транспортировки в особых условиях (например, швартовка на борту летательного аппарата в случае транспортировки по воздуху)?
- Какие специальные операции обслуживания требуются в течение процесса транспортировки (особенно применительно к долгосрочным перевозкам)?
- Является ли необходимым демонтаж компонентов для транспортировки или же разборка анализируемого элемента до определенного уровня?
- Должен ли рассматриваться вариант применения контейнера? Приемлемо ли использование транспортировочных салазок и/или поддонов?

2.2.7 Швартовка

Анализ задач по швартовке для анализируемого элемента должен учитывать любые погодные условия и применение любых транспортных средств. Швартовка подразумевает краткосрочное или долговременное действие, целью которого является крепление или любая другая фиксация анализируемого элемента к земле или же внутри транспортного средства для предотвращения нанесения ущерба элементу. Сюда же должны быть включены такие сведения, как особые методики балластировки, определение точек крепления груза и установка/использование специального вспомогательного оборудования, примененного к операциям по швартовке.

2.2.8 Установка опор

Как и при анализе швартовки, так и при анализе установки опор необходимо учитывать точки крепления, процедуры установки опор и необходимое оборудование,

используемое, например, в процессе техобслуживания, ремонта и восстановления.

2.3 Программное обеспечение и данные

Связанные с логистикой процедуры, относящиеся к области программного обеспечения, описываются в: [Глава 13](#) (Анализ поддержки ПО (SSA))

2.4 Восстановление изделия или системы

Анализ восстановительных операций должен включать любые сведения о планируемых восстановительных действиях и вспомогательном оборудовании, необходимом для восстановления любого анализируемого элемента из любого состояния, в каком он может находиться в текущий момент.

Восстановление изделия на этапе тестирования следует рассматривать отдельно. Важно обеспечить быструю реакцию на любое непредсказуемое событие, когда необходимо восстановить изделие в случае нежелательного его состояния. Должно быть понятно, какие действия требуются для того, чтобы избежать опасности для персонала или окружающей среды. План восстановительных операций для всех непредвиденных ситуаций должен быть достаточно детальным для предотвращения опасности для персонала или окружающей среды.

Восстановление также должно включать операции по спасению и защите в случае катастрофических событий. Все процедуры, необходимые для спасения изделия после аварии, должны быть проанализированы уже до первого использования изделия. Например, при совершении первого полета летательного аппарата имеется особый риск крушения. Все необходимые после возможного крушения операции должны быть проанализированы и тщательно задокументированы еще до первого использования системы. Обучение действиям по восстановлению должно быть обязательной составной частью процесса анализа с целью снижения рисков дальнейшего поражения людей или окружающей среды в случае наступления катастрофических событий. Должны быть рассмотрены все аспекты, например, несчастные случаи на земле, на воде (например, затопление судна с требованием подъема остатков) или в случаях ограниченного доступа к месту крушения.

2.5 Специальное плановое техобслуживание

Формирование планового технического обслуживания в целом описывается в [Глава 10](#). Однако задачи оперативного обслуживания или задачи, связанные с подготовкой к эксплуатации, могут быть по природе плановыми, но не охватываться при выполнении анализа планового ТО (SMA). Эти задачи могут быть крайне важными, например, для определения требований к персоналу, потому что выполняются часто (например, ежедневно). Некоторые примеры:

- Визуальный осмотр до начала использования (например, до запуска двигателя)
- Визуальный осмотр после выполнения специфических заданий
- Плановая дозаправка топливом, техническими жидкостями и другими расходными материалами для гарантии надлежащего функционирования
- Очистка до и после каждого использования

2.6 Утилизация и переработка

Все большее значение получает анализ действий после окончания жизненного цикла изделия. В него включаются как утилизация самого изделия целиком, так и операции над компонентами и расходными материалами, подлежащими утилизации еще в процессе жизненного цикла изделия. Детально эти вопросы описаны в [Глава 17](#) (Утилизация).

2.7 **Нестандартные операции, связанные с логистикой**

Другие связанные с логистикой операции должны рассматриваться в процессе анализа и включают, помимо прочего:

- Специальная дезактивация транспортного средства
- Дезинфекция персонала до выполнения работ
- Противообледенительные операции над летательным аппаратом или плавательным средством
- Проверка электропитания
- Проверка величины магнитных полей в процессе хранения
- Делопроизводство в статистических целях

3 **Ведение документации по связанным с логистикой эксплуатационным задачам**

3.1 **Аспекты базы данных АЛП**

Описание любой требуемой операции, связанной с логистикой, должно быть задокументировано в базе данных АЛП с использованием соответствующего информационного кода. Рекомендуется описывать эксплуатационные задачи, связанные с логистикой, на уровне изделия или на соответствующем уровне структуры (использование смешанной физической/функциональной структуры обеспечивает наибольшую гибкость). Это обеспечит совместимость данных, например, с техническими публикациями по стандарту [S1000D](#).

3.2 **Эксплуатационные требования и требования заказчика в качестве источника**

В общем случае, требования к эксплуатационным задачам, связанным с логистикой, могут браться из эксплуатационных требований и требований заказчика, собранных и задокументированных в описании сценария эксплуатации изделия. Данный процесс подробно описан в [Глава 3](#). В качестве начальных данных для анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой, рекомендуется использовать содержимое соответствующих документов по эксплуатационным требованиям (ORD) и требованиям заказчика (CRD). Каждый вопрос, касающийся эксплуатации анализируемого элемента, который может содержаться в этих документах, может создать условия для формирования требований к эксплуатационным задачам, связанным с логистикой.

4 **Контрольные списки для эксплуатационных задач, связанных с логистикой.**

В качестве руководства приводится следующий контрольный список для возможных операций.

Таблица 2 Контрольный список для анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой

Действие	На каком этапе выполняется анализ	Возможное серьезное влияние на требования к помещениям	Возможное серьезное влияние на требования к специальному вспомогательному оборудованию	Возможное серьезное влияние на разработку
Регулировка	При необходимости	Нет	Возможно	Нет
Стравливание	При необходимости	Нет	Нет	Нет
Калибровка	При необходимости	Нет	Да	Нет
Проверка	При необходимости	Нет	Нет	Возможно
Чистка	Ранний этап	Да	Возможно	Нет
Консервация	Ранний этап	Да	Возможно	Нет
Контейнерные перевозки	При необходимости	Нет	Нет	Возможно
Удаление консервации	Ранний этап	Да	Нет	Нет
Опреснение	При необходимости	Нет	Нет	Нет
Утилизация	Ранний этап	Возможно	Да	Да
Дренаж	При необходимости	Нет	Возможно	Возможно
Применение подъемников	Ранний этап	Возможно	Да	Да
Нивелировка	Ранний этап	Возможно	Возможно	Нет
Подъем	Ранний этап	Возможно	Да	Возможно
Загрузка груза	Ранний этап	Да	Да	Да
Загрузка данных	Ранний этап	Да	Возможно	Нет
Загрузка ПО	При необходимости	Нет	Возможно	Нет
Смазка	При необходимости	Нет	Возможно	Возможно
Швартовка	При необходимости	Нет	Да	Да
Замена масла	При необходимости	Нет	Нет	Нет

Действительно: Все

S3000L-A-09-00-0000-00A-040A-A

Глава 9

2013-10-31 Страница 11

Таблица 2 Контрольный список для анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой (Продолжение)

Действие	На каком этапе выполняется анализ	Возможное серьезное влияние на требования к помещениям	Возможное серьезное влияние на требования к специальному вспомогательному оборудованию	Возможное серьезное влияние на разработку
Упаковка	При необходимости	Возможно	Возможно	Нет
Парковка	При необходимости	Возможно	Возможно	Нет
Полировка	При необходимости	Нет	Возможно	Нет
Консервация	Ранний этап	Возможно	Возможно	Нет
Восстановление	Ранний этап	Нет	Возможно	Возможно
Переработка	При необходимости	Возможно	Возможно	Да
Заправка	При необходимости	Нет	Возможно	Возможно
Промывка	При необходимости	Возможно	Нет	Нет
Меры безопасности	Ранний этап	Возможно	Возможно	Нет
Обеспечение безопасности	При необходимости	Нет	Возможно	Возможно
Установка опор	При необходимости	Нет	Возможно	Возможно
Укладка	При необходимости	Нет	Возможно	Нет
Хранение	Ранний этап	Да	Возможно	Нет
Буксировка	При необходимости	Нет	Да	Возможно
Транспортировка	Ранний этап	Возможно	Да	Возможно
Разгрузка груза	Ранний этап	Возможно	Да	Да
Выгрузка данных	При необходимости	Нет	Возможно	Нет
Выгрузка ПО	При необходимости	Нет	Возможно	Нет

Действительно: Все

S3000L-A-09-00-0000-00A-040A-A

Глава 9

2013-10-31 Страница 12

Таблица 2 Контрольный список для анализа эксплуатационных задач, связанных с логистикой (Продолжение)

Действие	На каком этапе выполняется анализ	Возможное серьезное влияние на требования к помещениям	Возможное серьезное влияние на требования к специальному вспомогательному оборудованию	Возможное серьезное влияние на разработку
Распаковка	Ранний этап	Возможно	Да	Нет
Поддержка рабочего состояния	Ранний этап	Возможно	Возможно	Нет
Мойка	Ранний этап	Возможно	Возможно	Нет
Взвешивание	Ранний этап	Возможно	Да	Нет
Перемещение лебедкой	При необходимости	Нет	Возможно	Нет

Глава 10

Анализ планового технического обслуживания

Оглавление

		Страница
	Ссылки.....	2
	Описание	2
1	Общие сведения.....	2
1.1	Введение.....	2
1.2	Цель.....	2
1.3	Объем.....	2
1.4	Термины, аббревиатуры и акронимы.....	3
2	Классификация анализа планового ТО.....	3
2.1	Анализ систем и силовой установки.....	3
2.2	Анализ конструкции.....	4
2.3	Зонный анализ.....	4
3	Профилактическое и плановое ТО.....	4
4	Кандидаты на АЛП и кандидаты на анализ планового ТО.....	5
5	Процедура анализа планового ТО.....	6
6	Интервалы и пороги обслуживания из анализа планового ТО.....	6
6.1	Порог периодического обслуживания.....	7
6.2	Интервал или порог периодического обслуживания.....	7
6.3	Смешанные пороги однократного и периодического обслуживания.....	7
6.4	Триггеры.....	8
7	Пороги и интервалы обслуживания из других источников.....	8
8	Задачи АЛП.....	9
9	Гармонизация и группирование задач планового ТО.....	9

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	2
2	Термины, аббревиатуры и акронимы.....	3
3	Терминология - плановое и профилактическое ТО.....	4

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Плановое/профилактическое ТО.....	5
2	Порог периодического обслуживания.....	7
3	Интервал периодического обслуживания.....	7
4	Зависимость порогов однократного и периодического обслуживания друг от друга.....	8
5	Триггеры.....	8
6	Основные аспекты сокращения и увеличения интервалов/порогов обслуживания (пример).....	10
7	Группы отдельных плановых задач АЛП.....	11

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
MSG-3	ATA MSG 3 - Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development
RCM	Eg MIL-STD-1843 (USAF) - Reliability-centered maintenance for aircraft, engines and equipment MIL-STD-2173 (AS) - Reliability-centered maintenance for naval aircraft, weapon systems and support equipment UK MoD DefStan 02-45 - Requirements for the application of reliability-centred maintenance - techniques to HM ships, submarines, royal fleet auxiliaries and other naval auxiliary vessels
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Определение потребности в плановом техническом обслуживании жизненно необходимо для эксплуатации сложных изделий. При разработке программы планового ТО во внимание должны приниматься аспекты, связанные с безопасностью, экономикой, охраной окружающей среды и экологией. Существует общая тенденция минимизировать плановое техническое обслуживание (ТО) и переходить к ТО по состоянию. Однако, опыт (особенно в критических для безопасности областях) показывает, что какой-то объем планового ТО все равно необходим.

1.2 Цель

В настоящей главе представлены широко известные методы анализа планового ТО, например, [S4000M](#), [MSG-3](#) или анализ обслуживания, обеспечивающего надежность ([RCM](#)), а также их взаимосвязь с процессом АЛП.

1.3 Объем

Данная глава предназначена для логистиков, которые занимаются анализом планового ТО и которым нужно решить, где следует документировать результаты этого масштабного анализа. Подходящим местом является база данных АЛП. В нее заносятся не только результаты анализа, который определяет состав работ планового ТО, но и соответствующие им задачи ТО, полученные в результате анализа (МТА).

Следует отметить, что масштабные процедуры анализа выполняются вне базы АЛП (например, АВКПО, анализ уровней ремонта, анализ планового ТО). Но результаты выполнения этого технического/логистического анализа необходимо документировать в базе данных АЛП согласно договоренности между разработчиком и заказчиком по конкретному проекту.

1.4 Термины, аббревиатуры и акронимы

В данной главе используются следующие специальные термины, аббревиатуры и акронимы. Прочие специальные термины поясняются непосредственно в соответствующих разделах. Полный список терминов, аббревиатур и акронимов см. в Главе 21.

Таблица 2 Термины, аббревиатуры и акронимы

Аббревиатура/термин	Определение
Профилактическое ТО	Работы по техническому обслуживанию, которые предупреждают неисправности и повреждения, критические с точки зрения безопасности, экономического и экологического аспектов. Профилактическое ТО также включает работы после происшествий (для которых невозможно установить хронологические интервалы и иные регулярные пороги обслуживания)
Плановое ТО	Работы по техническому обслуживанию, которые предупреждают неисправности и повреждения, критические с точки зрения безопасности, экономического и экологического аспектов. Для этих задач ТО задается соответствующий интервал или порог обслуживания (например, определенное время, цикл, оборот, расстояние). Плановое ТО - это подмножество профилактического ТО.
Кандидат на анализ планового ТО	Элемент структуры, который определяется как потенциальный кандидат, для которого может понадобиться выполнить задачу планового или профилактического ТО.

2 Классификация анализа планового ТО

Согласно международным стандартам, например, S4000M, MSG-3 (гражданская спецификация) или RCM (обслуживание, обеспечивающее надежность, военная спецификация) анализ планового ТО делится на три основных класса. Это:

- Анализ систем и силовой установки
- Анализ конструкции
- Зонный анализ

Каждый из этих методов имеет свою методику и свои процедуры для формирования перечня работ планового/профилактического ТО и определения интервалов их выполнения.

2.1 Анализ систем и силовой установки

Способ определения перечня работ и интервалов планового ТО для систем и силовых установок, включая компоненты и оборудование, строится на базе поэтапной логической схемы, описание которой можно найти в различных спецификациях анализа планового ТО. Эта схема служит основой для метода оценки, применяемого к каждому элементу, важному для ТО (например, системе, подсистеме, модулю, компоненту, вспомогательному устройству, блоку, детали), с использованием имеющихся технических данных. В принципе, оценка строится на основании функциональных неисправностей и соответствующих причин неисправностей. По мере

накопления сведений и опыта в процессе эксплуатации изделия (например, отчетов об отказах/повреждениях, заказов на ТО) существующие работы необходимо периодически пересматривать.

2.2 Анализ конструкции

Анализ конструкции содержит указания по разработке применимых и эффективных работ планового ТО с соответствующими интервалами выполнения для механической конструкции изделия (например, транспортного средства, ВС, корабля, танка). Назначение этих указаний - связать работы планового ТО с последствиями отказа или повреждения конструкции, которые не были обнаружены.

Каждый элемент конструкции подробно (при соответствующем выборе) оценивается с точки зрения его значимости для поддержания эксплуатационной безопасности, влияния на готовность к эксплуатации и выполнению задач, подверженности неисправностям и повреждениям и трудности обнаружения таких неисправностей и повреждений.

После этого разрабатывается плановое ТО для конструкции, обеспечивающее эффективное обнаружение и предотвращение снижения качества конструкции из-за усталости материалов, влияния окружающей среды и/или случайного повреждения. Результирующие плановые работы выполняются с самого начала этапа эксплуатации до конца срока службы анализируемого изделия. По мере накопления сведений и опыта в процессе эксплуатации изделия (например, отчетов об отказах/повреждениях, заказов на ТО) существующие работы необходимо периодически пересматривать.

2.3 Зонный анализ

Зональные осмотры изделий могут составляться на основе процедуры зонного анализа, описанной в различных спецификациях анализа планового ТО. При зонном анализе выполняется обзор каждой зоны изделия в целом, поэтому обычно зональные осмотры формируются после завершения анализа конструкции, систем и силовых установок. В результате проведенного анализа формируются работы по общему визуальному осмотру, которые затем могут включаться в зональные осмотры, а интервалы согласовываются с интервалами зональных осмотров. По мере накопления сведений и опыта в процессе эксплуатации изделия существующие работы необходимо периодически пересматривать.

3 Профилактическое и плановое ТО

Для лучшего понимания терминологии необходимо четко определить термины **профилактического** и **планового** ТО:

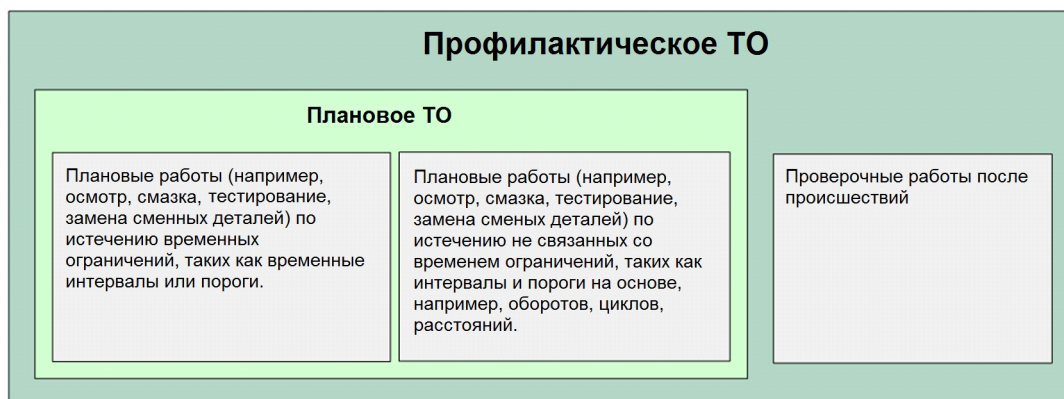
Таблица 3 Терминология - плановое и профилактическое ТО

Термин	Описание
Профилактическое	<p>Все работы для предотвращения критических неисправностей и других критических ситуаций являются профилактическими работами Сюда входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Работы по плановому ТО с заменой, ремонтом или капремонтом, например, замена компонентов после определенного срока использования (например, материалов с ограниченным сроком годности) или с другими заданными интервалами (например, оборотами, циклами, расстоянием) – Плановые осмотры с определенными интервалами или порогами обслуживания (испытания, проверки и аналогичные работы для

Таблица 3 Терминология - плановое и профилактическое ТО (Продолжение)

Термин	Описание
	обнаружения критических неисправностей)
	– Работы после повреждений и происшествий для определения состояния анализируемой технической системы после события, выходящего за рамки обычного использования
Плановое	Все работы по предотвращению критических неисправностей и других критических ситуаций с определенным интервалом или порогом обслуживания
	– Работы по плановому ТО с заменой, ремонтом или капремонтом, например, замена компонентов после определенного срока использования (например, материалов с ограниченным сроком годности) или с другими заданными интервалами (например, оборотами, циклами, расстоянием)
	– Плановые осмотры с определенными интервалами и порогом обслуживания (например, испытания, проверки и аналогичные работы для обнаружения критических неисправностей)

Согласно определению, данному в Табл. 3, плановое ТО можно рассматривать как подмножество профилактического ТО, как показано на Рис. 1. Основной характеристикой работ при плановом ТО является наличие определенного интервала или порога выполнения.



ICN-B6865-S3000L0042-001-01

Рис. 1 Плановое/профилактическое ТО

4 Кандидаты на АЛП и кандидаты на анализ планового ТО

При выборе кандидатов на включение в анализ планового ТО и кандидатов на АЛП используются разные критерии. Правила отбора, указанные в различных спецификациях анализа планового ТО, исходят, в основном, из соображений безопасности. В более новых спецификациях, например, S4000M, учитываются также экономический и экологический аспекты. Правила выбора типичных кандидатов на АЛП, в основном, исходят из соображений ТО. Тем не менее, между этими двумя

типами кандидатов существует взаимосвязь.

Элемент, важный для ТО, выбранный для анализа планового ТО, в общем случае становится кандидатом на АЛП, если для него предусмотрены работы по плановому ТО. Сформированный перечень работ и интервалы их выполнения необходимо задокументировать для дальнейшего анализа требований к выполнению задачи обслуживания в рамках базы данных АЛП.

Для элементов конструкции может понадобиться расширить структуру системы дополнительными элементами, представляющими только определенные области или части большого конструктивного элемента (например, конструкции крыла самолета), подлежащего анализу конструкции. Такие искусственные элементы структуры вводятся только для отнесения результатов анализа на соответствующий объект. Этот метод подробно описан в разделе по анализу конструкции стандарта S4000M. Соответствующие работы и интервалы их выполнения, определенные в рамках анализа планового ТО для конструкции, необходимо задокументировать для дальнейшего анализа требований к выполнению задач ТО в рамках базы данных АЛП для элемента конструкции, который затем становится кандидатом на АЛП.

Зонный анализ - это отдельная область, в которой объектом анализа планового ТО выступает не физический аппаратный компонент и не группа таких компонентов, а область изделия, в которой может располагаться множество различных элементов разных типов (в том числе несущей конструкции). Зона может состоять только из конструктивных элементов. Все определенные работы планового ТО (обычно общие визуальные осмотры) и интервалы их выполнения необходимо задокументировать, а затем провести анализ требований к выполнению задач ТО в рамках базы данных АЛП. Необходимо тщательно определить способ обращения с кандидатами на АЛП для зон, а затем согласовать его с заказчиком на Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Рекомендуется группировать результаты анализа планового ТО для зон по элементам структуры, а необходимые работы по обслуживанию - по интервалам.

5 Процедура анализа планового ТО

Анализ планового ТО определяется тремя основными аспектами. Прежде всего, это аспекты, связанные с безопасностью. Важность экономического и экологического аспектов также постоянно растет (особенно экологического).

Необходим подробный анализ потенциальных неисправностей и повреждений, их последствий и причин. Результаты этих шагов анализа определяют потенциальные работы, направленные на предотвращение критических неисправностей и повреждений. Результаты анализа могут заключаться и в том, что никаких работ планового ТО не требуется. Однако полный анализ планового ТО изделия по неисправностям и повреждениям, влияющим на безопасность, является обязательным.

Последним действием аналитика планового ТО должен быть анализ перечня потенциальных работ планового ТО с тем, чтобы определить наиболее эффективные из них и задать интервалы или пороги обслуживания. Эти результаты документируются в базе данных АЛП как работы с соответствующим интервалом или порогом обслуживания.

6 Интервалы и пороги обслуживания из анализа планового ТО

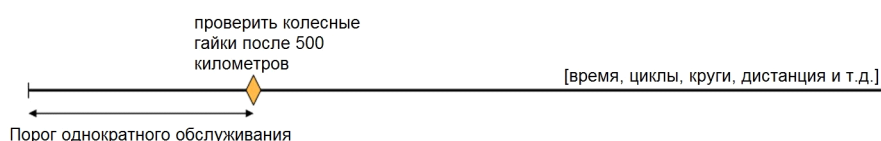
Вместе с созданием задачи АЛП для выполнения анализа задач ТО (МТА) для работы по плановому ТО, вытекающей из анализа планового ТО (SMA), необходимо задать обосновывающее событие. Для планового ТО задается такое событие,

которое представляет определенный порог обслуживания. Необходимо отметить, что интервалы и пороги обслуживания могут быть различных типов.

- Пороги однократного обслуживания
- Пороги/интервалы периодического обслуживания
- Триггеры (условия выполнения)

6.1 Порог периодического обслуживания

Задача ТО, которая выполняется только один раз, характеризуется порогом однократного обслуживания. Типичными примерами таких задач являются проверка колесных гаек после определенного пробега или момента затяжки особых винтов после определенного срока использования.

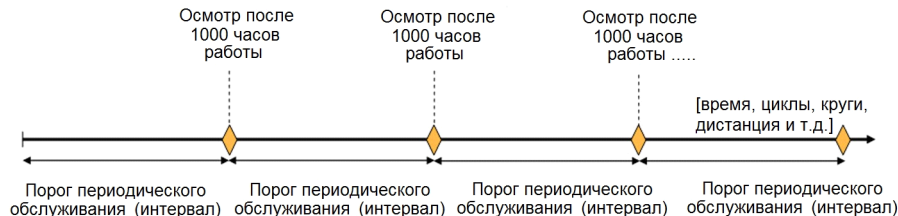


ICN-B6865-S3000L0043-001-01

Рис. 2 Порог периодического обслуживания

6.2 Интервал или порог периодического обслуживания

Задача ТО, которая выполняется повторно в течение срока службы изделия, характеризуется интервалом/порогом периодического обслуживания. Типичными примерами такого типа задач являются периодические осмотры или периодические задачи обслуживания, например, замена масла в двигателе.

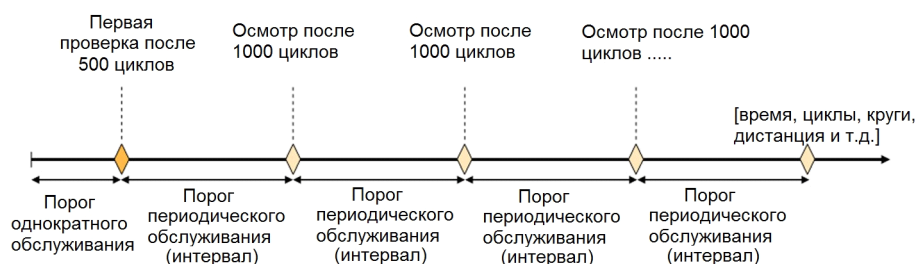


ICN-B6865-S3000L0044-001-01

Рис. 3 Интервал периодического обслуживания

6.3 Смешанные пороги однократного и периодического обслуживания

Очень часто однократные и периодические работы выполняются в сочетании; в этом случае требуется тщательно задокументировать их в базе данных АЛП. Эти работы могут зависеть друг от друга, потому что вторая задача ТО имеет заданный интервал и не может быть выполнена раньше, чем соответствующая однократная работа.

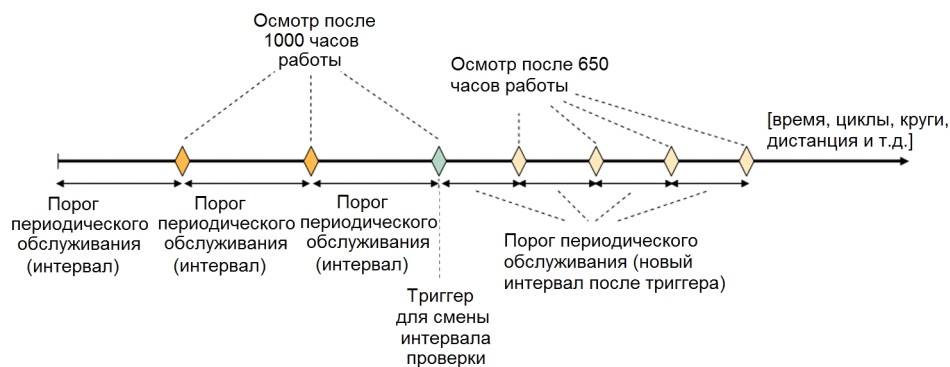


ICN-B6865-S3000L0045-001-01

Рис. 4 Зависимость порогов однократного и периодического обслуживания друг от друга

6.4 Триггеры

Более общий подход, учитывающий меняющиеся в течении срока службы интервалы или пороги обслуживания, обеспечивает триггер. В целом триггер - это событие, по которому заканчивается период определенного вида планового ТО и начинается другой вид с другими интервалами или другими работами.



ICN-B6865-S3000L0046-001-01

Рис. 5 Триггеры

Назначение триггеров - это учет разных этапов жизненного цикла изделия (знакомство, обучение и этап после достижения определенного срока службы, когда из-за эффекта старения требуется менять стратегию планового ТО).

7 Пороги и интервалы обслуживания из других источников

Кроме анализа работ планового ТО (SMA) существуют и другие источники планового ТО. Следует отметить, что анализ планового ТО - это достаточно масштабная аналитическая работа. Поэтому количество кандидатов на анализ планового ТО, по которым можно провести подробный анализ, зависит от бюджета. Кроме результатов анализа планового ТО потребности в ТО могут определяться следующими источниками:

- Рекомендации первоначального изготовителя
- Обоснованное техническое заключение
- Опыт других проектов
- Нормативы заказчика
- Сертификационные требования к техническому обслуживанию

-
- Осмотры, связанные с усталостью материалов
 - Технические требования по безопасности
 - Рекомендуемые плановые работы при хранении компонентов

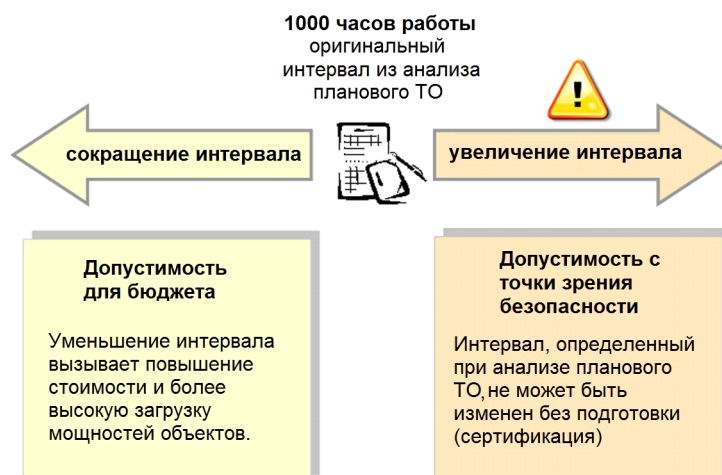
8 Задачи АЛП

Работы по плановому или профилактическому ТО, включая информацию о порого или интервале обслуживания, для задействованных в них кандидатов на АЛП должны быть задокументированы в базе данных АЛП. Соответствующие задачи ТО необходимо подробно анализировать на предмет формирования требований, касающихся персонала, вспомогательного оборудования, запасных частей, расходных материалов и помещений. Необходимо устанавливать как можно более эффективную взаимосвязь между окончательными задачами АЛП и лежащим в их основе анализом планового ТО, чтобы обеспечивалась непротиворечивость данных (например, устанавливать связь между элементами данных в рамках базы данных АЛП).

9 Гармонизация и группирование задач планового ТО

В качестве завершающего шага определенные действительные и применимые работы по плановому ТО необходимо проанализировать повторно для определения равных или аналогичных интервалов и последующего группирования задач ТО. Например, если имеется сложная работа по демонтажу для открытия доступа к определенным элементам, нуждающимся в осмотре, это может повлиять на окончательное согласование профилактического и планового ТО. В этом случае цель может заключаться в том, чтобы избежать повторяющегося выполнения работ по демонтажу с различными интервалами.

На практике необходимо согласовать все определенные задачи ТО с календарным планом ТО, ремонта и капремонта, в котором указаны конкретные значения интервалов планового ТО. Нахождение вариантов требуемого согласования планового ТО - трудная задача для специалистов по технологичности, потому что интервалы, вытекающие из анализа планового ТО, не всегда точно совпадают с планируемыми интервалами календарного плана ТО, ремонта и капремонта конкретного заказчика. По этой причине часто возникает потребность в адаптации интервалов или порогов обслуживания.

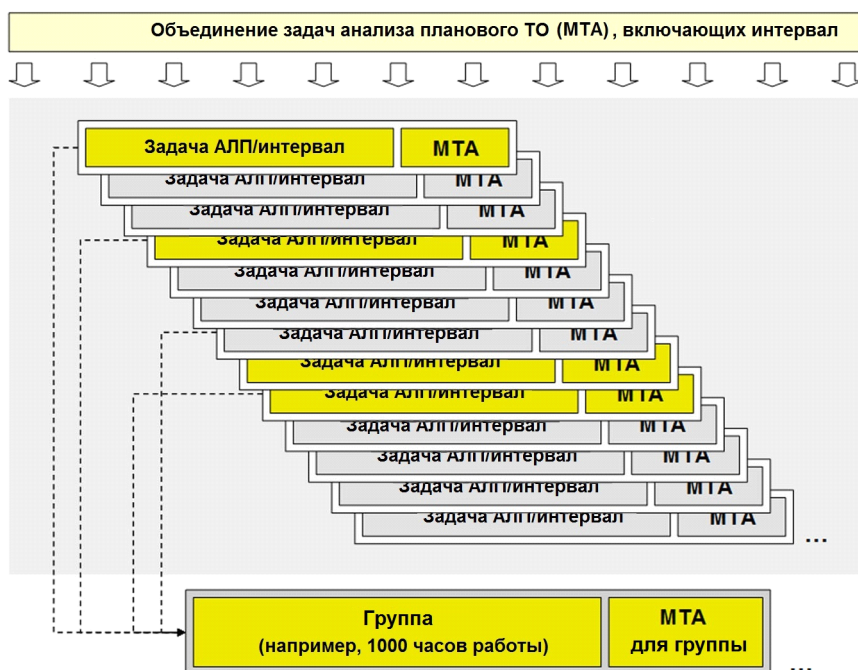


ICN-B6865-S3000L0047-001-01

Рис. 6 Основные аспекты сокращения и увеличения интервалов/порогов обслуживания (пример)

Важно помнить, что интервалы работ по ТО, связанных с безопасностью, нельзя менять без соответствующего анализа. Увеличение интервалов - очень чувствительный вопрос, который нельзя решать без пересмотра анализа планового ТО. Обычно увеличение интервалов происходит после конструктивных изменений или при изменении работ по плановому ТО. Увеличение интервалов планового ТО, связанное с экономическими аспектами, также подлежит тщательному исследованию. В этом случае необходимо сбалансировать риск возможных экономических потерь. Еще более чувствительны экологические последствия увеличения интервалов планового ТО и результирующая вероятность критических для окружающей среды неисправностей. В целом необходимо знать, что увеличение интервалов планового ТО - это критический момент.

Сокращать интервалы планового ТО также нельзя без углубленного исследования. В этом случае работы будут выполняться чаще, чем это в действительности необходимо. При этом возрастают дополнительные расходы, которые необходимо обсудить и согласовать с заказчиком.



ICN-B6865-S3000L0048-001-01

Рис. 7 Группы отдельных плановых задач АЛП

Как показано на Рис. 7, необходимо дополнительно провести анализ группы задач ТО в целом. Кроме того, необходимо учитывать, что группы задач планового ТО могут содержать большое количество отдельных задач. Эти задачи обычно выполняются не последовательно, а параллельно. Все потребности, например, в персонале и вспомогательном оборудовании, необходимо согласовать в рамках группы в целом, в отличие от перечня отдельных задач по ТО.

После завершения создания группы задач планового ТО любая исходная задача ТО, написанная для соответствующего аппаратного элемента структуры, в логистических расчетах уже не учитывается. Связи с исходными задачами ТО должны поддерживаться. Должна обеспечиваться возможность на любом этапе проекта отслеживать группу задач планового ТО от соответствующего анализа задач ТО до исходных работ, а каждую задачу планового ТО - до соответствующего анализа планового ТО (S4000M, MSG-3 и RCM). Следуя этой методике, можно обеспечить целостность данных для планового ТО от первых шагов анализа в рамках процедур масштабного специального анализа до задач АЛП и до групп работ планового ТО в рамках календарного плана ТО, ремонта и капремонта.

Глава 11

Анализ уровней ремонта

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Цель.....	2
1.3 Объем.....	3
2 Вопросы выбора кандидатов на проведение LORA.....	3
3 Решение о ремонте или списании.....	4
4 Определение оптимального уровня ТО с помощью ELORA.....	4
5 Сбор данных для LORA.....	5
5.1 Формирование иерархической структуры изделия	5
5.2 Определение кандидатов на LORA.....	5
5.3 Сбор цен за единицу.....	5
5.4 Сбор данных по расходам на ТО	6
5.5 Другие данные, относящиеся к ТО	7
6 Выполнение ELORA и подготовка результатов	8
6.1 Базовый прогон ELORA.....	8
6.2 Анализ чувствительности.....	8
6.3 Рекомендации по принятию решения о ТО.....	9
6.4 Отчет LORA.....	10
6.5 Документирование решения о ТО в базе данных АЛП.....	10
7 Пример определений уровня ТО	11
7.1 Общие сведения.....	11
7.2 Уровень 1.....	11
7.3 Уровень 2.....	12
7.4 Уровень 3.....	12

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1
2 Сводка типичных видов затрат	6

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Анализ уровней ремонта (LORA) - это анализ, выполняемый для принятия оптимальных решений по ТО на основе стратегии поддержки изделия, согласованной с заказчиком. Сюда входит определение кандидатов на АЛП, которые необходимо демонтировать, заменять, ремонтировать или списывать. Решения по ремонту должны учитывать как экономические, так и не экономические факторы, например, расходы, показатели надежности, ограничения технологичности/контролепригодности или показатели готовности системы. Результаты анализа влияют на задачи ТО и соответствующие требования для этих задач (например, потребности во вспомогательном оборудовании, персонале и запасных частях).

Два главных аспекта процесса LORA - техническая оценка и экономический баланс (баланс затрат). Более экономический подход - экономический анализ уровней ремонта (ELORA) - можно осуществить совместно с работами по анализу СЖЦ (расходы на ТО составляют подавляющую часть стоимости жизненного цикла). Необходимо подчеркнуть, что только комбинация технических и экономических аспектов может дать соответствующий результат LORA.

LORA выполняется в два этапа:

- Принятие решения о том, будет ли ремонтироваться анализируемый элемент или он должен быть списан (поддерживает решение заказчика о ремонте/списании). Это решение о ремонте/списании может включать как экономические, так и другие факторы.
- Определение оптимального уровня ТО для необходимых задач ТО, также именуемого ELORA.

Эти два этапа более подробно описываются в Разд. 3 и Разд. 4.

Потребность в проведении LORA обычно документируется в плане программы АЛП или аналогичных документах. В зависимости от этапа проекта LORA для тех или иных целей выполняется разными способами.

Процесс LORA повторяется по мере необходимости на этапах разработки и эксплуатации, когда конструкция становится все более проработанной; с его помощью определяют, оставить ли ранее принятые решения по ТО неизменными или изменить их из-за изменений конструкции и других факторов. Результаты процесса LORA можно также использовать при выборе поставщика, проиллюстрировав различные опции, что ведет к принятию поэтапной поддержки.

1.2 Цель

Цель LORA - предоставить заказчику руководство по принятию решений при выборе наилучшего сбалансированного ТО. Необходимо отметить, что разные заказчики могут принимать решения в зависимости от конкретных условий и целей. На ранних этапах проекта необходимо учитывать аспекты анализа уровней ремонта для воздействия на проектирование (например, при определении характеристик контролепригодности, модульности, требований к доступности), а также для поддержки стратегических решений заказчика (например, стратегию 2-уровневого ТО, принцип единого источника).

1.3 Объем

Настоящая глава предназначена для логистического персонала разработчика и заказчика, выполняющего работы по LORA. Результаты LORA документируются в соответствующих отчетах LORA. База данных АЛП используется для документирования принятого решения о ТО по кандидату на АЛП.

2 Вопросы выбора кандидатов на проведение LORA

Потенциальные кандидаты на LORA обычно определяются на основании списка элементов-кандидатов на АЛП, составленного в соответствии с процессом выбора кандидатов на АЛП проекта. Дополнительные сведения см. в [Глава 3](#).

Как уже говорилось выше, анализ уровней ремонта (LORA) состоит из 2 этапов. Первый этап LORA заключается в том, чтобы решить, ремонтпригоден ли кандидат на АЛП. Если элемент потенциально ремонтпригоден, необходимо принять решение о том, какие методы LORA лучше всего использовать:

- Экспертная оценка
- Упрощенный LORA (на основании набора сведений и учета значений)
- LORA на базе математических моделей (поддерживается пакетами коммерческих программ)
- Моделирование (поддерживается пакетами коммерческих программ)

В любом случае обоснование должно базироваться на обоснованном техническом заключении.

Кроме этих факторов следует учитывать другие дополнительные ограничения и зафиксированные решения заказчика:

- Исключения, касающиеся ремонта, связанные с опасностью разрушения или возникновения угрожающей/опасной ситуации
- Данные LORA, вводимые интегратором системы или первоначальным изготовителем оборудования
- Граничные значения или ограничения, налагаемые конструкцией, (набор предварительно заданных граничных значений может помочь сократить количество кандидатов на ELORA. Эти граничные значения обычно базируются на технических и экономических факторах, например, низкой частоте выполнения задачи, низкой стоимости единицы, стоимости ремонта)
- Внесенные заказчиком ограничения ТО, внешние относительно LORA
- Имеющаяся у заказчика инфраструктура, соответствующая документу по эксплуатационным требованиям/документу по требованиям заказчика
- Требования заказчика, вытекающие из документа по эксплуатационным требованиям/документа по требованиям заказчика
- Требования договора или решения Конференции по утверждению целей и задач АЛП.
- Четкое понимание требований LORA со стороны других дисциплин

Перечисленные внешние требования или воздействия должны рассматриваться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Подобные факторы должны быть

согласованы на Конференции по утверждению целей и задач АЛП; отказ от этого может в дальнейшем оказать негативное воздействие на проект.

3 Решение о ремонте или списании

Решение о ремонте/списании должно предшествовать ELORA. Фактически - это процесс отбора методом логического исключения с целью минимизации числа кандидатов на ELORA. В каждом списке элементов-кандидатов на АЛП имеется множество элементов, которые являются потенциальными кандидатами на ELORA. Решение о ремонте/списании должно приниматься так, чтобы определить, какие из этих элементов являются кандидатами на последующий анализ ELORA. Это достигается путем определения ремонтпригодности элементов.

Для каждого потенциального элемента прежде всего нужно прояснить следующие важные технические вопросы:

- Допускает ли конструкция элемента его ремонт в целом?
Если да, элемент является потенциальным кандидатом на ELORA.
- Ограничивается ли ремонт элемента определенными уровнями ТО?
Если да, элемент является потенциальным кандидатом на ELORA. Анализ должен ограничиваться возможными уровнями ТО.
- Отвергает ли конструкция элемента его ремонт в целом?
Если так, этот элемент необходимо исключить из списка кандидатов на ELORA. Однако необходимо определить и тщательно задокументировать уровень ТО, на котором производится замена и списание.

Это решение и логика его принятия фиксируются в базе данных АЛП или аналогичной базе данных для обеспечения возможности отслеживания в дальнейшем. Для элементов, определенных как потенциально ремонтпригодные, на следующем этапе определяется способ выполнения ELORA. Этот этап позволяет учесть все внешние последствия/требования (например, существующие решения по ТО, используемые заказчиком, граничные значения или последствия, вызванные конструкцией).

4 Определение оптимального уровня ТО с помощью ELORA

В результате процесса принятия решения о ремонте/списании получается список оставшихся кандидатов на ELORA. Эти кандидаты определяются как потенциально ремонтпригодные. Целью ELORA является определение оптимального ТО для этих кандидатов. Эта задача решается, в основном, на основе экономических факторов - затрат, например, на запасные части, вспомогательное оборудование, необходимое для диагностики и ремонта, персонал, обучение, помещения, техническую документацию, упаковку, переноску, хранение и транспортировку (PHST), а также с на основе не экономических факторов, например, требований к готовности, надежности и технологичности.

Существуют различные математические модели ELORA, поддерживаемые различными пакетами коммерческих программ. Можно также использовать специальную или адаптированную для проекта модель. Специальная или адаптированная для проекта модель нужна для более полного учета требований заказчика, ограничений (заказчика и OEM-изготовителя), доступной инфраструктуры и т. д. Такой подход часто используется в рамках упрощенного LORA.

Критически важно, чтобы анализ LORA в рамках одного проекта проводился по одной и той же модели LORA. Отказ от выполнения этого требования приводит к

расхождению результатов.

5 Сбор данных для LORA

Данные для LORA необходимо собирать скрупулезно. Набор данных для LORA может содержать простые данные, например, о том, требуются ли:

- Запасные части
- Помещения
- Вспомогательное оборудование для диагностики и ремонта
- Персонал с определенными уровнями квалификации
- Углубленное обучение

Но набор данных LORA может также содержать исчерпывающие данные с детальным представлением потребностей и затрат, связанных с этими потребностями.

После согласования элементов данных на Конференции по утверждению целей и задач АЛП можно начинать сбор данных для LORA из различных источников, например, чертежей, технических документов, договоров, информации поставщика, коммерческих предложений и т. д. В следующих разделах детализируются некоторые задачи по сбору данных.

5.1 Формирование иерархической структуры изделия

Виды отказов в LORA назначаются иерархической структуре системы. Предполагается, что неисправности на верхнем уровне системы вызываются прежде всего неисправностями элементов (или подсистем) на нижестоящем уровне детализации. Аналогично неисправности элементов на 2-м уровне детализации, в основном, вызываются неисправностями элементов на нижестоящем уровне детализации. Поэтому использовать LORA, не описав иерархию, непрактично. Для систем, находящихся в производстве, иерархию и элементы-кандидаты на LORA легко определить на основании имеющихся данных АЛП по структурированию системы.

5.2 Определение кандидатов на LORA

После определения иерархической структуры изделия аналитику следует определить, какие компоненты нужно учесть при анализе. С первого взгляда может казаться логичным включить все компоненты, однако включение неремонтопригодных компонентов и расходных материалов, например, гаек, болтов, прокладок и т. д. для анализа бесполезно. Элементы-кандидаты определяются по набору правил на базе имеющихся кодов уровней ремонта и обслуживания, цены за единицу, уровня ремонта и других критериев.

5.3 Сбор цен за единицу

Цены за единицу для всех компонентов требуются для заполнения модели данных ELORA и для выполнения анализа. Источниками цен за единицу могут служить базы данных АЛП, отчеты о поставках и другие источники. Цена за единицу для всех элементов-кандидатов на ELORA нужна для определения экономической целесообразности ремонта. Необходимо гарантировать, что для расчетов ELORA будут использоваться верные значения цен за единицу. Необходимо отметить, что цены за единицу на этапах производства и эксплуатации могут резко различаться (цена запасной детали может сильно отличаться от цены за единицу на фазе производства). Иногда бывает трудно получить точные значения, и тогда используют

экспертные оценки.

5.4 Сбор данных по расходам на ТО

Данные по расходам на ТО включают трудозатраты, обучение, запасные части и расходные материалы, вспомогательное оборудование, помещения, техническую документацию и PHST. Здесь нужно различать начальные и периодические расходы. Эти данные будут использоваться при расчете расходов на каждом отдельном уровне ТО.

В следующей таблице приведена сводка типичных видов затрат, которые следует учитывать при ELORA (в зависимости от проекта могут понадобиться дополнительные данные).

Таблица 2 Сводка типичных видов затрат

Вид затрат	Начальные	Периодические
Персонал		
Затраты на оплату труда		X
Затраты на обучение (преподаватели и штат)	X	X
Расходы на учебное оборудование (например, тренажеры, классное оборудование, учебные помещения)	X	X
Необходимо отметить, что следует учитывать не только прямые, но и косвенные трудовые затраты (например, менеджеров, инспекторов, подразделения подготовки работ)		
Запасные части / расходные материалы		
Поставка запасных частей / расходных материалов	X	X
Хранение запасных частей / расходных материалов		X
Затраты на утилизацию		X
Вспомогательное оборудование для диагностики и ремонта		
Поставка и замена вспомогательного оборудования	X	
ТО вспомогательного оборудования	X	X
Обновление вспомогательного оборудования	X	X
Разработка специализированного ПО (например, ПО для испытаний)		X
Поддержка специализированного ПО для вспомогательного оборудования		
Затраты на утилизацию		
Помещения и инфраструктура		
Создание помещений и инфраструктуры	X	
ТО помещений и инфраструктуры		X
Затраты на эксплуатацию помещений и инфраструктуры		X
Затраты на модификацию помещений и инфраструктуры	X	X
Техническая документация		
Расходы на документацию (например, справочники пользователя, руководства по ТО и обучающие руководства, иллюстрации, каталоги запасных частей)	X	X

Таблица 2 Сводка типичных видов затрат (Продолжение)

Вид затрат	Начальные	Периодические
Аспекты PHST		
Расходы на упаковку	X	X
Расходы на содержание запасов (например, задачи по ТО и переноске во время хранения, специальные складские контейнеры, управление складом)	X	X
Транспортные расходы (транспортировка на точки технического обслуживания и обратно к пользователю)		
Прочее		
Средняя стоимость ремонта на заводе	X	X
Дополнительные расходы (документация, управление, подготовительные работы и постобработка)	X	X
Расходы на повторение заказа	X	X
Расходы на требование	X	X
Затраты на утилизацию	X	X
Скидка	X	X
Процент затрат на хранение запасов	X	X
Ставка процента		

5.5 Другие данные, относящиеся к ТО

Кроме данных, относящихся к прямым затратам, для расчетов ELORA нужна и другая информация. В следующем списке дана сводка данных, которые необходимо учитывать в ELORA.

Сведения о времени и продолжительности

- Данные по надежности (средняя наработка на отказ), средняя наработка на внеплановый съём
- Частота выполнения задач непланового обслуживания
- Интервал планового ТО
- Продолжительность выполнения задачи ТО
- Логистическое время простоя (время ожидания логистических ресурсов)

Примечание

Данные о времени ремонта не всегда легко получить, особенно для новых систем. Эту информацию иногда можно найти в базах данных АЛП. В некоторых опытных системах задается желательное и максимальное время устранения отказа. Его можно использовать в качестве времени ремонта для элементов, которые непосредственно демонтируются или заменяются. Для определения времени ремонта элементов более низкого уровня детализации можно воспользоваться временем ремонта аналогичного элемента из другой системы.

Значения готовности

Действительно: Все

S3000L-A-11-00-0000-00A-040A-A

Глава 11

2013-10-31 Страница 7

-
- Минимальная готовность анализируемого элемента (обычно задается эксплуатационная готовность)
 - Наличие запасных частей на складе
 - Количество наличного персонала для выполнения ТО

Значения, связанные с запасами

- Время для подготовки снабжения
- Время на передачу по трубопроводам
- Обратное время выполнения ремонта

Общие сведения

- Количество и тип помещений производителя
- Количество эксплуатационных участков
- Количество систем, эксплуатируемых на участке
- Расстояния между участками
- Инфляция/скидки
- Ремонтная политика (например, стратегия 2-уровневого ТО)

Опыт показывает, что большинство решений, влияющих на расходы, необходимо принимать на самых ранних этапах проекта, даже при наличии очень ограниченной информации и не до конца определенной конструкции. Таким образом, анализ LORA необходимо повторять в течение жизненного цикла, чтобы можно было своевременно определить требования к адаптации решений по ТО.

6 Выполнение ELORA и подготовка результатов

После успешного сбора данных и согласования их с заказчиком выполняется собственно анализ ELORA. Его можно провести просто путем сравнения имеющихся сведений (экспертная оценка). Однако при использовании сложных математических вычислительных моделей можно воспользоваться пакетом коммерческих программ. Необходимый набор данных зависит от требований конкретного пакета ПО. Результаты расчетов вносятся в отчет ELORA и распространяются согласно установленным правилам.

6.1 Базовый прогон ELORA

Первым шагом ELORA при использовании вспомогательного пакета ПО является базовый прогон на основании собранных данных ELORA. Этот базовый прогон дает первый набор сведений относительно ситуации с затратами на каждом из уровней ТО. В результате для каждого из уровней ТО можно получить однозначную или неоднозначную ситуацию. В любом случае рекомендуется подтвердить результаты базового прогона, выполнив анализ чувствительности.

6.2 Анализ чувствительности

Анализ чувствительности проводится по различным влияющим на затраты параметрам. Результаты разных прогонов анализа чувствительности показывают, стабильно ли решение по ТО, полученное после базового прогона. В анализе чувствительности используются следующие параметры:

- Основные параметры, влияющие на затраты собственно анализируемого элемента (например, цена за единицу, средняя наработка на отказ)
- Все параметры, критичные для высокочередовых логистических требований (например, помещения, объекты инфраструктуры, вспомогательное оборудование, высококвалифицированный персонал)
- Любые параметры на базе допущений и оценок из-за нехватки данных (например, исторические и аналогичные данные по другим изделиям)

После выбора параметров для анализа чувствительности выполняется следующий шаг - определение числового диапазона параметров. Наконец, когда установлены все потребности, выполняется ELORA для всех вариантов каждого параметра. При изменении отдельных параметров количество прогонов сводится к минимуму. При одновременном изменении нескольких параметров требуются вложенные прогоны, что затрудняет оценку результатов; поэтому таких ситуаций лучше избегать.

Результаты анализа чувствительности можно использовать как основу для принятия предварительного решения по ТО. Кроме того, их можно использовать для воздействия на другие логистические дисциплины и/или разработку с целью изменения входных данных, чтобы оборудование соответствовало намеченному решению по ТО.

Анализ чувствительности обычно проводится для дополнения результатов базового прогона. Прогон анализа чувствительности выполняется для влияющих на затраты параметров с низким уровнем достоверности или для исследования компромиссов. Для анализа чувствительности значений с низкой достоверностью чаще всего выполняют прогоны с данными наихудшего и наилучшего случаев. Если эти два прогона дают в результате одно и то же решение по ТО, дополнительных прогонов с промежуточными значениями не требуется.

Примером может служить чувствительность элемента к средней наработке на отказ. Предположим, что для базового прогона взято оценочное значение 50000 часов. Предварительный анализ показал, что средняя наработка на отказ для аналогичных элементов находится в диапазоне от 15000 до 150000 часов. В первых прогонах анализа чувствительности для средней наработки на отказ этого элемента нужно использовать значения от 15000 до 150000 часов. Если наиболее экономичный уровень ремонта в обоих прогонах такой же, как в базовом прогоне, дальнейшего анализа чувствительности для средней наработки на отказ не требуется. Но если в одном или в обоих прогонах изменился уровень ремонта, для определения точек разрыва необходимы дополнительные прогоны с промежуточными значениями средней наработки на отказ (между верхним и нижним значениями).

6.3 Рекомендации по принятию решения о ТО

При составлении рекомендаций по принятию решения о ТО необходимо учитывать аспекты затрат, вытекающие из ELORA, а также технические аспекты, оказывающие сильное влияние на рекомендации по принятию решения по ТО для заказчика (например, критический ремонт, при котором может разрушиться анализируемый элемент, опасные задачи по ремонту). Кроме того, необходимо учесть предпочтения заказчика.

Важно также согласовать работы по ТО таким образом, чтобы не выполнять аналогичные работы по ТО на разных участках ТО. Например, не следует назначать ремонт единицы электронного оборудования с заменой и последующим ремонтом различных компонентов частично на заводе, а частично на производственных участках заказчика.

6.4 Отчет LORA

Результаты анализа документируются в форме отчета. Отчет LORA должен содержать, как минимум, следующее:

- Достигнутые договоренности относительно LORA между заказчиком и/или разработчиком
- Краткое описание анализируемых систем/оборудования
- Полный список допущений и оценок с соответствующим обоснованием
- Источники данных
- Полный список элементов данных LORA
- Входные значения
 - Данные условий эксплуатации, используемые в процессе
 - Структура анализируемого элемента
 - Данные по затратам и ТО
- Реализацию математических методов, применяемых в упрощенном ELORA
- Использование программного пакета ELORA
- Результат базового прогона
- Результаты и пояснения прогонов анализа чувствительности
- Исследование компромиссов
- Объединение технических и экономических аспектов
- Заключительные рекомендации по принятию решения о ТО, в том числе решения о списании

Структуру и формат отчета рекомендуется определять в начале процесса анализа. В ходе продолжительного анализа можно упустить важную информацию и логику.

Для хорошей прослеживаемости рекомендуется использовать стандартизованный формат отчета LORA с рекомендациями для заказчика по принятию решения о ТО. Решение заказчика документируется в базе данных АЛП.

6.5 Документирование решения о ТО в базе данных АЛП

Содержание решения о ТО связано с соответствующими работами по ТО согласно задокументированным в базе данных АЛП задачам ТО. В каждой задаче для кандидата на АЛП должны указываться атрибуты, отражающие решение о ТО. Эти сведения должны содержать, как минимум, следующее:

- Является ли задача ТО плановой или неплановой?
- Для плановых задач: данные об интервале или пороге обслуживания.
- Где выполняется задача ТО - на изделии или вне его?
- Уровень ТО, на котором выполняется задача.

-
- Место выполнения задач ТО.
 - Специальные замечания и предупреждения (например, если изделие используется в особых условиях, интервал осмотров сокращается с 6 до 3 месяцев)
 - Ссылки на стандартные задачи ремонта
 - Информация об источнике данных для обеспечения прослеживаемости (например, идентификация отчета LORA)

Рекомендуется согласовывать базовый набор данных, отражающих стратегию ТО, на Конференции по утверждению целей и задач АЛП, чтобы обеспечить общее понимание предмета. Правильный способ документирования в базе данных АЛП обеспечивает возможность составления отчетов по самым разным аспектам стратегии ТО.

Примеры:

- Полная сводка работ по ТО на всех уровнях ТО
- Сводка работ по ТО, выполняемых на определенных уровнях ТО
- Сводка работ по плановому/неплановому ТО
- Ожидаемая нагрузка на определенных уровнях ТО
- Поддержка проверок качества, касающихся полноты и обоснованности решения о ТО

7 Пример определений уровня ТО

7.1 Общие сведения

В следующих подглавах представлен пример стратегии ТО на базе трех уровней ТО, в которой для определения функций, выполняемых на каждом из уровней ТО, указываются предполагаемые возможности персонала, доступность специальных помещений, временные ограничения и окружающие условия.

7.2 Уровень 1

Цель ТО уровня 1 - обеспечить постоянную готовность изделия. Оно предполагает быструю и простую замену КСБ и/или замену модулей, которая выполняется на изделии силами персонала организации при возникновении неисправностей.

На уровне 1 предполагаются следующие работы:

- Работы по обслуживанию
- Подготовка к использованию и изменение варианта применения
- Предварительный и заключительный осмотры
- Функциональные проверки
- Устранение неисправностей
- Профилактическое ТО
- Корректирующее ТО (ремонт путем замены и регулировки системы)
- Загрузка ПО (эксплуатационного и технического) и извлечение данных

-
- Простые модификации

7.3 **Уровень 2**

Цель ТО уровня 2 - поддерживать наивысший возможный уровень готовности. В работы по ТО на эксплуатационном участке включается ремонт подузлов, модулей и КСБ после их замены на уровне 1 ТО. Могут проводиться испытания на испытательном оборудовании или комплексные испытания. ТО уровня 2 может выполняться как на изделии, так и вне его.

На уровне 2 предполагаются следующие работы:

- Ремонт вплоть до уровня модуля и подузла
- Ремонт конструкции умеренной сложности
- Основные плановые проверки
- Умеренные модификации
- Техническая поддержка организации 1 уровня
- Обслуживание программного обеспечения в части данных проектирования
- Консервация изделия в целом

Работы уровня 2 включают работы по неплановому и профилактическому ТО, которые выполняются как на изделии (во время ТО изделия оно будет недоступно для использования), так и вне его. Уровень 2 включает задачи, выходящие за рамки уровня 1, которые обеспечивают восстановления изделия в рабочее состояние. ТО уровня 2 выполняется с использованием средств, соответствующих выполняемым задачам ТО. Они могут включать специальное оборудование или специализированные мастерские и выполняются персоналом с соответствующей подготовкой и квалификацией.

7.4 **Уровень 3**

Цель ТО уровня 3 - обеспечить наивысшую возможную готовность изделия, а также техническую поддержку вопросов эксплуатации. Выполняются все работы по ремонту и капитальному ремонту за рамками уровней 1 и 2. На этом уровне подготавливаются и при необходимости выполняются крупные модификации для усовершенствования конструкции и/или эксплуатации.

На уровне 3 предполагаются следующие работы:

- Ремонт вплоть до полного восстановления
- Ремонт, требующий специальной или редкой квалификации и вспомогательного оборудования
- Крупный ремонт конструкции
- Основные плановые проверки
- Расширенные модификации и обновление программ
- Техническая поддержка организаций 1 и 2 уровней
- Модификация ПО

-
- Консервация изделия в целом

ТО уровня 3 должно обеспечивать максимальную автономность организаций пользователя. Благодаря международному сотрудничеству можно установить эффективный и экономичный разрешенный уровень ТО. Наилучшим решением следует считать ремонт с единым источником.

ТО уровня 3 производится в помещениях заказчика или производителя (субподрядчиков) с соответствующим оборудованием или предназначенных для ремонта компонентов. На уровне 3 требуется персонал с соответствующей подготовкой и специализацией. ТО уровня 3 включает также возврат дефектных элементов (предполагаемых или подтвержденных) первоначальному изготовителю для ремонта/капремонта/повторных испытаний.

Примечание

Работы на уровне 3, самом "высоком" уровне ТО, можно в свою очередь разделить на два и более уровней (например, уровень 3 и уровень 4). Это можно использовать, когда требуется четко разделить работы, выполняемые пользователем, и работы, выполняемые производителем на заводе. В этом случае стратегия ТО будет содержать четыре уровня ТО (или более).

Глава 12

Анализ задач технического обслуживания

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	3
Описание	3
1 Общие сведения.....	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Цель.....	3
1.3 Объем.....	3
1.4 Термины, аббревиатуры и акронимы.....	4
2 Обоснование задачи	4
3 Категоризация задач ТО.....	5
4 Документирование задачи ТО	6
4.1 Общие аспекты.....	6
4.2 Практические вопросы.....	7
5 Структура задачи ТО.....	10
5.1 Восстанавливающие и вспомогательные задачи.....	11
5.2 Структура вспомогательных задач.....	11
5.3 Структура восстанавливающей задачи - метод ссылок.....	12
5.4 Условия выполнения задачи, предварительные и завершающие работы....	13
5.5 Расширенное описание.....	14
6 Частота выполнения задачи ТО.....	14
6.1 Задачи ТО, вызванные неисправностями оборудования	14
6.2 Частота выполнения вспомогательных задач	16
6.3 Задачи ТО в связи с повреждениями и происшествиями	17
6.4 Задачи планового ТО.....	17
7 Ресурсы и продолжительность задач ТО	18
7.1 Ресурсы.....	18
7.2 Ресурсы без ссылок.....	20
7.3 Согласование вспомогательного оборудования и запасных частей.....	20
7.4 Аспекты, связанные с местом выполнения задачи.....	21
7.4.1 Место по отношению к самому изделию	21
7.4.2 Место по отношению к необходимому помещению/инфраструктуре	21
7.4.3 Место по отношению к зонам внутри самого изделия.....	21
7.5 Готовность изделия и системы во время выполнения ТО.....	21
7.6 Решения по логистической поддержке (варианты задач).....	22
7.7 Продолжительность задачи	22
7.8 Параллельно выполняемые работы в рамках задачи ТО.....	23
8 Потребности в обучении	25
9 Примеры назначения восстанавливающих задач для кандидатов на АЛП..	26
9.1 Пример 1. Крупная неисправность неремонтопригодного блока.....	28
9.2 Пример 2. Неисправность материнской платы блока 401 - Опция 1.....	30
9.3 Пример 3. Неисправность материнской платы блока 401 - Опция 2.....	32

9.4	Пример 4. Неисправность ремонтпригодного устройства 01 на эксплуатационном участке	33
9.5	Пример 5. Сложная задача ТО на нескольких уровнях.....	37

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	3
2	Термины, аббревиатуры и акронимы.....	4
3	Примеры возможной категоризации задач ТО	6
4	С точки зрения узла и с точки зрения структуры.....	7
5	Типы компонентов	8
6	Типичные ситуации требований к документированию задач	9
7	Типичные восстанавливающие задачи для типичных событий	11
8	Обозначения в формуле (частота восстанавливающей задачи)	15
9	Обозначения в формуле (частота вспомогательной задачи)	16
10	Назначение ресурсов задачи.....	18
11	Сводка ресурсов.....	20
12	Среднее время выполнения и трудоемкость.....	23
13	Сравнение ресурсов при последовательном и параллельном выполнении подзадач.....	25
14	Структура примера оборудования	26
15	Пояснение форматов на схематическом представлении АЛП.....	29
16	Виды потребности в запасных частях	36

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Взаимосвязь событий и задач ТО.....	5
2	Пример описания компонента	7
3	Процедура демонтажа, включающая предварительную работу	12
4	Процедура демонтажа без предварительных работ	12
5	Типичная восстанавливающая задача - процедура ремонта	13
6	Ресурсы задачи ТО	19
7	Параллельные работы и соответствующие ресурсы/продолжительность.....	24
8	Блок для рассматриваемых примеров.....	26
9	Структура блока 401	27
10	Крупная неисправность неремонтпригодного блока.....	28
11	Схематическое представление АЛП для примера 1	30
12	Неисправность материнской платы блока 401 - устранена путем замены блока 401	30
13	Схематическое представление АЛП для примера 2	31
14	Неисправность материнской платы оборудования 401 - устранена путем ремонта блока 401	32
15	Схематическое представление АЛП для примера 3	33
16	Неисправность устройства 01, ремонтпригодно на эксплуатационном участке	33
17	Схематическое представление АЛП для примера 4	35
18	Крупная неисправность блока, ремонтпригодно только на более высоком уровне ТО.....	37
19	Схематическое представление АЛП для примера 5	39

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
Глава 7	Анализ видов и последствий отказов для АЛП
Глава 8	Анализ повреждений и происшествий
Глава 9	Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой
Глава 10	Анализ планового технического обслуживания
Глава 19.1	Элементы данных - общие сведения
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы
S1000D	International specification for technical publications using a common source database

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Потребность в задаче ТО должна анализироваться с разных точек зрения. Первым этапом является разделение задачи ТО в целом на шаги, которые можно назвать подзадачами. Это необходимо для того, чтобы представить сложные и продолжительные во времени задачи ТО в виде удобной структуры. Часто бывает, что задачи ремонта или замены содержат сотни подзадач. Необходимо четко указать порядок выполнения каждой из подзадач. Принятие решения о детализации описания задач ТО зависит от требований к глубине информации. В зависимости от варианта использования может оказаться достаточным разбить задачу на 10 подзадач с определенными общими сведениями. В других случаях, когда имеется потребность в выполнении глубокого анализа, ту же самую задачу, которая была разбита на 10 подзадач, придется разделить на 40 подзадач. Кроме того, необходимо провести анализ задач с точки зрения ресурсов. В анализе задач ТО должно указываться все, что необходимо для выполнения задачи ТО.

1.2 Цель

В настоящей главе даются указания по анализу определенной задачи ТО с точки зрения логистических требований. Сюда, в основном, относится информация о запасных частях и расходных материалах, вспомогательном оборудовании, персонале, помещениях и продолжительности выполнения задачи. Следует также учитывать дополнительные сведения, такие как критичность задачи, место выполнения задачи, потребность в обучении, предварительные и завершающие условия выполнения задачи и требования по безопасности.

1.3 Объем

Данная глава предназначена для аналитиков, занимающихся анализом в рамках процесса АЛП для формирования перечня задач непланового и профилактического ТО. По окончании формирования перечня требуется провести углубленный анализ

задач ТО. Рекомендуется устанавливать тесное сотрудничество между такими дисциплинами как технологичность, контролепригодность и надежность и персоналом, занятым в анализе задач ТО. Идеальное решение - совместить все обязанности в лице одного аналитика.

1.4 Термины, аббревиатуры и акронимы

В данной главе используются следующие специальные термины, аббревиатуры и акронимы. Прочие специальные термины поясняются непосредственно в соответствующих разделах. Полный список терминов, аббревиатур и акронимов см. в [Глава 21](#).

Таблица 2 Термины, аббревиатуры и акронимы

Термин	Определение
Вспомогательная задача	Вспомогательная задача является частью задачи ТО. В качестве автономной задачи она не может устранять последствия таких событий, как неисправности, повреждения, происшествия или проводиться в связи с наступлением порога обслуживания. Вспомогательная задача состоит из подзадач, то есть рабочих шагов.
Восстанавливающая задача	Восстанавливающей является любая задача ТО, которая выполняется для устранения последствий таких событий как неисправности, повреждения, происшествия или в связи с наступлением порога обслуживания. Восстанавливающая задача содержит подзадачи, то есть вспомогательные задачи, на которые она ссылается, и определенные рабочие шаги.

2 Обоснование задачи

Любые задачи ТО или работы по эксплуатации, признанные необходимыми, создают нагрузку для дисциплин инженерно-технической поддержки и логистики. Поэтому необходимость выполнения любой задачи ТО в рамках оперативного или регламентированного ТО должно иметь рациональное обоснование. Одним из главных является принцип выполнения технического обслуживания в зависимости от наступления определенных событий.

Задачи ТО и связанные с ними задачи оперативного ТО, которые необходимо учесть в АЛП, должны быть обоснованы соответствующим логистическим анализом. Неисправности, повреждения, происшествия и пороги обслуживания являются основными причинами выполнения задач ТО и описываются в соответствующих главах.

См.

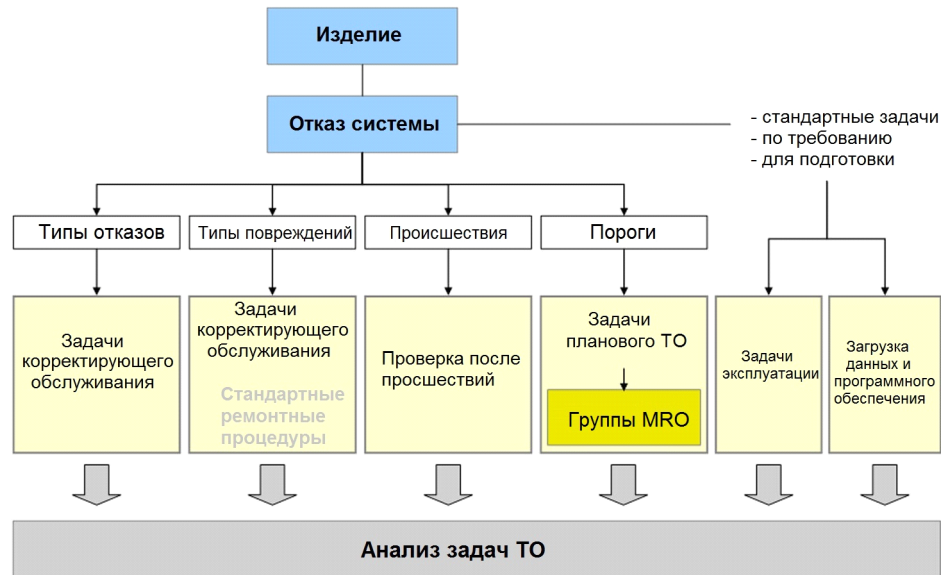
- [Глава 7](#) АВПО для АЛП
- [Глава 8](#) Анализ повреждений и происшествий
- [Глава 10](#) Анализ планового технического обслуживания

Кроме того, имеются дополнительные общие задачи, вытекающие из других источников (например, требований к транспортировке, оперативному обслуживанию или загрузке программ и данных).

См.

– Глава 9 Анализ эксплуатационных задач, связанных с логистикой

Для правильного документирования связей между источником обоснования и соответствующими задачами ТО необходимо сформировать соответствующую структуру в базе данных АЛП. На следующем рисунке представлен обзор взаимосвязей между задачами ТО/задачами оперативного ТО и их обоснованием.



ICN-B6865-S3000L0049-001-01

Рис. 1 Взаимосвязь событий и задач ТО

В области задач оперативного ТО и загрузки данных/программ бывает трудно разобраться, нужно ли отнести задачу к плановым задачам с четким условием выполнения по наступлению определенного события, относящегося к ТО, или она является общей вспомогательной задачей.

Пример. Буксировка ВС может происходить по разным причинам:

- Буксировка из ангара для подготовки к полету
- Буксировка для заправки
- Буксировка в ангар для ремонта в случае неисправности

В этом случае невозможно указать четко, является ли буксировка частью работ по ТО, или задачей оперативного ТО. Эту задачу следует рассматривать как особую вспомогательную задачу, необходимую для различных целей. Документирование таких задач и вопрос о том, кто несет за них ответственность, должны быть согласованы между заказчиком и разработчиком в рамках Конференции по утверждению целей и задач АЛП, чтобы избежать в дальнейшем неправильного понимания и даже пренебрежения данными задачами. Включение этих задач в структуру системы описано в [Глава 3](#).

3 Категоризация задач ТО

Для уникальной идентификации задач рекомендуется использовать систему кодирования, приведенную в стандарте S1000D для технических публикаций. Задачи четко категоризируются с помощью двух элементов данных, информационного кода и определения информационного кода. Учитывая тесную взаимосвязь технической

документации и АЛП, в рассматриваемой базе данных АЛП рекомендуется использовать один и тот же способ категоризации. В этом случае отпадает необходимость в таблице преобразований кода задачи АЛП и номенклатуре кодирования и именовании в рамках системы технической документации. Такой подход повышает общность, прослеживаемость и, наконец, качество ИЛП.

В описании кода специальных работ обязательно должны быть соответствующие отглагольное существительное или глагол, четко идентифицирующие работу. Следует избегать употребления общих терминов. В следующей таблице представлены примеры из S1000D.

Таблица 3 Примеры возможной категоризации задач ТО

Информационный код	Описание информационного кода
250	Очистка
251	Очистка с помощью химических веществ
256	Полировка и вошение
341	Испытание вручную
342	Автоматическое испытание
520	Процедура демонтажа
720	Процедура установки
752	Загрузка данных
921	Процедура демонтажа и замены

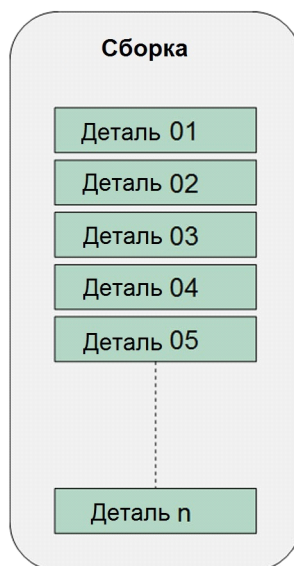
Примечание

С помощью информационного кода из стандарта S1000D определяются группы работ. Есть и более общие информационные коды, например, 250 для очистки. Кроме того, можно применить более специфические процедуры, связанные с работами по очистке, с более подробным информационным кодом, например, 251 для очистки с помощью химических веществ.

4 Документирование задачи ТО

4.1 Общие аспекты

Критерий выбора элементов-кандидатов на АЛП описан в [Глава 3](#). Стратегию ТО для элементов структуры, выбранных в качестве кандидатов на АЛП, можно документировать разными способами. Данный раздел должен помочь аналитику в правильном выборе кандидатов на АЛП и соответствующего способа документирования задачи ТО. Очень простой общий пример этого представлен на Рис. 2. Он позволяет начать отбор способов, которые теоретически можно применять.



ICN-B6865-S3000L0050-001-01

Рис. 2 Пример описания компонента

Узел на Рис. 2 содержит n деталей. Теоретически сам узел и каждая деталь в составе узла могут удовлетворять критериям выбора в потенциальные кандидаты на АЛП. С точки зрения ТО существуют различные возможности для документирования перечня задач ТО, связанных с обслуживанием узла.

Таблица 4 С точки зрения узла и с точки зрения структуры

С точки зрения узла	С точки зрения структуры
Один выбранный кандидат на АЛП = сам узел, например, оборудование	Выбраны n кандидатов на АЛП (каждая деталь может стать кандидатом на АЛП, потому что ее можно заменить)
Необходимо задокументировать n задач ТО: ремонт узла путем замены деталей с 1 по n	Необходимо задокументировать n задач ТО: замена деталей с 1 по n

В Табл. 4 представлена крайняя ситуация принятия взаимоисключающих решений. Поскольку документирование кандидата на АЛП следует рассматривать как высокочатную процедуру, рекомендуется при выборе элементов структуры в кандидаты на АЛП руководствоваться экономическими соображениями.

4.2 Практические вопросы

В реальности ситуация обычно более сложная, чем описано в Разд. 4.1. Детали в описанном выше простом примере могут быть ремонтпригодными или списываемыми элементами. Ремонтпригодность определенной детали в составе единицы оборудования тоже может сделать ее кандидатом на АЛП. В таком случае наличие кандидата на АЛП внутри другого кандидата на АЛП становится неизбежным.

Одним из решающих будет вопрос: какого рода свойства, связанные с

ремонтпригодностью, и какого уровня ТО имеет тот или иной компонент? Этот вопрос сильно влияет на способ хранения запасов различных элементов. Для понимания терминологии необходимо различать разные типы ремонтпригодности.

Таблица 5 Типы компонентов

Тип компонента	Описание
Неремонтпригоден	<p>Деталь, не подлежащая ремонту ни на одном уровне ТО. Причины могут быть как техническими, так и экономическими.</p> <p>Необходимо уточнить методы замены в рамках хранения запасов.</p>
Ремонтпригоден на производственном уровне ТО	<p>Оборудование/деталь, которая подлежит ремонту только на уровне завода.</p> <p>Для таких элементов в базе данных АЛП описывается только замена. Рекомендуется идентифицировать возможность ремонта на производственном уровне в базе данных АЛП; подробное описание задач ремонта не требуется.</p> <p>Необходимо уточнить методы замены в рамках хранения запасов.</p>
Ремонтпригоден на уровне ТО заказчика, на ремонтной базе	<p>Деталь/оборудование, которые можно отремонтировать на специализированном уровне заказчика. Для таких элементов можно описать задачи замены и задачи ремонта в базе данных АЛП. Уровень технической документации для работ по ТО должен четко определяться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.</p> <p>Необходимо уточнить методы замены в рамках хранения запасов.</p>
Ремонтпригоден на уровне ТО заказчика, на эксплуатационном участке	<p>Деталь/оборудование можно отремонтировать на уровне заказчика на эксплуатационном участке. Для таких элементов следует описать задачи замены и задачи ремонта в базе данных АЛП. Уровень технической документации для работ по ТО должен четко определяться на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.</p> <p>Необходимо уточнить методы замены в рамках хранения запасов.</p>

Такая грубая классификация блоков/деталей, в свою очередь, зависит от событий, влияющих на элементы. Могут встречаться неисправности, ведущие к списанию блока/детали целиком; другие неисправности требуют ремонта блока/детали. Каждое событие необходимо проанализировать, чтобы принять решение, какие работы по ТО и на каком уровне ТО нужно выполнить для восстановления. Необходимо отметить, что не всегда можно принять однозначное решение. Встречаются события, которые можно исправить на нескольких уровнях ТО. В таком случае важны не только типы влияющих событий; тщательного учета требуют и экономические аспекты. Например, результатом анализа уровней ремонта (LORA) может быть замена блока целиком (с последующим списанием) по экономическим причинам, но сам блок при этом ремонтпригоден. Возможны также смешанные сценарии. Например, определенный процент неисправности устраняется на уровне ТО заказчика, а полное восстановление происходит на производственном уровне ТО из-за ограниченных возможностей уровня ТО заказчика.

На практике возможны разные события, после которых требуется ТО (в частности, неисправности) с последующей цепочкой работ по ТО. Для лучшего понимания в Табл. 6 приведена сводка типичных примеров. Кроме того, пример для достаточно простого оборудования приводится в Разд. 9 (различные ситуации ТО и способы их документирования в АЛП).

Таблица 6 Типичные ситуации требований к документированию задач

Событие	Восстанавливаемая задача	Возможная последующая задача	Примечание
Неисправность неремонтопригодного компонента блока	Отремонтировать блок путем замены неисправного компонента на эксплуатационном участке	Утилизация неисправного блока	Требуется неремонтопригодный компонент в качестве запасной части Если требуется задокументировать списание неисправного компонента, для компонента (как для возможного кандидата на АЛП) необходимо задокументировать специальную процедуру списания в качестве отдельной восстанавливаемой задачи.
Неисправность ремонтпригодного компонента оборудования	Отремонтировать блок путем замены неисправного компонента на эксплуатационном участке	Отремонтировать неисправный компонент на эксплуатационном участке	Для продолжения эксплуатации конечного изделия не нужно ждать окончания ремонта компонента Требуется компонент в виде запасной части
Неисправность ремонтпригодного компонента оборудования	Отремонтировать блок путем непосредственного ремонта неисправного компонента на эксплуатационном участке	Нет	Для продолжения эксплуатации конечного изделия нужно дождаться окончания ремонта компонента Компонент в виде запасной детали не требуется, так как отремонтированный компонент снова будет установлен на место.
Неисправность ремонтпригодного компонента блока, компонент может быть отремонтирован на базе заказчика	Отремонтировать блок путем замены неисправного компонента на эксплуатационном участке	Направить компонент на базу заказчика Отремонтировать неисправный компонент на базе заказчика	На эксплуатационном участке должен быть ремонтпригодный компонент в виде запасной части Если в качестве последующей задачи требуется документирование ремонта неисправного компонента, его необходимо связать с ремонтируемым компонентом (как возможным кандидатом на АЛП)
Неисправность ремонтпригодного компонента блока, компонент может быть отремонтирован на производственном	Отремонтировать блок путем замены неисправного компонента на эксплуатационном участке	Отправить компонент на завод	На эксплуатационном участке должен быть ремонтпригодный компонент в виде запасной части Документирование ремонта на производственном уровне не требуется

Действительно: Все

S3000L-A-12-00-0000-00A-040A-A

Глава 12

2013-10-31 Страница 9

Таблица 6 Типичные ситуации требований к документированию задач (Продолжение)

Событие	Восстанавливаемая задача	Возможная последующая задача	Примечание
уровне			
Неисправность блока, которое можно отремонтировать только на заводе или на базе заказчика	Заменить неисправный блок на эксплуатационном участке	Отправить компонент на завод Отремонтировать блок на заводе или на базе заказчика	На эксплуатационном участке должен иметься блок в виде запасной части Если в качестве последующей задачи требуется документирование ремонта неисправного блока на базе заказчика, его необходимо связать с блоком (как возможным кандидатом на АЛП) как ремонт
Крупная неисправность блока, ремонт невозможен	Заменить блок на эксплуатационном участке	Списать неисправный блок	На эксплуатационном участке должен иметься блок в виде запасной части Если требуется задокументировать списание неисправного блока, для блока (как для возможного кандидата на АЛП) необходимо задокументировать специальную процедуру списания в качестве отдельной восстанавливаемой задачи

В одной главе невозможно представить все комбинации событий и последующие работы по ремонту/замене. Здесь приведены только типичные примеры. В зависимости от дополнительных факторов (например, возможностей на разных уровнях ТО, процента брака оборудования и компонентов, необходимости в ожидании завершения ремонта для конечного изделия) необходим тот или иной порядок работ. Примеры призваны помочь в понимании принципа сведения работ по ТО к нескольким полным кандидатам на АЛП. Ряд следующих задач на более высоких уровнях ТО не нужно анализировать подробно. Такие возможные задачи нужно только включить в общий перечень. Чаще всего неисправность оборудования устраняется с помощью задач двух типов:

- Полная замена блока (представленного определенным элементом структуры)
- Ремонт блока путем замены деталей (в качестве последующей задачи)

Следующие задачи ТО описывают процедуры ремонта, которые необходимо тщательно проанализировать, чтобы принять решение о том, с чем связать эти работы, и насколько подробным должно быть описание. Необходимо учесть еще один аспект: не всякую задачу по замене можно выполнить на эксплуатационном участке заказчика. Поэтому может понадобиться транспортировать все изделие/конечное изделие на участок технического обслуживания более высокого уровня. В этом случае замена дефектного блока выполняется на производственном уровне или на базе заказчика.

5 Структура задачи ТО

Опыт показывает, что одинаковое понимание структуры задачи ТО достигается с определенными трудностями. Поэтому в следующих разделах представлены сведения о том, как категоризировать работы по ТО, как строить иерархию задач и подзадач и как эффективно использовать информацию в рамках имеющихся задач с помощью

интеллектуальной системы ссылок.

5.1 Восстанавливающие и вспомогательные задачи

Первый важный шаг в определении структуры задач - разделить их на два класса.

- Восстанавливающие задачи (решают проблему, вызванную наступлением события)
- Вспомогательные задачи

Любые работы по ТО вызываются определенным событием. Это событие может быть неисправностью, повреждением, происшествием или выработкой ресурса. Все эти события требуют выполнения работ по ТО. Каждая задача ТО, способная решить проблему, вызванную наступлением такого события, определяется как восстанавливающая задача. Типичными примерами восстанавливающих задач являются следующие:

Таблица 7 Типичные восстанавливающие задачи для типичных событий

Событие	Восстанавливающие задачи
Неисправность	Процедуры ремонта или замены
Повреждение	Процедуры ремонта или замены
Происшествие	Осмотр/локализация неисправности
Порог обслуживания	Работа по плановому ТО (например, плановая замена компонентов с ограниченным сроком службы)

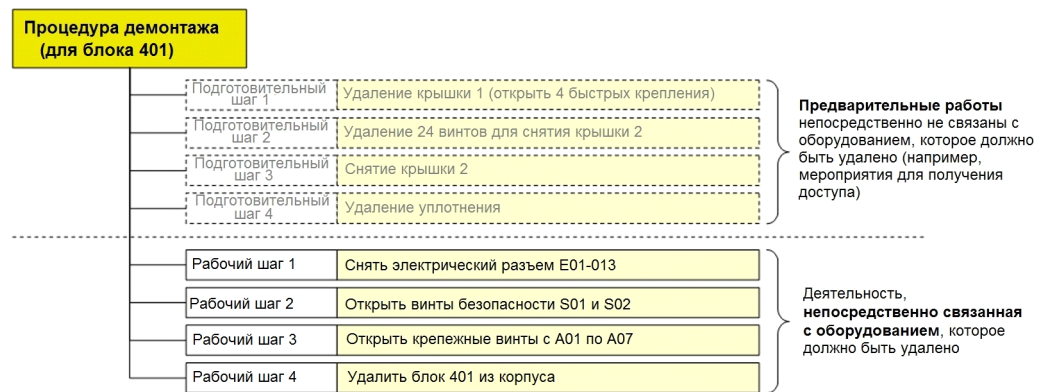
В отличие от восстанавливающей задачи, вспомогательная задача не решает проблему, вызванную наступлением события. Вспомогательная задача является автономной; она не устраняет неисправность или повреждение и не может представлять автономные работы, выполняемые после происшествия. Кроме того, для эксплуатационных нужд могут требоваться определенные работы, относящиеся к группе вспомогательных задач. Типичными вспомогательными задачами являются:

- Процедуры испытаний
- Получение/закрытие доступа
- Процедуры демонтажа и установки
- Процедуры сборки и разборки
- Подъем транспортного средства

Необходимо понимать, что вспомогательные задачи тоже могут быть сложными и связанными с затратами времени, поэтому нужно иметь возможность делить их на подзадачи.

5.2 Структура вспомогательных задач

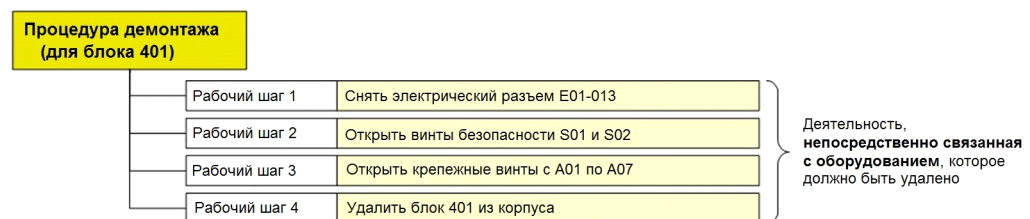
С помощью вспомогательных задач аналитик может создать библиотеку модульных задач и в дальнейшем использовать ее при создании масштабных восстанавливающих задач. Вспомогательную задачу можно разделить на рабочие шаги. На приведенных далее рисунках показан простой подход к созданию довольно простой процедуры демонтажа:



ICN-B6865-S3000L0051-001-01

Рис. 3 Процедура демонтажа, включающая предварительную работу

На Рис. 3 показан пример, который содержит подготовительные и рабочие шаги, причем подготовительные шаги должны выполняться до начала реальной работы с анализируемым элементом. При построении вспомогательных задач такой ситуации следует избегать. К началу первого рабочего шага все предварительные условия выполнения рабочих шагов, касающихся анализируемого элемента, должны считаться выполненными. Поэтому ситуацию, показанную на Рис. 3, можно свести к структуре задачи, представленной на Рис. 4.



ICN-B6865-S3000L0052-001-01

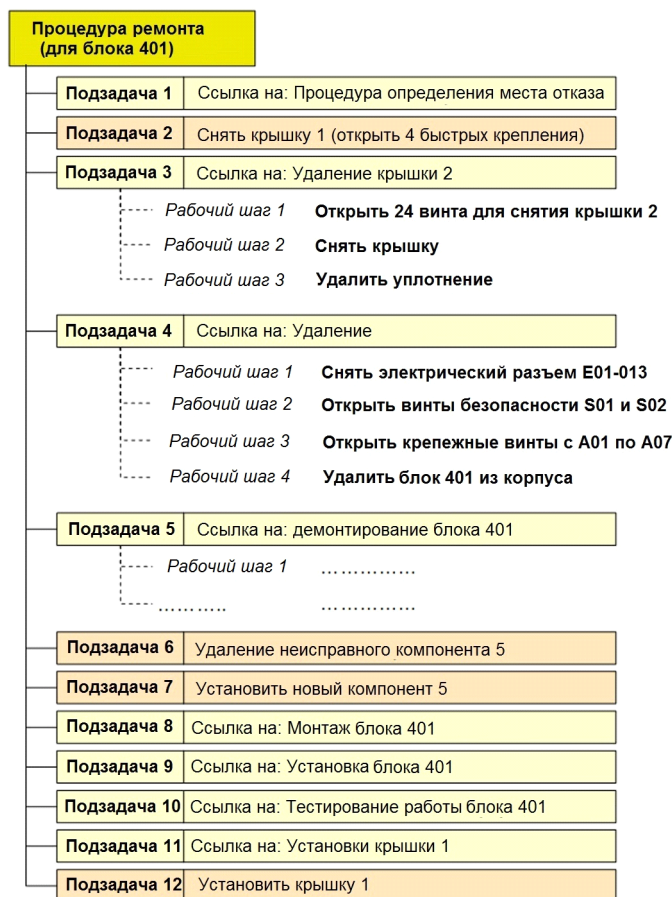
Рис. 4 Процедура демонтажа без предварительных работ

Рекомендуется использовать второй способ документирования вспомогательных задач. Рабочие шаги следует описывать с помощью подзадач в рамках вспомогательной задачи. Во избежание вложения ссылок не следует использовать ссылки на другие существующие вспомогательные задачи.

5.3 Структура восстанавливающей задачи - метод ссылок

После создания библиотеки вспомогательных задач следующим шагом будет построение восстанавливающих задач ТО, то есть процедур, которые "решают проблему, вызванную наступлением события". На Рис. 5 представлена структура типичной процедуры ремонта блока. Эта процедура ремонта содержит ряд подзадач. Некоторые из них являются подзадачами, которые уже были описаны на другом уровне детализации (например, демонтаж крышки 2). Некоторые элементы являются подзадачами, уже описанными на данном уровне детализации (например, демонтаж или установка блока 401). И теперь нет необходимости снова описывать демонтаж крышки 2 в рамках процедуры ремонта. Это уже было сделано на уровне структуры для крышки 2. Поэтому рекомендуется использовать ссылку на эту уже существующую задачу. Не следует копировать структуры уже существующих задач. На специальные вспомогательные задачи в проекте можно ссылаться как угодно часто. Поэтому для удобства обновления исходная информация в базе данных АЛП

документируется только один раз. В случае модификации вспомогательной задачи изменения нужно вносить тоже однократно. Все ссылки должны обновляться автоматически.



ICN-B6865-S3000L0053-001-01

Рис. 5 Типичная восстанавливающая задача - процедура ремонта

На Рис. 5 представлена типичная структура восстанавливающей задачи. Процедура ремонта в целом содержит как подзадачи, так и ссылки на существующие вспомогательные задачи. В крайнем случае восстанавливающая задача может содержать только ссылки на существующие вспомогательные задачи.

Примечание

Использование ссылок рекомендуется для всех работ, которые остаются неизменными, независимо от того, где и каким образом анализируемый элемент устанавливается на изделии (например, задачи сборки и разборки при демонтаже элементов с изделия обычно остаются неизменными). С другой стороны, задачи установки и демонтажа могут отличаться, если элемент устанавливается на изделии в разных местах.

5.4 Условия выполнения задачи, предварительные и завершающие работы

Для выполнения работ по каждой задаче должен выполняться ряд предварительных условий. Эти предварительные условия представляют особый интерес для технических публикаций. Предварительные условия, касающиеся безопасности, должны документироваться особенно тщательно. Учитываются следующие аспекты:

- Общие предварительные условия:
В этой области описывается общая предварительная работа, в результате которой создаются условия для начала выполнения реальной задачи.
- Предварительные условия безопасности:
Эта область охватывает все аспекты, определяющие условия безопасного выполнения задачи (предупреждения и предостережения).
- Предварительные условия относительно персонала:
Охватывает все аспекты, касающиеся персонала. Сюда входят требования по дополнительным способностям или сертификации сотрудника, а также требования техники безопасности.

Работы, выполняемые для достижения требуемых предварительных условий, включаются в последовательность задачи ТО в целом (вспомогательной или восстанавливающей) в виде соответствующих подзадач.

Еще одним аспектом являются предварительные и завершающие работы. В крупных процедурах ремонта и замены, содержащих большое число подзадач, может иметься ряд подзадач, необходимых для подготовки собственно процедуры ремонта или замены (например, процедуры получения доступа или локализации неисправности). Такие подзадачи для подготовки отмечаются в базе данных АЛП как предварительные работы. То же самое относится к завершающим работам, которые на самом деле не входят в процедуру реального ремонта или замены, а выполняются для фактического закрытия задачи ТО (например, очистка вспомогательного оборудования, оформление документации).

5.5 Расширенное описание

Прежде всего необходимо указать, что расширенное описание задач ТО - это, в основном, задача подготовки технической документации. Поэтому повторного выполнения одной и той же работы следует избегать. Расширенные описания задач в рамках АЛП нежелательны. Можно дать краткое описание рабочих шагов, но оно должно быть немногословным. В АЛП необходимо только сформировать перечень работ по ТО и проанализировать соответствующие задачи ТО. Использование в АЛП подробных текстов в качестве черновиков технической документации необходимо тщательно проверять. Техническая документация обычно должна соответствовать жестким правилам относительно языка, форматирования и макета.

6 Частота выполнения задачи ТО

Важной информацией о работах по ТО является частота анализируемой восстанавливающей задачи. Частота, с которой выполняются задачи ТО в течение года, чрезвычайно важна для планирования логистических ресурсов. Частота выполнения задачи напрямую связана с частотой начального события. Частоту одних событий можно предсказать достаточно точно, частоту других можно только оценить с помощью статистических методов.

6.1 Задачи ТО, вызванные неисправностями оборудования

Статистически неисправности оборудования возникают в соответствии с временным логистическим параметром, который называется средней наработкой на отказ (MTBF). Это значение среднего интервала между возникновением двух неисправностей анализируемого блока. Если предположить, что средняя наработка на отказ остается постоянным на протяжении всего срока службы, и что блок устанавливается однократно, прогнозируемую частоту выполнения восстанавливающей задачи можно рассчитать по упрощенной формуле:

$$TF_{rec} = \sum_{i=1}^k FMR_i \cdot \frac{AOR}{MTBF} \cdot \lambda_{corr} \cdot \lambda_{MB}$$

Таблица 8 Обозначения в формуле (частота восстанавливающей задачи)

Символ формулы	Пояснение
TF_{rec}	Частота восстанавливающей задачи (раз/год)
AOR	Требуемая наработка в год [часов эксплуатации/год] Для оборудования, работающего в непрерывном режиме, AOR имеет значение 8760 часов в год. Единицы измерения AOR могут отличаться от часов эксплуатации (например, расстояние или количество циклов).
$MTBF$	Средняя наработка на отказ [часов эксплуатации]. Единицы измерения $MTBF$ тоже могут отличаться от часов эксплуатации (например, расстояние или количество циклов).
FMR	Доли видов неисправностей Неисправность блока может быть распределена по нескольким компонентам. Каждый компонент может отвечать за неисправность оборудования в целом с определенной долей вероятности.
λ_{corr}	Поправочный коэффициент для $MTBF$ (в случае особых условий в определенных местах установки). Этот поправочный коэффициент в разных местах оборудования может быть разным. В частности, в случае многократной установки блока этот поправочный коэффициент может быть особенно важен.
λ_{MB}	Коэффициент корреляции для преобразования единиц измерения AOR и $MTBF$ (например, $MTBF$ задается не в часах эксплуатации, а, в случае транспортного средства, в единицах измерения расстояния - километрах или милях).
i	Индекс для идентификации доли единичной неисправности i анализируемого блока.
k	Учитываемое количество видов неисправностей.

Приведенная выше формула считается самой простой из всех возможных. Более точный расчет частоты задачи производится по более сложной формуле, учитывающей другие факторы, как то:

- Факторы обнаружения неисправности (например, неисправность, сигнализируемая встроенным контролем, может не подтвердиться и повторно не проявляться)
- Поправочные коэффициенты для различных воздействий окружающей среды (λ_{corr} в приведенной выше формуле)

- Поправочные коэффициенты для преобразования единиц измерения AOR и MTBF (λ_{MB} в приведенной выше формуле)
- MTBF может быть функцией времени MTBF(t), тогда необходимо использовать интегрирование
- MTBF может быть разных типов (например, прогнозируемое, назначенное, измеренное), его нужно тщательно выбирать
- Может понадобиться коррекция спровоцированных неисправностей

Логистическое значение MTBF представляет особый интерес, когда анализируются разные типы оборудования. Распределение значений MTBF на протяжении всего жизненного цикла блока может быть разным в зависимости от типа оборудования. Необходимо отметить, что значения MTBF в течение жизненного цикла блока могут меняться. Механическое оборудование по мере старения ведет себя иначе, чем, например, электронное. Для отражения этих явлений выполняется анализ надежности. С помощью математических функций можно подробно описать характеристики различных неисправностей. В этом контексте можно сослаться на специальную литературу по надежности.

В случае многократной установки блока рекомендуется частоту задач для каждого места установки рассчитывать отдельно. Для накопления данных о частоте выполнения задачи (например, для задач ТО, выполняемых в специальной ремонтной мастерской) можно суммировать расчетные значения частоты выполнения отдельной задачи. В зависимости от места установки частота неисправностей блока может существенно меняться.

6.2 Частота выполнения вспомогательных задач

Частоту выполнения вспомогательных задач невозможно рассчитать тем же методом, что и частоту выполнения восстанавливающих задач. В отличие от восстанавливающих, вспомогательные задачи не связаны непосредственно с каким-либо событием.

Но вспомогательные задачи "вызываются" восстанавливающими задачами по ссылке. Суммируя частоты ссылающихся восстанавливающих задач, можно рассчитать частоту любой вспомогательной задачи по следующей упрощенной формуле:

$$TF_{supp} = \sum_{i=1}^n \lambda_Q \cdot TF_{rec,i}$$

Таблица 9 Обозначения в формуле (частота вспомогательной задачи)

Символ формулы	Пояснение
TF_{supp}	Частота выполнения вспомогательной задачи (раз/год)
$TF_{rec,i}$	Частота выполнения ссылающейся восстанавливающей задачи (раз/год)
λ_Q	Количество "вызовов" рассчитываемой вспомогательной задачи из восстанавливающей задачи

Таблица 9 Обозначения в формуле (частота вспомогательной задачи)
(Продолжение)

Символ формулы	Пояснение
i	Индекс ссылающейся восстанавливающей задачи
n	Номер ссылающейся восстанавливающей задачи

Следует отметить, что частоту вспомогательных задач нужно использовать с осторожностью, поскольку потребности соответствующей задачи уже входят в сами восстанавливающие задачи, ссылающиеся на вспомогательные задачи.

Необходимо следить за тем, чтобы потребности не дублировались.

Когда нужен расчет частоты выполнения вспомогательной задачи?

Частота выполнения вспомогательной задачи как статистический параметр может понадобиться для:

- Определения факторов, определяющих ТО, при оценке потенциального усовершенствования конструкции
- Количественной оценки работ по ТО в зависимости от фактической эксплуатации/ТО элемента

Пример. Снятие и установка кожуха

На задачи по снятию и установке кожуха могут многократно ссылаться различные восстанавливающие задачи для многих кандидатов на АЛП. Может оказаться важным, сколько раз в год кожух фактически снимается и устанавливается, если после определенного числа снятий и установок требуются какие-либо запасные части. Снятие и установка кожуха из-за внутренней неисправности или повреждения обычно составляет лишь малую долю фактических работ по демонтажу и установке. Основная причина - необходимость доступа к оборудованию, находящемуся за крышкой.

Для частых снятий и установок конструкция кожуха должна быть удобной для пользователя (например, с быстроразъемными замками).

6.3 Задачи ТО в связи с повреждениями и происшествиями

Неисправности оборудования не по внутренним причинам невозможно предсказать способом, описанным в Разд. 6.1, поскольку частоту задачи можно только оценить. При наличии определенных данных о частоте повреждений или происшествий, например, благодаря статистическим исследованиям, их можно использовать, чтобы получить представление о частоте этих непредсказуемых событий и соответствующих необходимых работ по ТО.

И хотя предсказать частоту таких событий сложно, оценку следует производить на основе максимального количества данных. Все задачи ТО, выполняемые при наступлении этих событий, имеют соответствующие потребности в материалах и персонале. При оценке ресурсов и степени их использования эти непредсказуемые события также должны быть учтены.

6.4 Задачи планового ТО

В случае планового ТО не требуется никаких дополнительных расчетов и оценок, поскольку интервал обслуживания зафиксирован в соответствующем анализе

планового ТО и работах по обеспечению технологичности путем составления соответствующих пакетов планового ТО.

7 Ресурсы и продолжительность задач ТО

7.1 Ресурсы

Необходимые для выполнения задачи ТО ресурсы должны описываться на уровне задачи ТО в целом. Обычно должна иметься возможность определить, когда в процессе выполнения задачи потребуется тот или иной ресурс. Кроме того, с точки зрения обучения может быть важно, какой персонал может требоваться для работы со специальным вспомогательным оборудованием. Распределение ресурсов должно выполняться на базе структуры задач, которая может состоять из подзадач и ссылок на вспомогательные задачи. Рекомендуется следовать основному принципу: каждый ресурс должен быть привязан к тем работам, где он фактически требуется. В Табл. 10 приведен обзор возможных ресурсов и метод их привязки к соответствующим работам.

Таблица 10 Назначение ресурсов задачи

Ресурс	Описание
Запасные части	Запасные части назначаются в той подзадаче, где они требуются по факту. Чтобы получить сводку по необходимым запасным частям для всей задачи, нужно просуммировать все запасные части из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
Расходные материалы	Расходные материалы назначаются в той подзадаче, где они требуются по факту. Чтобы получить сводку по необходимым расходным материалам для всей задачи, нужно просуммировать все расходные материалы из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
Вспомогательное оборудование	<p>Вспомогательное оборудование назначается в той подзадаче, где оно требуется по факту. Чтобы получить сводку по необходимому вспомогательному оборудованию для всей задачи, нужно просуммировать все вспомогательное оборудование из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке. Идентичное вспомогательное оборудование, использующееся параллельно, тоже суммируется.</p> <p>Также можно добавить сведения о том, какой персонал должен работать со вспомогательным оборудованием. В сложных подзадачах несколько единиц вспомогательного оборудования может использоваться несколькими лицами. С точки зрения обучения нужно иметь возможность связать вспомогательное оборудование с соответствующим кадровым ресурсом.</p> <p>При назначении вспомогательного оборудования часто определяют только соответствующую потребность. В этом случае после формирования перечня задач запускается процесс закупки или разработки соответствующего вспомогательного оборудования на основании спецификации. Поэтому для аналитика возможны следующие случаи, связанные со вспомогательным оборудованием при анализе задач ТО:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выбор уже существующего, проверенного на практике вспомогательного оборудования

Таблица 10 Назначение ресурсов задачи (Продолжение)

Ресурс	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор спецификации на вспомогательное оборудование – Определение потребности в разработке новой спецификации абсолютно нового оборудования
Персонал	Персонал назначается в тех подзадачах, где он требуется по факту. Чтобы получить сводку по необходимому персоналу для всей задачи, нужно просуммировать весь персонал из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
Помещения	Помещения назначаются в тех подзадачах, где они требуются по факту. Чтобы получить сводку по необходимым помещениям для всей задачи, нужно просуммировать все помещения из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
Техническая документация	Требования к технической документации (например, документации первоначального изготовителя) устанавливаются в той подзадаче, где они фактически используются.

Примечание

Хотя модель данных стандарта S3000L позволяет привязывать материальные ресурсы как к задачам, так и к подзадачам, настоятельно рекомендуется назначать их в тех подзадачах, в которых они фактически задействуются. Бывают особые случаи, когда разумно назначить ресурс на уровне задачи, например, если ресурс используется на протяжении всей задачи, и задача содержит большое количество подзадач.

На уровне задачи в целом все ресурсы из подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке, необходимо просуммировать и согласовать. Эту сводку можно включать в отчеты, относящиеся к различным ресурсам (и даже в один отчет, охватывающий все ресурсы). Пример показан на Рис. 6.

Процедура установки блока 401							
Подзадача	Запасные части	Расходные материалы	Вспомогательное оборудование	Персонал	Специализированные помещения	Среднее истекшее время	Трудозатраты
Установка оборудования 401 в корпус	Уплотнение [1]	Адгезив С [по необходимости]	Нет	Электрик 1 Электрик 2	Нет	1 мин	1 мин 1 мин
Закреть крепежные винты с А01 по А07	Шайба [7]	Нет	Нет	Электрик 1	Нет	3 мин	3 мин
Закреть винты безопасности S01 и S023	Нет	Нет	Динамометрический ключ [1]	Электрик 1	Нет	2 мин	2 мин
Установить электрический разъем E01-013	Нет	Нет	Нет	Электрик 1	Нет	0,5 мин	0,5 мин

ICN-B6865-S3000L0054-002-01

Рис. 6 Ресурсы задачи ТО

Сводка по процедуре установки, представленной на Рис. 6, на уровне задачи будет

Действительно: Все

S3000L-A-12-00-0000-00A-040A-A

Глава 12

2013-10-31 Страница 19

иметь следующий вид:

Таблица 11 Сводка ресурсов

Тип ресурса	Ресурс	Количество
Запасные части	Уплотнение	1
	Шайба	7
Расходные материалы	Адгезив С	По необходимости
Вспомогательное оборудование	Динамометрический ключ	1
Персонал	Электрик	2
Специализированные помещения	нет	
Техническая документация	не требуется	
Среднее время выполнения (МЕТ)	6,5 минут	
	7,5 минут	
Трудозатраты		

7.2 Ресурсы без ссылок

При создании ссылок на вспомогательные задачи необходимо учитывать, что ссылающаяся восстанавливающая задача наследует ресурсы задач, указанных по ссылке. На первый взгляд это кажется правильным. Но такой подход может привести к неправильной оценке потребности в персонале. Обычно простые рабочие шаги выполняются персоналом с более низкой квалификацией (например, демонтаж смотровых люков). По этой причине такой персонал обычно документируется в рамках простых вспомогательных задач. Если на вспомогательную задачу ссылаются в рамках крупной процедуры ремонта или замены, в этом контексте требуется опция для замены фактически задействованного персонала другим (с другой/более высокой квалификацией), способным выполнить работы, указанные по ссылке, и задействованным тем или иным образом в выполнении задачи в целом.

То же касается и использования вспомогательного оборудования, вытекающего из вспомогательных задач, указанных по ссылке. Его нужно тщательно анализировать. Может быть, можно заменить вспомогательное оборудование исходной вспомогательной задачи другим оборудованием, которое тоже используется в восстанавливающей задаче в целом в другом месте, и которое может одновременно удовлетворить потребность в исходном вспомогательном оборудовании. В этом случае можно сократить объем вспомогательного оборудования, которое должно использоваться в восстанавливающей задаче.

7.3 Согласование вспомогательного оборудования и запасных частей

Чтобы снизить административную нагрузку и избежать ненужных расходов, необходимо обеспечить согласование всего требуемого вспомогательного оборудования и всех запасных частей на уровне изделия. Необходимо проанализировать список вспомогательного оборудования и постараться найти в нем варианты замены определенных единиц оборудования комплексным оборудованием, а также проверить, нет ли в списке вспомогательного оборудования от разных производителей, выполняющего одни и те же функции. Там, где используются поставляемые изделия, следует избегать применения идентичных запасных частей от разных производителей.

7.4 Аспекты, связанные с местом выполнения задачи

Для охвата всех аспектов, связанных с определенным местом выполнения задачи, следует различать три разных типа данных о месте выполнения.

7.4.1 Место по отношению к самому изделию

В стандарте S1000D используется элемент данных "код расположения изделия", который также должен учитываться в S3000L. Ранее в проектах часто использовалось обозначение "на изделии" и "вне изделия". Таким образом обозначалось место выполнения работ по ТО относительно изделия. В задаче "на изделии" работы выполняются непосредственно на изделии (например, внутри ВС или непосредственно на нем). Например, задача демонтажа КСБ всегда является задачей "на изделии", потому что КСБ всегда снимается непосредственно с изделия. Задача разборки после демонтажа может выполняться в специальной мастерской ТО - это типичный пример задачи "вне изделия".

7.4.2 Место по отношению к необходимому помещению/инфраструктуре

Еще одним типом данных, касающихся места выполнения задачи, является атрибут необходимого помещения. Помимо указания о выполнении "на изделии" или "вне изделия", представленного в Разд. 7.4.1, атрибутом уровня подзадачи служит необходимое помещение. Выбор помещения в качестве места выполнения подзадачи не ведет к автоматическому определению места выполнения работ: "на" и "вне изделия". Можно привести следующие примеры инфраструктуры и помещений:

- Ангар для ремонта
- Отдельные цеха и мастерские, например, мастерская по ремонту электронной аппаратуры или цех по ремонту двигателей
- Зона движения
- Вне зоны движения

7.4.3 Место по отношению к зонам внутри самого изделия

Если изделие разделено на физические области (зоны), эту информацию можно включить в подзадачу в качестве дополнительного атрибута (например, идентификатора зоны). В этом случае аспект места относится к схеме изделия. Эти сведения могут использоваться для оценки объема работ в каждой локальной зоне изделия.

Примечание

Информацию о зонах можно также использовать для документирования результатов зонного анализа в связи с анализом планового ТО. В этом случае зоны документируются как неаппаратные элементы структуры. Сформированные задачи планового ТО можно документировать по этим элементам структуры (см. [Глава 10](#)).

7.5 Готовность изделия и системы во время выполнения ТО

Еще одним важным типом данных об изделии и различных системах, входящих в изделие, является готовность во время выполнения работ по ТО. Эти данные можно документировать с помощью соответствующих кодов на разных уровнях структуры.

Эти сведения описывают возможность эксплуатации изделия во время процедур ТО. Необходимо различать следующие ситуации, которые документируются с помощью соответствующих кодов:

-
- Изделие не готово к эксплуатации во время ТО
В этом случае изделие невозможно использовать, например, во время процедуры ремонта или осмотра. Изделие будет снова доступно по окончании работ по ТО. Типичной ситуацией является демонтаж дефектного компонента и его ремонт (например, в специализированной мастерской ТО). После успешного завершения ремонта отремонтированный компонент снова устанавливается на изделие. Во время выполнения всех работ по ремонту дефектного компонента изделие находится в режиме ожидания.
 - Во время ТО изделие готово к эксплуатации с ограниченной функциональностью
В этом случае изделие можно использовать с ограниченной функциональностью, например, во время процедуры ремонта или осмотра.
 - Изделие полностью готово к эксплуатации во время ТО
В этом случае изделие можно использовать во время процедуры ремонта или осмотра в полнофункциональном режиме. Типичным примером является замена дефектного компонента новым. По завершении процедуры замены полная функциональность восстанавливается. Дефектный компонент может проходить ремонт в специализированной мастерской/цехе ТО, но этот ремонт никак не влияет на доступность изделия. После успешного завершения ремонта компонент отправляется на хранение для последующего использования.

7.6 Решения по логистической поддержке (варианты задач)

Работы по ТО могут различаться в зависимости от окружающих условий во время выполнения задачи. В этом случае сама задача ТО может оставаться почти неизменной, но может потребоваться дополнительное вспомогательное оборудование, или сама задача будет отличаться от исходной. К причинам вариантов задач относятся:

- Выполнение задачи в разных окружающих условиях (климатические аспекты)
- Выполнение задачи в разных местах
- Выполнение задачи для другого заказчика с другими предварительными условиями, касающимися персонала и оборудования на эксплуатационном участке.
- Штатный или временный ремонт
- Сценарии мирного и военного времени

Варианты задач необходимо различать по применимости в зависимости от проекта.

7.7 Продолжительность задачи

Для составления сводки по использованию персонала и вспомогательного оборудования требуются данные о времени выполнения задач. В рамках одной задачи необходимо различать продолжительность задачи и рабочее время персонала. В следующей таблице поясняется различие среднего времени выполнения (MET) и трудозатраты.

Таблица 12 Среднее время выполнения и трудоемкость

Время	Описание
Среднее время выполнения (МЕТ)	Продолжительность всей задачи определяется по подзадачам. Продолжительность всей задачи можно рассчитать как сумму продолжительностей подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
Трудоемкость	<p>Суммарная продолжительность работы персонала определяется по подзадачам. Если в выполнении подзадачи участвует несколько человек, работающих параллельно, необходимо суммировать рабочее время по каждому уровню квалификации.</p> <p>Например, в подзадаче продолжительностью 20 минут задействованы три человека с одинаковым уровнем квалификации, которые работают параллельно. В этом случае для этой подзадачи можно задокументировать следующее время:</p> <p>Среднее время выполнения: 20 минут</p> <p>Трудоемкость: 60 минут</p>

Что касается времени/продолжительности задач ТО, необходимо учитывать, какой вид продолжительности должен документироваться в анализе задач ТО. Особенно важно при оценке требований к персоналу учитывать непродуктивные затраты времени. В базе данных АЛП документируются продуктивные затраты времени. Это означает, что вся предварительная работа с целью подготовки фактических работ по ТО (например, работа с документами, доставка вспомогательного оборудования и материалов) обычно не включается. Для учета непродуктивных затрат времени необходимо выполнять оценку за рамками АЛП.

Следует также учитывать продолжительность логистических задержек. Любая задержка, вызванная временем ожидания логистических ресурсов (например, ожидание временно недоступного вспомогательного оборудования или помещения, ожидание персонала, ожидание материала), обычно в АЛП не документируется. Для учета времени логистической задержки необходимо выполнять оценки за рамками АЛП аналогично непродуктивным затратам времени, описанным в предыдущем разделе.

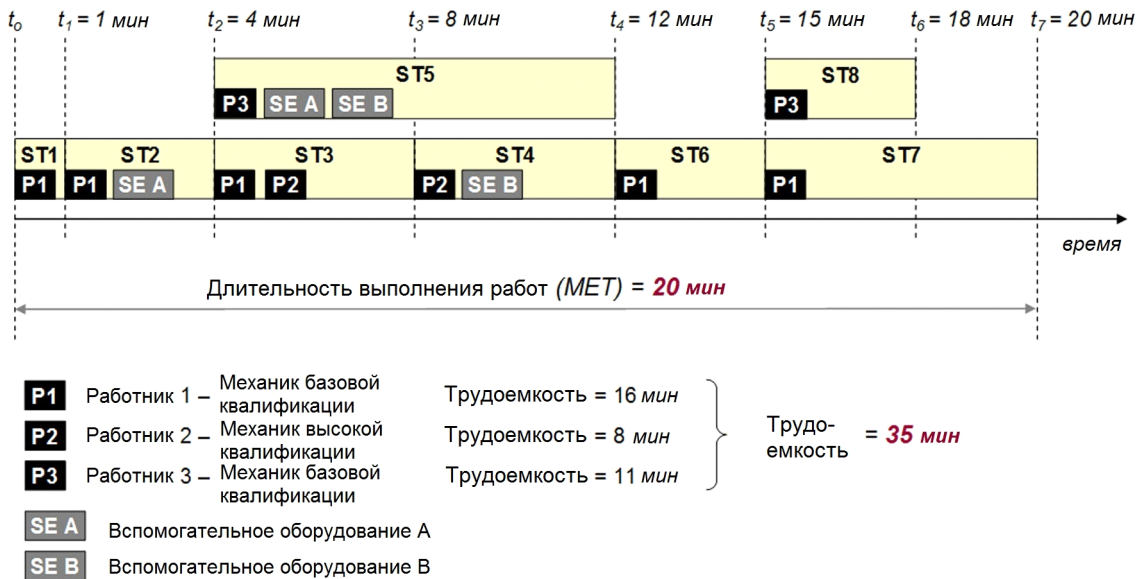
Примечание

Время ожидания, являющееся неотъемлемой частью задачи ТО, например, отверждение материала или высыхание краски, не относится ни к непродуктивным затратам времени, ни к логистической задержке. В процессе выполнения задачи при переходе к следующему этапу может понадобиться осмотр уполномоченным инспектором. Такие хорошо предсказуемые процедуры необходимо документировать в рамках задачи ТО в виде отдельной подзадачи со своей продолжительностью и логистическими требованиями.

7.8 Параллельно выполняемые работы в рамках задачи ТО

Для полноты описания необходимо указать способы параллельного выполнения рабочих шагов. В частности, для сложных задач ТО, содержащих много подзадач, которые могут выполняться разным персоналом, необходимо учитывать возможность одновременного выполнения работ. Очевидно, что такое одновременное выполнение

работ влияет на среднее время выполнения задачи ТО в целом, а также на ресурсы задачи в части вспомогательного оборудования и персонала. Это показано в следующем примере:



ICN-B6865-S3000L0055-001-01

Рис. 7 Параллельные работы и соответствующие ресурсы/продолжительность

Приведенный выше пример показывает, на что влияют параллельные работы.

Для параллельных подзадач с **ST5** по **ST3/ST4** требуется вспомогательное оборудование **SE A** и **SE B**. Для подзадачи **ST5** можно использовать то же оборудование, что и для подзадачи **ST2**, потому что эти работы не выполняются параллельно. Последствие для задачи в целом заключается в потребности в одном экземпляре вспомогательного оборудования **SE A**. Со вспомогательным оборудованием **SE B** ситуация другая. Из-за параллельного использования вспомогательного оборудования **SE B** в частично параллельных подзадачах **ST4** и **ST5** в задаче ТО в целом возникает необходимость в двух экземплярах вспомогательного оборудования **SE B**.

Аналогичная ситуация наблюдается с персоналом. Сотрудник с базовой квалификацией механика параллельно требуется в подзадачах **ST3** и **ST5**, а также **ST7** и **ST8**. Поэтому необходимо еще один сотрудник **P3** с той же квалификацией, что и **P1**.

В следующей таблице показаны различия простого подхода, использующего последовательную методику (последовательное выполнение подзадач) и возможности параллельного выполнения работ.

Таблица 13 Сравнение ресурсов при последовательном и параллельном выполнении подзадач

Пошаговая последовательность		Параллельные работы	
Среднее время выполнения: MET = 35 мин		MET = 20 мин	
Потребность во вспомогательном оборудовании: SE A: 1 SE B: 1		SE A: 1 SE B: 2	
Потребность в персонале:			
Механик базовой квалификации:	1 (P1)	Механик базовой квалификации:	2 (P1 и P3)
Механик высокой квалификации:	1 (P2)	Механик высокой квалификации:	1 (P2)

Для документирования параллельного и последовательного выполнения подзадач и их взаимосвязи можно использовать элементы `subtask_timeline_event` и `subtask_timeline_lag`, содержащиеся в модели данных Глава 19.1. Их можно также использовать для создания черновой версии рабочего плана, например, путем построения графического плана выполнения задачи ТО на основании содержимого базы данных АЛП.

8 Потребности в обучении

Определение потребностей в обучении в связи с работами по ТО производится на основании задач ТО, задокументированных в базе данных АЛП. В этом контексте необходимо различать потребности в специальном обучении и потребности в обучении на уровне обычного профессионального образования. Однако в международных проектах ситуация усложняется национальными особенностями образования, и установить общие потребности в обучении персонала в разных странах бывает весьма затруднительно.

Для осуществления анализа потребностей в обучении (TNA) необходимо задокументировать потребности в специальном обучении для выполнения задачи ТО. Для этого необходимо проанализировать задачу в части потребностей на уровне подзадач (например, использование сложного вспомогательного оборудования, требующего специальной подготовки), а также на уровне задачи, чтобы можно было судить о сложности задачи в целом. Необходимо учесть следующие аспекты:

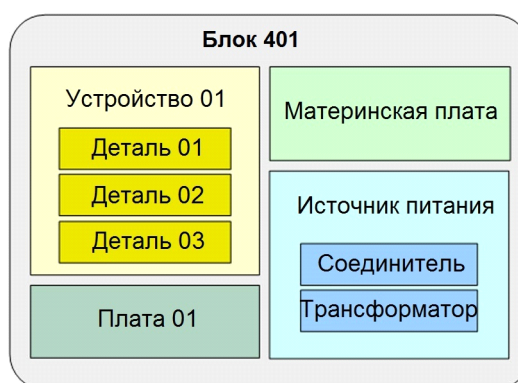
- Отделение или подразделение, ответственное за задачу ТО
- Выбранный уровень квалификации персонала, выполняющего подзадачу
- Потребность в групповом обучении из-за сложности задачи
- Использование специального вспомогательного оборудования, требующего специальной подготовки
- Потребность в специальном обучении для выполнения задачи/подзадачи
- Необходимые методы обучения

- Необходимый опыт для выполнения задачи/подзадачи
- Сложность задачи в целом

Необходимо отметить, что информацию, касающуюся обучения, следует собирать на уровне подзадачи. На уровне подзадачи можно подробно проанализировать каждый вид работ и назначить специальное вспомогательное оборудование для лица, выполняющего работу. Последним этапом является подытоживание полученных сведений об обучении на уровне подзадачи для задачи в целом.

9 Примеры назначения восстанавливающих задач для кандидатов на АЛП

Следующие примеры позволяют лучше понять, как назначаются задачи соответствующим кандидатам на АЛП. Для примера возьмем блок, используемый в типичных случаях.



ICN-B6865-S3000L0056-002-01

Рис. 8 Блок для рассматриваемых примеров

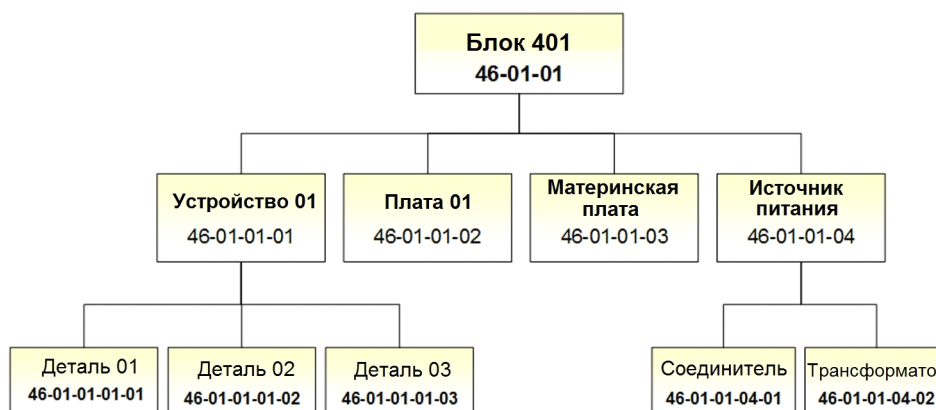
Блок в нашем примере содержит следующие компоненты с соответствующими характеристиками:

Таблица 14 Структура примера оборудования

BEI	Наименование	Тип компонента	Вышестоящий BEI
46-01-01	Блок 401	Блок (кандидат на АЛП)	-
46-01-01-01	Устройство 01	Ремонтопригодно на эксплуатационном участке заказчика	46-01-01
46-01-01-01-01	Деталь 01	Ремонтопригоден на заводе	46-01-01-01
46-01-01-01-02	Деталь 02	Неремонтопригоден	46-01-01-01
46-01-01-01-03	Деталь 03	Неремонтопригоден	46-01-01-01
46-01-01-02	Плата 01	Ремонтопригоден на заводе	46-01-01
46-01-01-03	Материнская плата	Неремонтопригоден	46-01-01
46-01-01-04	Источник питания	Ремонтопригоден на базе заказчика	46-01-01

Таблица 14 Структура примера оборудования (Продолжение)

BEI	Наименование	Тип компонента	Вышестоящий BEI
46-01-01-04-01	Соединитель	Неремонтопригоден	46-01-01-04
46-01-01-04-02	Трансформатор	Ремонтопригоден на заводе	46-01-01-04

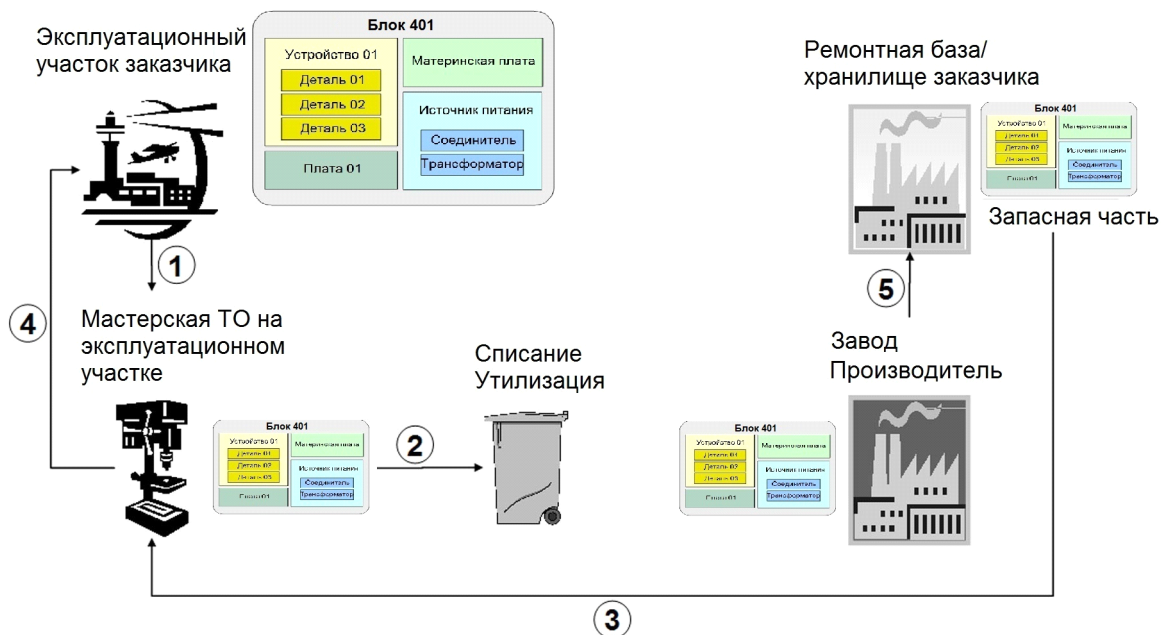


ICN-B6865-S3000L0102-001-01

Рис. 9 Структура блока 401

В следующих разделах описывается, как можно представлять работы по ТО в рамках базы данных АЛП. Примеры, от простой ситуации замены блока до крупной задачи с несколькими работами на разных уровнях ТО, иллюстрируют многообразие задач ТО и необходимость в тщательном документировании всех сведений, важных для выполнения задачи ТО. Каждая ситуация, вытекающая из определенного события, имеет несколько потенциальных решений для устранения неисправности. В примерах показаны типичные возможные решения. На рисунках, иллюстрирующих представление содержимого базы данных АЛП, все сведения сведены к существенным с точки зрения АЛП этапам.

9.1 Пример 1. Крупная неисправность неремонтопригодного блока



ICN-B6865-S3000L0057-002-01

Рис. 10 Крупная неисправность неремонтопригодного блока

Событие.

Неисправность блока 401, которую невозможно устранить заменой компонентов, требуется полная замена блока

Кандидат на АЛП: Блок 401

Полное описание задачи ТО:

- 1 Демонтировать неисправный блок 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 2 Испытать неисправный блок 401 в мастерской ТО (задает потребность в новом оборудовании 401 для замены неисправного оборудования 401).
Списание/утилизация неисправного оборудования 401 (следующая задача)
- 3 Получить запасную часть (полный комплект оборудования 401) с ремонтной базы заказчика
- 4 Установить новое блок 401 на эксплуатационном участке заказчика (замена оборудования 401)
⇒ Неисправность устранена, изделие снова можно эксплуатировать
- 5 Повторно заказать новый блок 401 с завода для обновления запаса на ремонтной базе заказчика

Восстанавливающая задача для события:

Заменить блок 401

Последующие задачи, связанные с ТО:

Списать/утилизировать неисправный блок

Другие последующие работы:

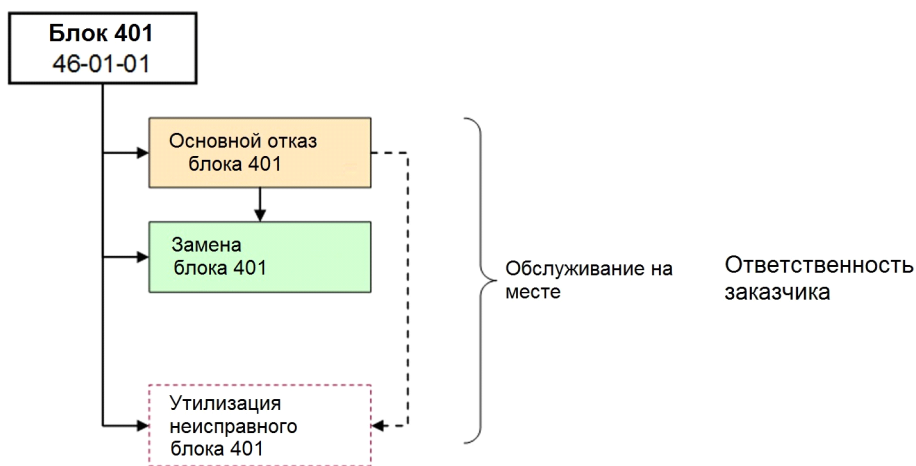
Повторно заказать новый блок 401

В следующей таблице поясняется использование форматов на схематическом представлении АЛП.

Таблица 15 Пояснение форматов на схематическом представлении АЛП

Формат	Пояснение
Белый прямоугольник, черный текст	Элемент структуры
Оранжевый прямоугольник, черный текст	Неисправность на уровне кандидата на АЛП
Зеленый прямоугольник, черный текст	Восстанавливающая задача для неисправности на уровне кандидата на АЛП
Белый прямоугольник, черный текст, красная пунктирная рамка	Последующая задача, вызванная неисправностью на уровне кандидата на АЛП
Стрелки, черные	Связи между: Элементом структуры и последующим элементом структуры Элементом структуры и соответствующей неисправностью на уровне кандидата на АЛП Элементом структуры и восстанавливающей задачей
Пунктирные стрелки, черные	Связи между: Неисправностью и восстанавливающей задачей Неисправностью и последующей задачей
Стрелки, красные	Связь между восстанавливающей задачей и вспомогательной задачей (только для примера 4)

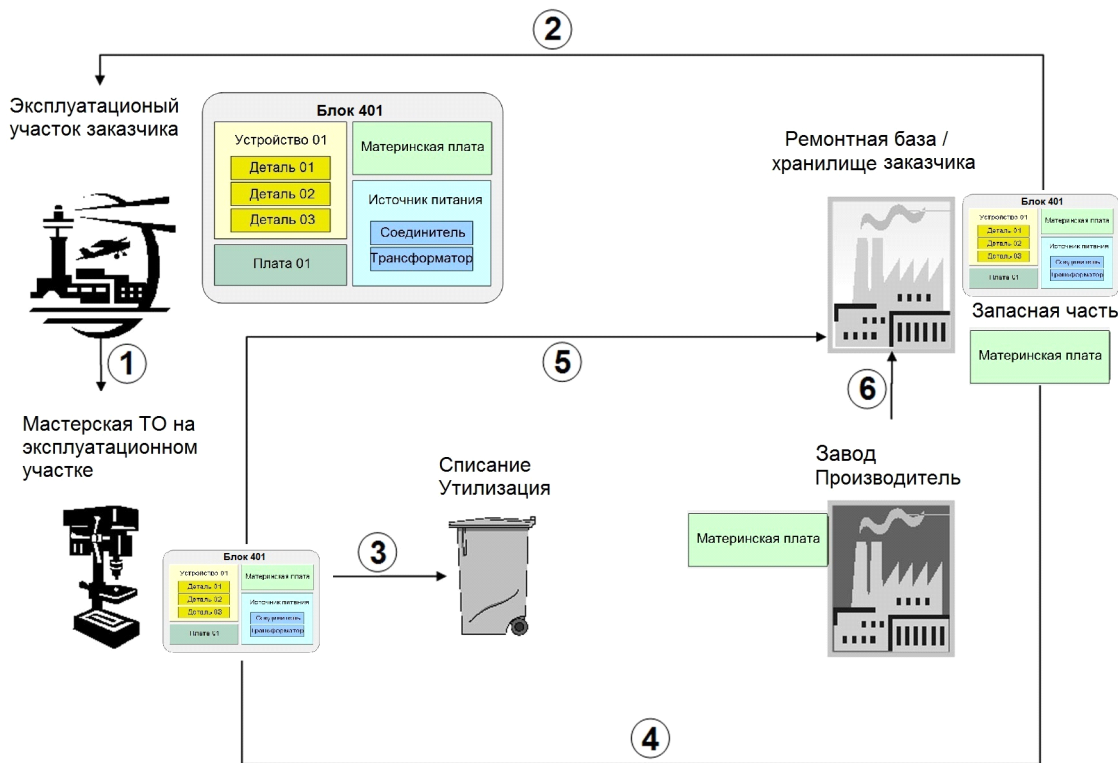
Схематическое представление АЛП для восстанавливающей и последующей задач:



ICN-B6865-S3000L0103-001-01

Рис. 11 Схематическое представление АЛП для примера 1

9.2 **Пример 2. Неисправность материнской платы блока 401 - Опция 1**



ICN-B6865-S3000L0058-001-01

Рис. 12 Неисправность материнской платы блока 401 - устранена путем замены блока 401

Событие.

Неисправность материнской платы (сам по себе компонент неремонтопригоден)

Кандидат на АЛП: Блок 401

Полное описание задачи ТО:

- 1 Демонтировать неисправный блок 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 2 Получить запасную часть (блок 401 целиком) с ремонтной базы заказчика
Установить новый блок 401 на эксплуатационном участке заказчика (замена блока 401)
⇒ Неисправность устранена, изделие снова можно эксплуатировать
- 3 Удалить неисправную материнскую плату с блока 401
Списать/утилизировать неисправную материнскую плату
- 4 Получить запасную часть (новую материнскую плату) с ремонтной базы заказчика
Отремонтировать блок 401 путем установки новой материнской платы
- 5 Отправить назад отремонтированный блок 401 на ремонтную базу заказчика
- 6 Повторно заказать новую материнскую плату с завода для обновления запаса на ремонтной базе заказчика

Восстанавливающая задача для события:

Заменить блок 401

Последующие задачи, связанные с ТО:

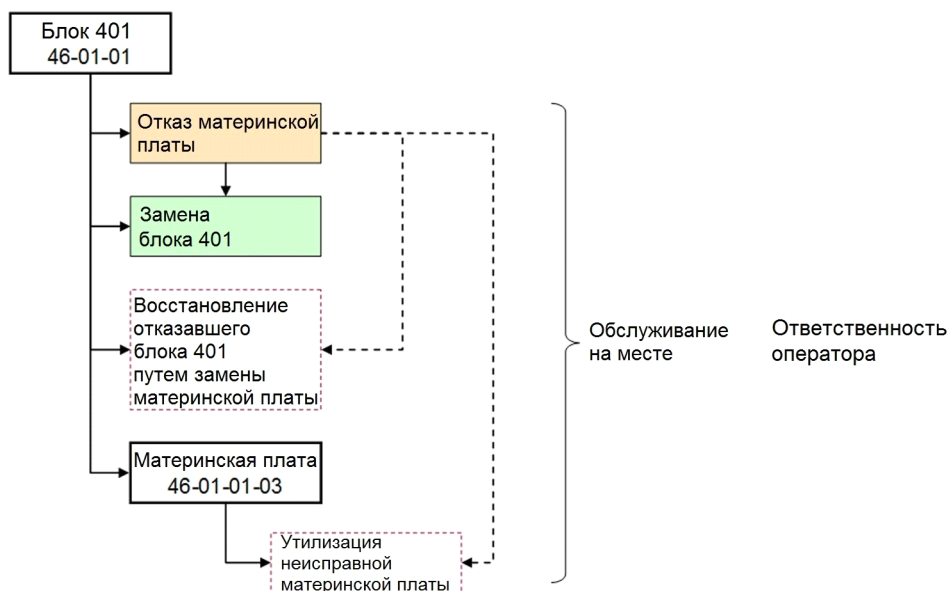
Утилизировать неисправную материнскую плату

Отремонтировать неисправный блок 401 путем установки новой материнской платы

Другие последующие работы:

Повторно заказать новый блок 401

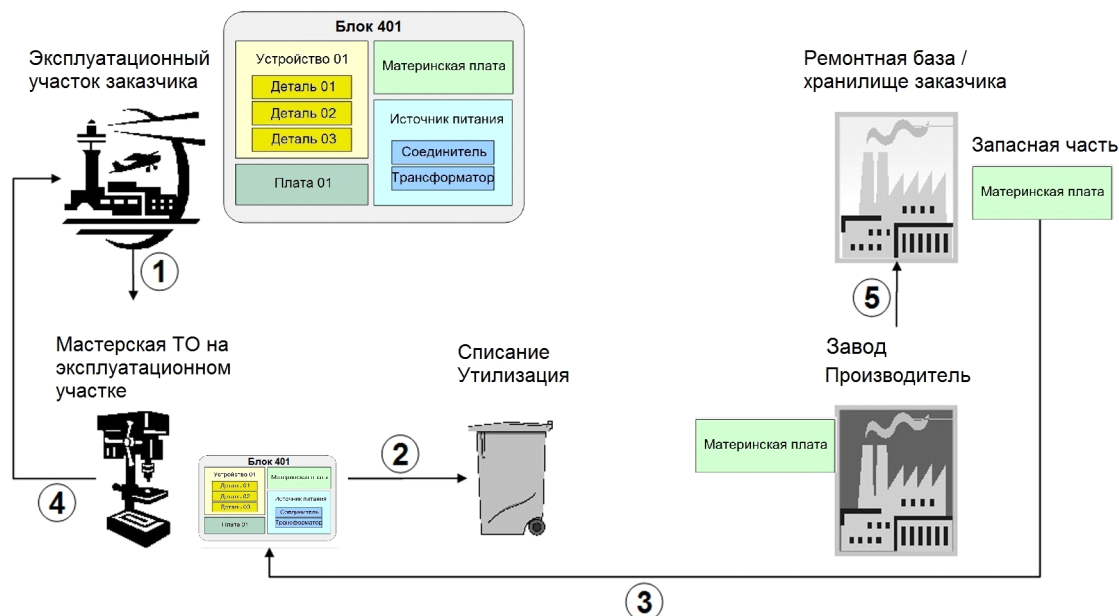
Схематическое представление АЛП для восстанавливающей и последующей задач:



ICN-B6865-S3000L0104-001-01

Рис. 13 Схематическое представление АЛП для примера 2

9.3 Пример 3. Неисправность материнской платы блока 401 - Опция 2



ICN-B6865-S3000L0059-001-01

Рис. 14 Неисправность материнской платы оборудования 401 - устранена путем ремонта блока 401

Событие.

Неисправность материнской платы (сам по себе компонент неремонтопригоден)

Кандидат на АЛП: Блок 401

Полное описание задачи ТО:

- 1 Демонтировать неисправный блок 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 2 Удалить неисправную материнскую плату с блока 401
Списать/утилизировать неисправную материнскую плату
- 3 Получить запасную часть (новую материнскую плату) с ремонтной базы заказчика
Отремонтировать блок 401 путем установки новой материнской платы
- 4 Повторная установка оборудования 401
⇒ Неисправность устранена, изделие снова можно эксплуатировать
- 5 Повторно заказать новую материнскую плату с завода для обновления запаса на ремонтной базе заказчика

Восстанавливающая задача для события:

Ремонт блока 401 путем замены материнской платы

Последующие задачи, связанные с ТО:

Списать/утилизировать неисправную материнскую плату

Другие последующие работы:

Действительно: Все

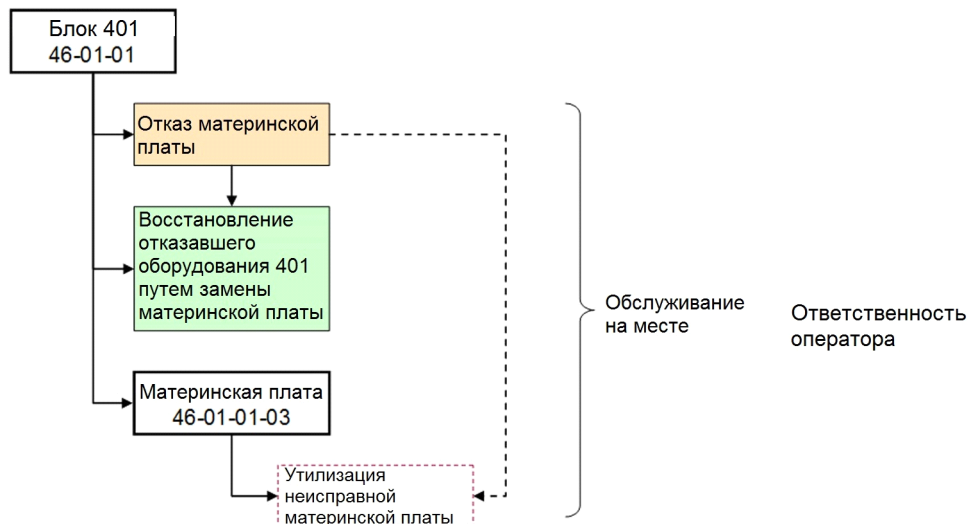
S3000L-A-12-00-0000-00A-040A-A

Глава 12

2013-10-31 Страница 32

Повторно заказать новую материнскую плату

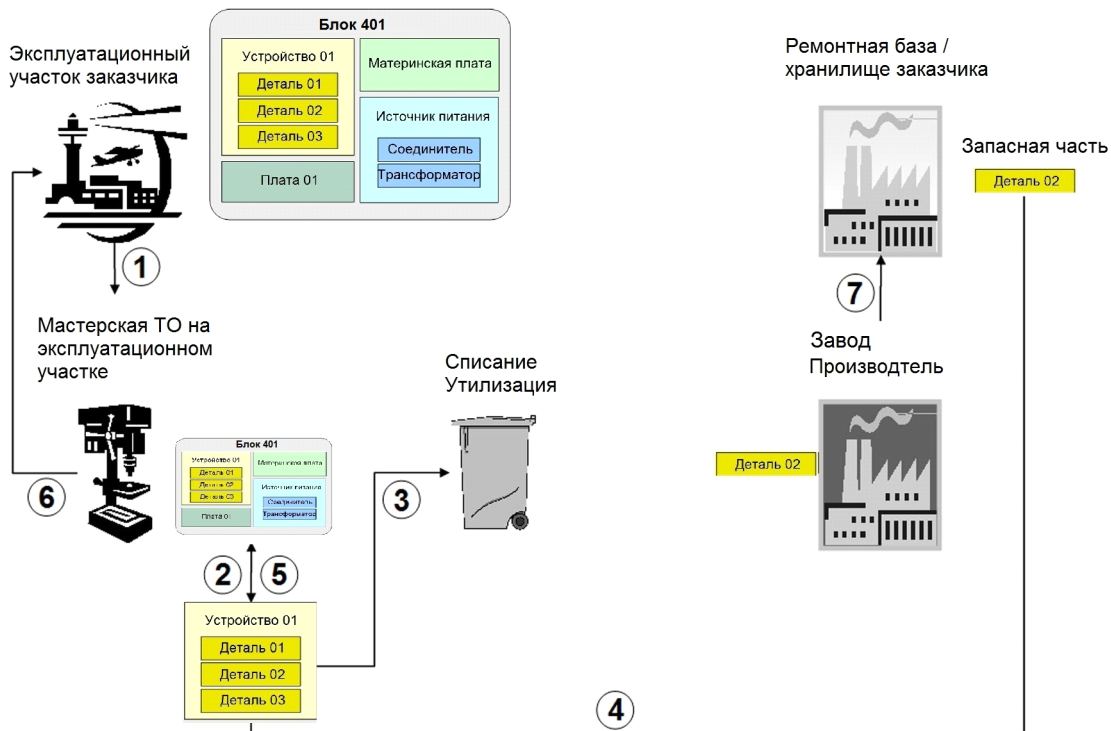
Схематическое представление АЛП для восстанавливающей и последующей задач:



ICN-B6865-S3000L0105-001-01

Рис. 15 Схематическое представление АЛП для примера 3

9.4 Пример 4. Неисправность ремонтпригодного устройства 01 на эксплуатационном участке



ICN-B6865-S3000L0060-001-01

Рис. 16 Неисправность устройства 01, ремонтпригодно на эксплуатационном участке

Событие.

Неисправность устройства 01 (сам компонент ремонтпригоден на эксплуатационном участке)

Кандидат на АЛП: Блок 401 и устройство 01

Полное описание процедуры ТО:

- 1 Демонтировать неисправный блок 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 2 Демонтировать неисправное устройство 01 с оборудования 401
- 3 Демонтировать неисправную деталь 02 с устройства 01
Списать/утилизировать неисправную деталь 02
- 4 Получить запасную часть (новую деталь 02) с ремонтной базы заказчика
Отремонтировать неисправное устройство 01 путем установки новой детали 02
- 5 Установить на место устройство 01 на блок 401
- 6 Повторная установка оборудования 401
⇒ Неисправность устранена, изделие снова можно эксплуатировать
- 7 Повторно заказать новую деталь 02 с завода для обновления запаса на ремонтной базе заказчика

Восстанавливающие задачи для события:

Ремонт оборудования 401 путем установки на место отремонтированного устройства 01

Ремонт устройства 01 путем замены детали 02

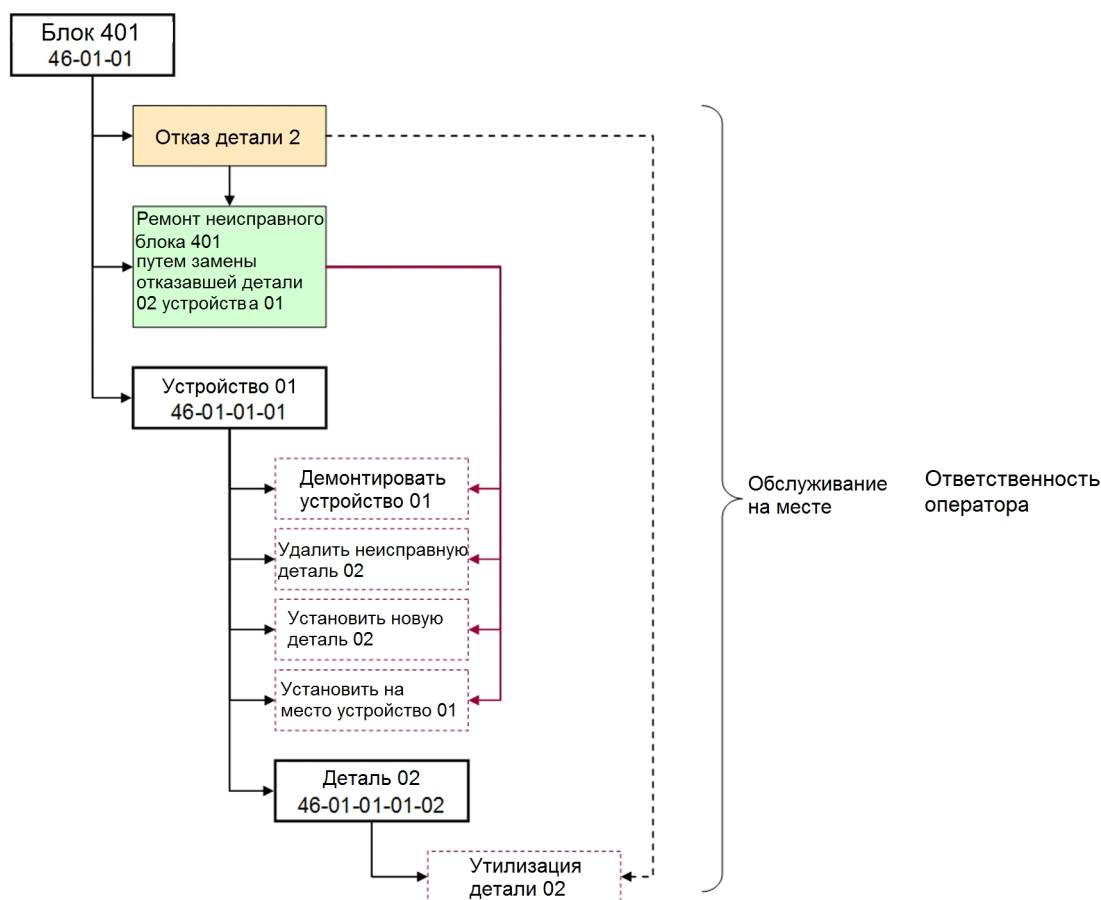
Последующие задачи, связанные с ТО:

Списать/утилизировать неисправную деталь 02

Другие последующие работы:

Повторно заказать новую деталь 02

Схематическое представление АЛП для восстанавливающей и последующей задач:



ICN-B6865-S3000L0106-001-01

Рис. 17 Схематическое представление АЛП для примера 4

Примечание

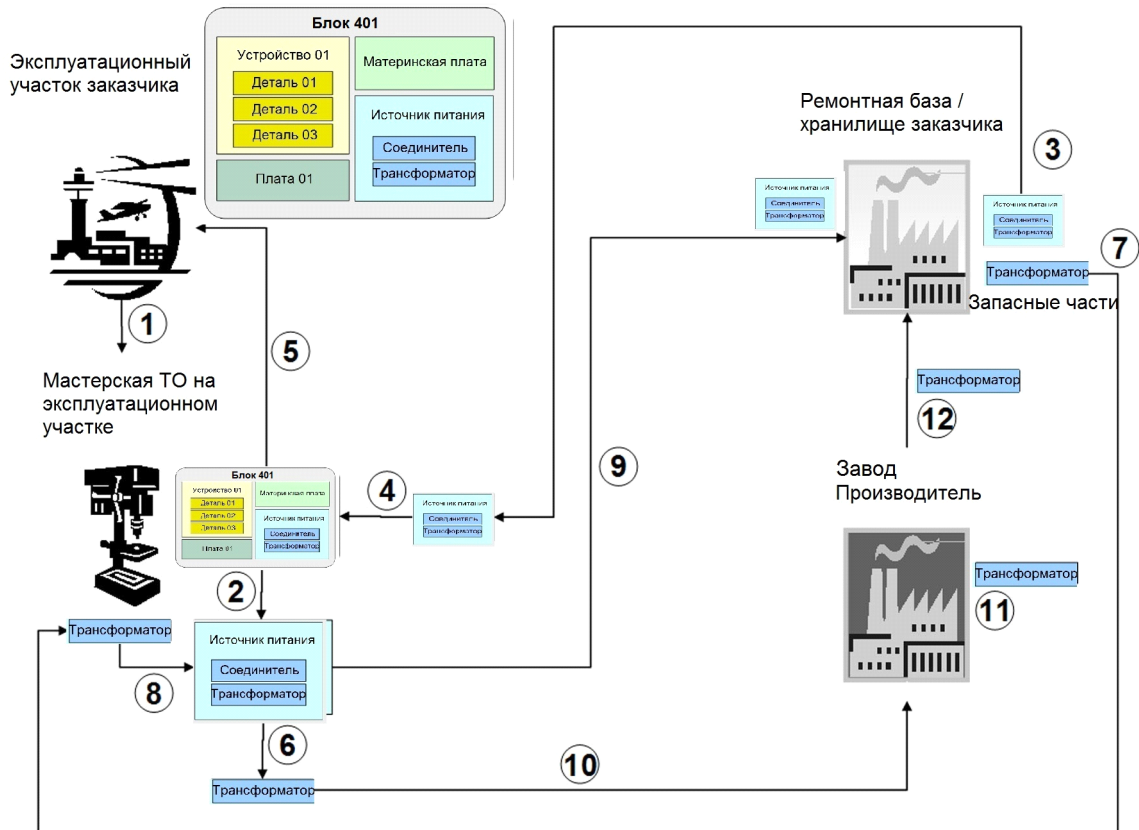
В примере 4 представлено возможное решение в более сложной ситуации по сравнению с предыдущими примерами. При более близком рассмотрении видно, что в примере описана классическая задача: как документировать восстанавливающие задачи ТО. И устройство 01, и блок 401 ремонтнопригодны. В то же время, устройство 01 является компонентом блока 401. Это значит, что они оба могут быть типичными кандидатами на АЛП, отремонтировать которые можно заменой компонентов. Эту ситуацию можно описать как "полный кандидат на АЛП входит в состав другого полного кандидата на АЛП". Пример 4 - одно из возможных решений в этой ситуации. Неисправность, задокументированная для блока 401 (в данном случае контролепригодность и обнаруживаемость неисправностей должны позволять обнаружить и локализовать неисправность на уровне блока 401). Следовательно, восстанавливающая задача тоже документируется для блока 401 (*Ремонт блока 401 путем замены детали 02, входящей в состав устройства 01* и последующая установка на место отремонтированного устройства 01). Подробные работы в рамках устройства 01 (демонтаж, разборку, сборку, установку на место) можно задокументировать как вспомогательные задачи в рамках устройства 01 как частичного кандидата на АЛП (восстанавливающая задача будет ссылаться на эти вспомогательные задачи). Замену детали 02 можно задокументировать как рабочий шаг в рамках восстанавливающей задачи, чтобы сформировать потребность в запасной части (в данном случае - детали 02).

В зависимости от того, ожидается ли для изделия в целом установка на место отказавшего оборудования/компонента после работ по его ремонту, представление задач ТО в базе данных АЛП будет носить разный характер. На это решение (ждать ремонта или нет) влияет потребность в запасных частях. В целом, могут иметь место две основные ситуации:

Таблица 16 Виды потребности в запасных частях

Ситуация с ожиданием для изделия	Следствие
Изделие ожидает ремонта блока	Блок целиком не требуется в качестве запасной части, потому что после успешного завершения ремонта в изделие будет устанавливаться тот же самый блок
Изделие не ожидает ремонта блока	В качестве запасной части требуется блок целиком, потому что для ремонта изделия будет установлен новый блок, чтобы как можно скорее продолжить эксплуатацию изделия. Ремонт неисправного блока будет выполнен позже, когда изделие уже снова будет эксплуатироваться.

9.5 Пример 5. Сложная задача ТО на нескольких уровнях



ICN-B6865-S3000L0061-001-01

Рис. 18 Крупная неисправность блока, ремонтпригодного только на более высоком уровне ТО

Событие.

Неисправность источника питания (сам компонент подлежит ремонту на эксплуатационном участке путем замены детали, деталь сама по себе подлежит ремонту на заводском участке)

Кандидат на АЛП: Блок 401 и источник питания

Полное описание процедуры ТО:

- 1 Демонтировать неисправный блок 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 2 Демонтировать неисправный источник питания с блока 401 на эксплуатационном участке заказчика
- 3 Получить запасную часть (новый источник питания) с ремонтной базы заказчика
- 4 Установить новый источник питания на блок 401
- 5 Повторная установка блока 401
⇒ Неисправность устранена, изделие снова можно эксплуатировать
- 6 Демонтировать неисправный трансформатор с источника питания

-
- 7 Получить запасную часть (новый трансформатор) с ремонтной базы заказчика
 - 8 Отремонтировать неисправный источник питания путем установки нового трансформатора
 - 9 Отправить назад отремонтированный источник питания для пополнения ремонтной базы заказчика
 - 10 Вернуть неисправный трансформатор на завод
 - 11 Отремонтировать неисправный трансформатор на заводском участке
 - 12 Отправить отремонтированный трансформатор с завода на ремонтную базу заказчика

Восстанавливающие задачи для события:

Отремонтировать блок 401 путем замены источника питания

Последующие задачи, связанные с ТО:

Отремонтировать источник питания путем замены трансформатора на эксплуатационном участке

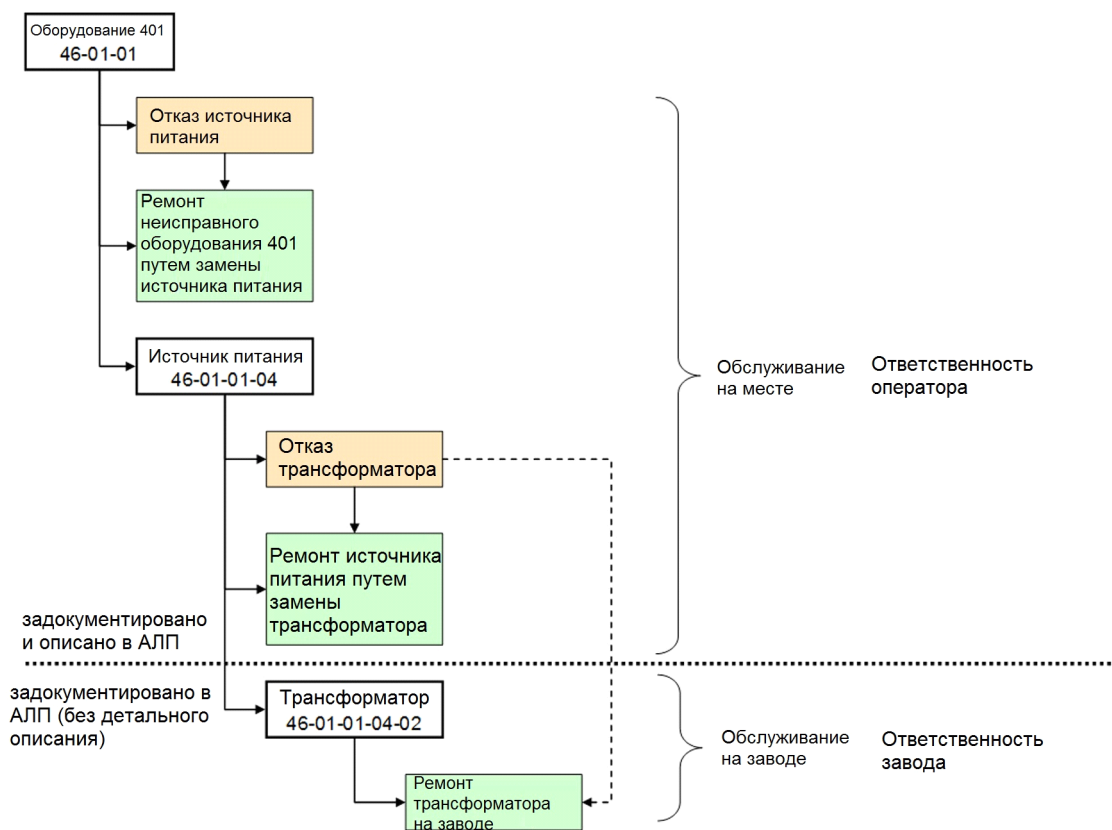
Отремонтировать трансформатор на заводе

Другие последующие работы:

Вернуть отремонтированный источник питания с эксплуатационного участка на ремонтную базу заказчика

Вернуть отремонтированный трансформатор с завода на ремонтную базу заказчика

Схематическое представление АЛП для восстанавливающей и последующей задач:



ICN-B6865-S3000L0107-001-01

Рис. 19 Схематическое представление АЛП для примера 5

Глава 13

Анализ логистической поддержки программного обеспечения

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	3
1 Общие сведения.....	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Цель.....	3
1.3 Объем.....	4
2 Анализ логистической поддержки ПО на разных этапах проекта	4
3 Стратегия структурирования	5
3.1 Принципы функционального и физического структурирования.....	6
3.2 Физические категории ПО.....	6
3.2.1 Загружаемое на месте ПО	6
3.2.2 Загружаемое в мастерской ПО.....	7
3.2.3 Резидентное/встроенное ПО	7
3.3 КСБ и КСЕ.....	7
3.4 Функциональные категории ПО	7
3.5 Данные	8
4 Анализ логистической поддержки ПО.....	8
4.1 Процесс анализа логистической поддержки ПО – общие черты с бизнес-процессом АЛП.....	9
4.2 Выбор кандидатов на анализ логистической поддержки ПО	9
4.2.1 Выбор физических кандидатов (вопросы эксплуатации/ТО).....	10
4.2.2 Выбор функциональных кандидатов	10
4.3 События, инициирующие работы по ТО для ПО	11
4.3.1 Эксплуатационные события	11
4.3.2 Технические события	11
4.3.3 Требования к улучшению ПО.....	12
4.3.4 Ошибки ПО.....	12
4.4 Аспекты АВПО/АВПКО.....	13
4.5 Анализ планового ТО для ПО	13
4.6 Аспекты LORA.....	14
4.7 Задачи логистической поддержки ПО.....	14
5 Платформа логистической поддержки программного обеспечения.....	15
5.1 Профиль логистической поддержки ПО.....	16
5.1.1 Уровни логистической поддержки ПО.....	16
5.1.2 Роли в логистической поддержке ПО.....	17
5.1.3 Работы по логистической поддержке ПО (сценарии).....	18
5.2 Классы поддержки.....	18
5.2.1 Процессы	18
5.2.2 Программный продукт.....	18
5.2.3 Среда.....	19
5.3 Функции поддержки и связанные с ПО задачи поддержки.....	19
5.3.1 Поддержка эксплуатационного обслуживания.....	19

5.3.2	Поддержка управления.....	23
5.3.3	Задачи модификации ПО.....	24
6	Факторы поддерживаемости	26
6.1	Матрица совместимости.....	26
6.2	Развертывание	26
6.3	Документация	27
6.4	Простота загрузки/выгрузки и установки.....	27
6.5	Простая транспортировка аппаратных носителей.....	27
6.6	Возможность расширения.....	27
6.7	Модульность	28
6.8	Частота модификации.....	28
6.9	Восстановление.....	29
6.10	Степень безопасности.....	29
6.11	Секретность	29
6.12	Размер.....	30
6.13	Навыки.....	30
6.14	Распространение ПО.....	31
6.15	Стандартизация.....	31
6.16	Технологии	31

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	2
2	Классы ошибок	12
3	Уровни логистической поддержки ПО.....	16
4	Задачи по внедрению новой функции и/или возможности	20
5	Задачи по восстановлению системы и отчетам о проблемах в случае отказов.....	21
6	Организационные задачи.....	22
7	Задачи поддержки ТО.....	23
8	Задачи модификации ПО.....	25

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Анализ поддержки ПО на разных этапах проекта	5
2	Аспекты стратегии поддержки ПО	15

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
ASD S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts
MSG-3	ATA MSG 3 - Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development
RCM	Examples include MIL-STD-1843 (USAF) - Reliability-centered maintenance for aircraft, engines and

Таблица 1 Ссылки (Продолжение)

Модуль данных/публикация	Наименование
	equipment MIL-STD-2173 (AS) - Reliability-centered maintenance for naval aircraft, weapon systems and support equipment UK MoD DefStan 02-45 - Requirements for the application of reliability-centred maintenance - techniques to HM ships, submarines, royal fleet auxiliaries and other naval auxiliary vessels
RTCA/DO-178B	Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification
SAE JA1004	Software Supportability Program
SAE JA1005	Software Supportability Implementation Guide
SAE JA1006	Software Support Concept

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

В современных изделиях повышается важность аспектов, связанных с программным обеспечением (ПО). Все больше и больше функций реализуются или поддерживаются комплексными пакетами ПО. Для аппаратных компонентов формируются стратегии и процессы, гарантирующие надлежащую поддерживаемость системы в течение всего жизненного цикла. В отношении аппаратной части соответствующим средством для достижения этой цели является процесс АЛП. То же требование действует и для программного обеспечения. Программное и аппаратное обеспечение имеют одинаковую важность для надлежащего функционирования изделия. Поэтому необходимо применять методику анализа, которая называется стратегией логистической поддержки ПО.

Стратегия логистической поддержки ПО должна учитывать все действия для обеспечения непрерывного использования ПО в изделии. Для обеспечения общего понимания проблем, связанных с обслуживанием ПО, в рамках плана АЛП необходимо описать стратегию документирования процессов поддержки ПО, которые должны быть согласованы разработчиком и заказчиком.

По аналогии с логистическим анализом для аппаратных средств, ПО должно анализироваться с учетом эксплуатационных требований и требований к техническому обслуживанию. В этом плане предметом повышенного интереса для конечного пользователя изделия являются особые аспекты эксплуатации, поскольку они влияют на повседневные процессы. Также следует учитывать аспекты, касающиеся обновления ПО, такие как исправление ошибок или модернизация (например, установка новой версии ПО).

1.2 Цель

Настоящая глава предлагает специалисту по логистическому анализу инструкции по работе с особыми требованиями, касающимися программного обеспечения в среде эксплуатации и технического обслуживания. Необходимо четко определить взаимосвязь между программным и аппаратным обеспечением и объяснить способ интеграции вопросов, касающихся ПО, в общий процесс АЛП.

Для самого ПО необходимо провести четкое разделение между вопросами

эксплуатации/технического обслуживания и реальной модификацией. Например, к эксплуатационным аспектам могут относиться простая загрузка рабочего ПО или необходимых данных в оборудование, тогда как модификация ПО охватывает вопросы, связанные с изменением исходного кода для исправления ошибки, повышения производительности программного пакета или адаптации к изменениям в процедурах, данных или системах, влияющих на работу ПО.

1.3 Объем

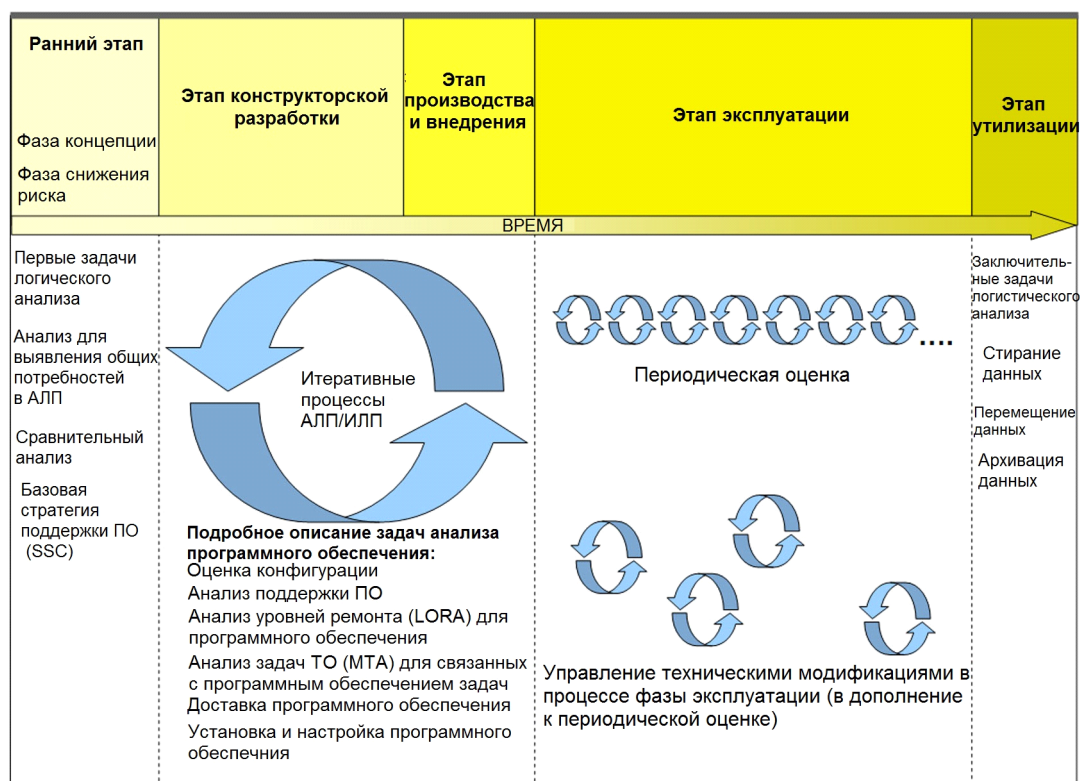
Эта глава предназначена для руководителей ИЛП и/или аналитиков АЛП как на стороне разработчика, так и заказчика, которые занимаются анализом систем, содержащих программное обеспечение. С помощью АЛП и анализа поддержки ПО можно определить подходящую стратегию логистической поддержки такого оборудования. Благодаря разным видам анализа можно гарантированно удовлетворить потребности заказчика в поддерживаемости, готовности и исправности аппаратной части, которая содержит ПО.

2 Анализ логистической поддержки ПО на разных этапах проекта

Аналогично применению АЛП анализ логистической поддержки ПО¹ должен применяться в течение всего жизненного цикла изделия, содержащего программное обеспечение. На разных этапах жизненного цикла должны выполняться разные задачи. В зависимости от этапа важность одних действий повышается, а других снижается. Например, на этапе конструкторской разработки применение анализа логистической поддержки ПО имеет высокую важность и заставляет разработчиков ПО учитывать требования поддерживаемости в случае последующей необходимости в загрузке, обслуживании или модификации программных пакетов. На раннем этапе формирования стратегии анализ поддержки ПО помогает определить основные требования к поддержке ПО. В ходе этапа эксплуатации действуют те же аспекты, что и для аппаратной части. Технические модификации заставляют аналитиков повторять детальное рассмотрение основ логистической поддержки, связанных с затронутым аппаратным/программным обеспечением. Поэтому итеративный процесс анализа поддержки ПО/ИЛП будет происходить на разной глубине в зависимости от степени технических модификаций. Здесь в целом выполняются действия аналогичные этапу конструкторского проектирования, производства и внедрения, но, как правило, в меньшем масштабе.

Примечание

¹ Метод анализа программного обеспечения с целью предоставления заказчику всей необходимой информации для определения экономической стратегии поддержки ПО. Включает все оборудование, инструменты, персонал, документацию, инфраструктуру и необходимые навыки и обучение.



ICN-B6865-S3000L0062-001-01

Рис. 1 Анализ поддержки ПО на разных этапах проекта

На этапе утилизации необходимо убедиться, что в ходе утилизации аппаратной части будет обеспечено надлежащее обращение с программным обеспечением и/или данными. Обращение с данными может представлять большой интерес. Секретные данные необходимо удалить со списанного оборудования (например, в военной среде). Существующие данные необходимо скопировать со списываемых аппаратных средств в целях архивирования.

Если существующие данные необходимы для дальнейшей эксплуатации новых развертываемых систем, необходимо проанализировать возможности миграции данных и определить стратегию такой миграции.

3 Стратегия структурирования

В главе 3 приводятся инструкции по определению и назначению идентификаторов элементов структуры для аппаратного и программного обеспечения. Примеры физических и функциональных структур, включающих ПО, представлены в [Глава 3](#). Следует использовать эти инструкции и примеры при разработке структурных связей для ПО в связи с аппаратным обеспечением.

Для программного обеспечения можно получить идентификатор элемента структуры аналогичный идентификатору для аппаратной части в соответствии с правилами физического и функционального структурирования. Однако из-за разных характеристик программное обеспечение может быть сложно встроить в традиционную физическую/функциональную структуру. Это в особенности верно по отношению к высокотехнологичным системам (например, модульному БРЭО), где физическое размещение конкретного ПО может быть не определено. Часто ПО не относится к четко определенному физическому объекту, поэтому может быть сложно

определить соответствующий уровень детализации для элемента ПО в рамках физической или функциональной структуры. Даже в случае четкой связи ПО и аппаратной части может возникнуть вопрос, к какому конкретно компоненту отнести ПО:

- Это часть аппаратного элемента, где загружается ПО?
- Это часть аппаратного элемента, где выполняется ПО?
- Это часть аппаратного элемента, где физически размещается ПО?

Структура в этом контексте отличается от традиционной физической/функциональной структуры, поэтому важно определить последовательный подход к структурированию программного обеспечения в связи с аппаратной частью. Физическая структура должна использоваться для идентификации ПО в структуре системы в целях эксплуатации и для необходимого представления ПО для традиционных задач технического обслуживания системы. Функциональная структура является представлением для разработчика ПО, она упрощает модификацию и интеграцию ПО и отражает связи между разными элементами ПО, которые необходимо учитывать при пересмотре структуры ПО.

3.1 Принципы функционального и физического структурирования.

Программные элементы, определенные в физической структуре, обычно представляют собой элементы, которыми может управлять оператор. Такое ПО необходимо учитывать в связи с эксплуатацией, например, в связи с загрузкой и выгрузкой. ПО может находиться на разных уровнях детализации в структуре системы.

Необходимо отметить, что назначение ПО конкретному уровню детализации фактически обусловлено необходимостью осуществлять адекватный контроль конфигурации системы и подчеркнуть логистическое воздействие, которое может иметь такое ПО на стандартную эксплуатацию и техническое обслуживание. Хотя традиционно ПО всегда назначалось "ниже" аппаратного элемента, новые методы и подходы в управлении конфигурацией изменили эту стратегию до такой степени, что в рамках АЛП программное обеспечение может быть самостоятельным заменяемым блоком (КСБ или КСЕ) или самостоятельной деталью/компонентом. Подробно это объясняется в Разд. 3.3.

Программные элементы, определенные в функциональной структуре, используются для описания функциональных/конструкторских аспектов, важных для разработчиков ПО, в частности, поскольку такая структура обычно означает необходимость интеграции с другим ПО. Такой тип структуры следует учитывать при поддержке модификации ПО. Таким образом, важно, чтобы функциональная структура была максимально близка к структуре программного обеспечения.

3.2 Физические категории ПО

В общем существует три физические категории ПО: загружаемое на месте ПО, загружаемое в мастерской ПО и резидентное ПО (также называется встроенным ПО). Смысл в выделении этих трех категорий определяется принципами управления конфигурацией для конкретной системы.

3.2.1 Загружаемое на месте ПО

Загружаемое на месте ПО – это любое ПО, которое можно установить в одной или нескольких единицах оборудования в системе/изделии без необходимости демонтировать это оборудование. Загружаемое на месте ПО считается самостоятельным элементом в структуре и, следовательно, его модификация ведет к

изменению обозначения компонента загружаемого на месте ПО и смене конфигурации системы, где это ПО размещено. Однако загружаемое на месте ПО не влечет изменения обозначения компонента для аппаратного элемента. Причиной этого, очевидно, является то, что если для загрузки программного обеспечения не нужно демонтировать аппаратный элемент из системы, то нет смысла требовать подобного демонтажа только для присвоения аппаратному элементу нового обозначения компонента в связи с установкой ПО с новым обозначением компонента. Конфигурация системы затрагивается, потому что при использовании другого ПО функция системы меняется.

3.2.2 Загружаемое в мастерской ПО

Загружаемое в мастерской ПО – это любое ПО, которое можно загрузить в КСБ, для чего, однако, требуется демонтировать этот КСБ из системы. Замена каких-либо аппаратных компонентов не требуется. Модификация загружаемого в мастерской ПО меняет не только обозначение собственно компонента, но и обозначение компонента КСБ, в который оно загружается. Это аналогично ситуации, когда КСЕ заменяется другой, чтобы сохранить эквивалентность формы, установки и функции, которая является основным аспектом в управлении конфигурацией (при замене ПО на другое функция меняется). Обратите внимание, что затрагивается конфигурация системы, однако в этом случае только в связи с изменением обозначения аппаратного компонента.

3.2.3 Резидентное/встроенное ПО

Резидентное ПО (также называется встроенным) представляет собой любое ПО, которое можно загрузить в КСБ или КСЕ, для чего, однако, требуется демонтировать эти КСБ/КСЕ из рабочей системы и заменить компонент. Хотя такое резидентное ПО может иметь собственное обозначение элемента при установке в компонент или при загрузке в КСЕ, обозначение компонента или КСЕ, куда устанавливается ПО, будет изменено. Это также подразумевает изменение обозначения компонента вышестоящего узла.

3.3 КСБ и КСЕ

Из предыдущего раздела становится понятно, что самый простой способ управления ПО в структуре АЛП – это определить такое ПО как КСБ, КСЕ или деталь/компонент в зависимости от категории ПО. Это не только упрощает общее управление конфигурацией системы, но также проясняет, как управлять конфигурацией системы при использовании загружаемого на месте ПО, когда на оборудовании нет меток, обозначающих содержащееся в нем ПО. Все это неважно, когда конфигурацией управляют на вышестоящем уровне.

Аналогично, задача загрузки в связи с ремонтом аппаратной части или программным обновлением довольно просто интегрируется в состав задач ТО, поскольку в этом случае затрагиваются конкретные (программные) КСБ и КСЕ. Таким образом, в принципе она не отличается от выполнения задачи ТО с аппаратным КСБ/КСЕ и затем выполнения задач на вышестоящем уровне структуры. Поэтому, загрузка программного обеспечения после ремонта аппаратной части очень похожа, например, на замену расходных материалов.

3.4 Функциональные категории ПО

Функциональная структура ПО, как говорилось выше, должна соответствовать требованиям к разработке ПО, поскольку в основном она ориентирована на модификацию ПО. Таким образом, можно использовать классические представления "Элемент конфигурации компьютерной программы", "Конфигурация компьютерной программы" и на уровне блока, однако в отличие от "традиционной" разработки ПО также необходимо указать более высокие уровни абстракции (уровень подсистемы и

системы), поскольку это позволяет отразить взаимозависимости и необходимость интеграции, включая необходимость оснастки для интеграции на уровне системы или подсистемы. В этом контексте элементы ПО в функциональной классификации могут использоваться для группировки функций, задокументированных как единое целое (тот же принцип, что и для искусственных узлов в физической структуре). Такие искусственные элементы можно использовать для определения полезного дополнительного уровня абстракции без изменения общей структуры и функциональности ПО.

Необходимо подчеркнуть, что также рекомендуется использовать идентификатор ревизии элемента структуры, но только в случае, если создается основная ревизия ПО с существенным изменением внутренней структуры, функциональности или поддерживаемости (например, с изменением языка программирования в каком-нибудь модуле), которое может вести к модификации задач и/или инфраструктуры поддержки. Он не дает дополнительных преимуществ при проведении полного анализа просто из-за изменения алгоритма, но может быть необходим для его проведения, например, если изменяется класс рисков ПО.

3.5 Данные

Данными можно управлять аналогично ПО, рассматривая их с физической и функциональной точки зрения. При этом нужно учитывать, что физически данные могут загружаться и выгружаться (тогда как исполняемые файлы обычно не выгружаются, а просто удаляются), а также подготавливаться. В этом данные отличаются от чистого ПО, поскольку модификация ПО является процедурой разработки, тогда как подготовка данных может рассматриваться как эксплуатационная процедура. Однако граница между ними не является такой четкой, как это может показаться, и могут возникать неопределенные случаи.

Тем не менее в целом данные будут вноситься в базу данных АЛП так же, как и программное обеспечение, включая подготовку (если применимо), а также будут включаться в функциональную структуру для поддержки конфигурации и зависимостей. Например, модификация ПО может влечь за собой изменение систем подготовки к боевой задаче.

Вопрос о том, следует ли считать данные программным обеспечением или особой категорией в базе данных АЛП, пока остается открытым, и на него необходимо ответить заранее. Хотя в некоторых стандартах, например, [RTCA/DO-178B](#), данные включаются в ПО, с логистической точки зрения считать их отдельным элементом не смысла. На сегодня в области поддерживаемости ПО еще нет соглашения по этому предмету, поэтому перед принятием какого-либо логистического решения этот аспект необходимо рассмотреть отдельно.

4 Анализ логистической поддержки ПО

Анализ логистической поддержки ПО – это согласованная методика, обеспечивающая надлежащую поддерживаемость ПО на этапах определения требований, спецификаций и разработки, с целью определить наиболее экономичную стратегию поддержки, которая будет соответствовать требованиям эксплуатации и модификации ПО. Необходимо обеспечить, чтобы до перехода изделия к этапу эксплуатации была развернута необходимая инфраструктура логистической поддержки. Основные цели анализа логистической поддержки ПО – определение требований поддерживаемости в отношении ПО на ранних этапах программы и воздействие на разработку ПО с целью обеспечить поддерживаемость работы системы и последующих процессов модификации. Общая схема программы поддерживаемости автономного ПО приводится в [SAE JA1004](#) (Программа поддерживаемости ПО).

4.1 **Процесс анализа логистической поддержки ПО – общие черты с бизнес-процессом АЛП**

В общем, процесс анализа логистической поддержки ПО должен охватывать логистические аспекты, описанные в главе 3 (Бизнес-процесс АЛП). Однако в данной главе рассматриваются все особые вопросы, касающиеся программного обеспечения, которые позволяют обеспечить надлежащий процесс анализа поддерживаемости для ПО, а также для аппаратной части. Кроме того, здесь определяются взаимосвязи между аппаратным и программным обеспечением.

Для изделия, в котором ПО является основным элементом готовой системы, необходимо применить ряд процедур логистической поддержки ПО в зависимости от ситуаций, которые влекут необходимость поддержки. В плане процедур поддержки ПО определяется две основных области анализа:

- Вопросы эксплуатации/технической поддержки (например, загрузка данных или ПО в соответствующее аппаратное обеспечение, восстановление системы, перемещение и архивирование данных).
- Вопросы разработки ПО (например, фактическая модификация ПО в связи с исправлением ошибок или в целях улучшения)

При проведении анализа поддержки ПО необходимо учитывать связи и различия между указанными выше категориями задач и представлением программных элементов в функциональных и физических структурах системы. Основным моментом является то, что процедуры поддержки, не связанные с модификацией, должны анализироваться в связи с элементами физической структуры. Необходимо отметить, что результаты анализа, касающиеся вопросов эксплуатации, должны регистрироваться в базе данных АЛП. Здесь можно документировать такие задачи, как загрузка данных и ПО в связанный аппаратный элемент структуры. Например, замена блока может потребовать перезагрузки ПО и/или данных в новый блок и настройки до установки в систему. Использование аппаратной части в особых целях может требовать загрузки специального ПО или пакетов данных для поддержки такой работы. В самом ПО ничего не будет модифицировано.

Сама модификация ПО – это другая область, где обычно происходят непосредственные изменения в исходном коде ПО. Анализ действий такого рода связан с разработкой ПО. Требования к таким действиям отличаются от вопросов эксплуатации, связанных с ПО. По этой причине документирование этих действий должно быть отделено от вопросов эксплуатации. Элементы структуры, к которым относятся эти действия, должны быть элементами функциональной структуры ПО. Программные пакеты, подлежащие анализу в связи с требованиями к фактическим задачам модификации ПО, могут рассматриваться как кандидаты на анализ логистической поддержки ПО аналогично кандидатам на АЛП для аппаратных компонентов. Вопросы выбора кандидатов на анализ логистической поддержки ПО рассматриваются в следующих разделах.

4.2 **Выбор кандидатов на анализ логистической поддержки ПО**

В общем, кандидаты на анализ логистической поддержки ПО – это элементы физической или функциональной структуры, подлежащие какому-либо виду анализа логистической поддержки ПО. Кандидатов следует выбирать осторожно, принимая во внимание их важность для эксплуатации или поддержки. Учитывая, что действия по поддержке ПО делятся на действия по эксплуатации/обслуживанию и действия по модификации ПО, выбор кандидатов следует проводить отдельно по этим областям.

4.2.1 Выбор физических кандидатов (вопросы эксплуатации/ТО)

Для кандидата на анализ логистической поддержки ПО, определенного в физической структуре, необходимо учитывать все программные элементы, которые могут быть загружены и/или установлены отдельно оператором. Сам кандидат может быть аппаратным элементом-носителем ПО. Для распространяемого ПО это может быть подсистема или система в физической структуре. Задачи загрузки и/или установки обычно документируются для соответствующей аппаратной части. Для элемента программной структуры также могут документироваться другие задачи эксплуатации (например, перемещение или распространение ПО).

Особый вопрос представляет собой обработка данных. Данные имеют электронную природу и обрабатываются аналогично соответствующему ПО. Поэтому поддержка ПО и зависимых данных обычно анализируется вместе (хотя и разными способами). Особые аспекты логистической поддержки для данных в связи с выбором кандидата на анализ логистической поддержки ПО:

- Требуется ли процесс подготовки данных, для которого нужно специальное программное или аппаратное обеспечение?
- Требуется ли процесс проверки данных?
- Требуется ли особые носители или сети для перемещения данных?
- Имеются ли учитывать особые аспекты безопасности, связанные с загрузкой данных?
- Имеются ли особые требования совместимости с существующим ПО?
- Имеются ли особые требования в отношении размера и формата (базы данных, форматы файлов)?

4.2.2 Выбор функциональных кандидатов

Для кандидата на анализ логистической поддержки ПО, определенного в функциональной структуре, необходимо учитывать все программные элементы, подлежащие модификации. Каждый программный элемент должен быть проанализирован в связи со следующими вопросами, чтобы решить, подлежит ли он модификации:

- Имеются ли события, инициирующие работы по ТО, которых можно ожидать в связи с программными элементами, требующие модификации исходного программного кода?
- Включает ли программный элемент в структуре все ПО в системе или в оборудовании?
- Имеет ли программный элемент отдельную структуру?
- Требуется ли программный элемент особых аппаратных и/или программных инструментов для разработки?
- Содержит ли программный элемент патентованное ПО, например, библиотеки времени выполнения или готовые коммерческие компоненты?
- Имеются ли у программного элемента разные версии для разных платформ?
- Имеются ли у программных элементов какие-либо отличия от общей среды проектирования?

4.3 События, инициирующие работы по ТО для ПО

Аналогично методике АЛП для аппаратной части началом документирования вопросов, относящихся к ТО, должно стать определение всех событий, которые инициируют работы по ТО. Эти события можно назвать инициирующими процессы поддержки ПО. К анализу поддержки ПО также должна применяться методика, основанная на событиях, однако события, связанные с ПО, несколько отличаются от событий для аппаратной части. Их можно группировать по связи с:

- Эксплуатационными событиями
- Техническими событиями
- Требованиями к улучшению ПО
- Ошибками ПО

4.3.1 Эксплуатационные события

Такие события связаны с эксплуатационными требованиями. Эксплуатационные события должны документироваться в рамках соответствующего аппаратного элемента. То же относится к соответствующей эксплуатационной задаче. Обычно учитываются следующие аспекты:

- Техническое обслуживание/ремонт компьютерной аппаратуры

После выполнения ТО аппаратной части могут быть необходимы разные типы задач, например, перезагрузка данных и/или ПО, установка и настройка программных пакетов на новом установленном оборудовании.

- Подготовка к использованию (боевой задаче)

Подготовка к специальному использованию системы может требовать (помимо установки дополнительной аппаратуры) установки вспомогательных программных пакетов или загрузки специальных данных для выполнения миссии.

- Требования после выполнения боевой задачи

После специального использования системы полученные в ходе него данные должны выгружаться или архивироваться. Программные пакеты, требовавшиеся для особой задачи, должны быть удалены, а система должна быть возвращена к стандартной конфигурации.

4.3.2 Технические события

Наряду с техническим обслуживанием аппаратной части работы по поддержке ПО могут инициироваться другими техническими событиями. Эти события обычно требуют адаптации существующих программных пакетов к измененным условиям среды. Обычно учитываются следующие аспекты:

- Изменения базового оборудования
- Изменения базового ПО (например, обновление операционной системы, соответствующих СУБД или встроенного ПО)
- Изменения технологии взаимодействия операционных систем
- Изменения технологии сетевого взаимодействия

4.3.3 Требования к улучшению ПО

Программное обеспечение подлежит постоянному улучшению. Обычно изменения ПО происходят в определенные интервалы в зависимости от сложности и размера программного пакета. Основными факторами, определяющими необходимость новых выпусков (помимо исправлений фактических ошибок), являются конкретные требования конечных пользователей или изменения в условиях среды. Улучшения в этом контексте означают предоставление новых возможностей, которые улучшают или расширяют функциональность или удобство использования существующего программного пакета.

4.3.4 Ошибки ПО

Системные ошибки, вызванные программным обеспечением, являются основными факторами, инициирующими работы по поддержке. Ответная реакция на ошибки зависит от серьезности неисправности. Не всякая ошибка, вызванная ПО, приведет к работам по модификации ПО.

В связи с ошибками ПО рекомендуется составить классификацию уровней серьезности. Для каждого класса ошибок в рамках анализа поддержки ПО следует определить последовательность действий. В любом случае для последующей диагностики требуется соответствующая документация.

Таблица 2 Классы ошибок

Класс	Описание
Незначительная	<p>В общем случае, такие ошибки связаны с удобством работы пользователя. Во многих случаях такие события не являются настоящими ошибками, а лишь отражают недоработанность функций ПО, либо они все-таки являются ошибками, но их можно обойти с помощью других функций ПО или благодаря особому обращению.</p> <p>Тем не менее эти незначительные события следует документировать, аккуратно собирать данные и сообщать о них в организацию, обеспечивающую поддержку ПО. Эти сведения должны обеспечивать включение улучшений в будущий выпуск программного пакета. Следует отметить, что именно исправления не слишком существенных недостатков могут серьезно повысить уровень принятия ПО пользователями.</p>
Средняя	<p>Это события, вызывающие снижение функциональности системы. При возникновении ошибки такого типа пользователь не может продолжать работу в запланированном режиме, однако, система в целом работает без серьезных нарушений (например, не отключается). Систему можно использовать и дальше со сниженной функциональностью или даже вообще без ограничений.</p> <p>Такие события обычно требуют своевременного исправления и установленного порядка обхода неисправности до проведения окончательного исправления с помощью процедуры устранения ошибок. Обычно требуется модификация ПО.</p>
Серьезная	<p>Серьезная неисправность ПО должна рассматриваться как недопустимое событие. Такая ошибка вызывает отключение всей системы или требует эксплуатации системы с большими ограничениями. Обычные возможности системы существенно снижаются.</p> <p>Эти события требуют исправления в течение короткого времени. В экстренных ситуациях организация, обеспечивающая поддержку ПО, должна в максимально сжатые сроки восстановить систему до состояния</p>

Таблица 2 Классы ошибок (Продолжение)

Класс	Описание
	полной работоспособности. Время реагирования должно определяться в договорах на обслуживание между заказчиком/пользователем и разработчиком.

С ошибкой ПО нельзя работать так же, как с отказом аппаратной части. При отказе оборудования все необходимые работы по ТО, такие как ремонт или замена, могут быть довольно четко определены. В случае ошибки ПО обычно невозможно сразу же определить необходимые действия. Возможно, для восстановления системы достаточно ее перезапустить, после чего ошибка снова не возникнет. С другой стороны ошибка может быть очень серьезной, система завершит работу и не должна будет перезапускаться во избежание повторения ошибки и дальнейшего повреждения всей системы.

Важным аспектом может быть повреждение данных или исполняемого кода. Такое событие может инициироваться, например, вирусом или неисправностью аппаратного обеспечения (например, выходом из строя жесткого диска). В этом случае речь не идет о реальной внутренней ошибке исходного кода ПО. Такие события следует обрабатывать как внешние повреждения.

4.4 Аспекты АВПО/АВПКО

Результаты анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО) важны для ПО, поскольку АВПКО проводится для всего оборудования/системы (с учетом аппаратного и программного обеспечения). Для любого выявленного вида отказа следует определить, зависит ли связанная функциональность от ПО или полностью им обеспечивается. Во время разработки программного обеспечения такие сведения о видах отказов могут использоваться для создания архитектуры, которая позволяет устранить или, по крайней мере, снизить вероятность неисправностей ПО, которые вызывают конкретные отказы системы. Кроме того, при разработке можно сделать так, чтобы все такие потенциальные ошибки ПО, включая связанные данные, обнаруживались и регистрировались, а система продолжала работать в безопасном режиме.

В ходе этапа эксплуатации отказы системы из-за ошибок ПО являются факторами проведения работ по модификации ПО. В основе АВПКО/АВПО (анализ видов и последствий отказов) лежит принцип объединения всех программных ошибок, которые ведут к одной определенной неисправности системы, и даже группировки определенных системных неисправностей, которые ведут к одному запросу на модификацию ПО. Анализ должен основываться на функциональности ПО. Однако обычно непрактично проводить АВПКО/АВПО для одного функционального отказа до уровня конкретных дефектов в исходном коде.

Другой задачей на этапе эксплуатации является не только предоставление необходимых сведений о конкретной ошибке разработчикам ПО, но и предотвращение ненужных задач ТО в связи с ошибками ПО. Встроенные средства контроля ПО, указывающие на определенную программную ошибку, которая может быть выявлена оператором, позволяют сократить число процедур демонтажа (поскольку устранение ошибки ПО путем замены оборудования не производится) и число случаев необнаружения аппаратных отказов.

4.5 Анализ планового ТО для ПО

Анализ планового ТО, например, [ASD S4000M](#), [MSG-3](#) или [RCM](#), не применим для программных пакетов таким же образом, что и для аппаратного обеспечения.

Программные ошибки являются непредусмотренным результатом структуры ПО. Таких ошибок нельзя избежать с помощью анализа планового ТО, поскольку они связаны с ошибками разработки. Однако потенциальные ошибки ПО могут влиять на безопасность. Может оказаться так, что результат анализа планового ТО, проведенного для единицы оборудования, содержащей ПО, выявит задачи планового ТО, которые будут связаны с ПО. Тем не менее этот анализ остается анализом аппаратного обеспечения, который при этом учитывает программные элементы. Автономный программный пакет, как правило, не будет кандидатом на анализ планового ТО.

Анализ планового ТО для самого программного обеспечения не подразумевает регулярных задач ТО, проводимых для ПО, а включает периодические проверки в течение срока службы ПО. Необходимо иметь в виду, что ПО изначально может иметь большое количество ошибок. Они исправляются в последующих выпусках ПО, которое с течением времени становится стабильным. Позднее уровень отказов может снова повыситься из-за ухудшения ПО вследствие расширения его функциональности за первоначальные границы. Периодическая оценка частоты отказов может определить, завершается ли срок жизни ПО из-за увеличения числа программных отказов или из-за того, что добавленные функции больше не могут осуществляться базовым аппаратным обеспечением, что ведет к переписыванию ПО или даже полному переконструированию системы.

4.6 Аспекты LORA

Для определения уровня поддержки, на котором будет выполняться задача, можно использовать результаты анализа уровней ремонта (LORA). С точки зрения эксплуатации проведение таких задач, как загрузка ПО или данных, может рассматриваться в рамках LORA для задач, связанных с аппаратной частью, либо, по крайней мере, в рамках процедуры, аналогичной такому анализу. Однако необходимо иметь в виду, что событиями, инициирующими выполнение таких задач иногда могут быть не традиционные задачи из сформированного заранее перечня, но и внешние факторы, такие как выпуск нового ПО или необходимость загрузки особого рабочего ПО или данных. Если такие задачи возникают достаточно часто, результат LORA может довольно сильно отличаться от результата, который был бы получен при связи этих задач с соответствующим аппаратным обеспечением.

Для фактической модификации ПО требуются подробные сведения по оборудованию (среда разработки ПО, включая инструменты разработки аппаратного и программного обеспечения) и возможностям персонала. Кроме того, на определение подходящего уровня поддержки для работ по модификации ПО могут влиять договорные гарантии и права собственности на ПО. С точки зрения задач логистического управления этот процесс оказывается важным для определения наилучшего места для проведения таких задач, как, например, создание ПО или носителей данных.

4.7 Задачи логистической поддержки ПО

После определения событий, инициирующих процессы поддержки ПО, необходимо определить соответствующие задачи (задачи эксплуатации/ТО или задачи модификации). Следует отметить, что граница между ними довольно гибкая, однако необходимо не пропустить никакие действия по логистической поддержке ПО. Неважно, определяется ли задача как связанная с эксплуатацией, ТО или модификацией, главной целью является определение связанных ресурсов и характеристик будущей задачи, таких как продолжительность, требования к трудовым затратам, предварительные условия или условия безопасности.

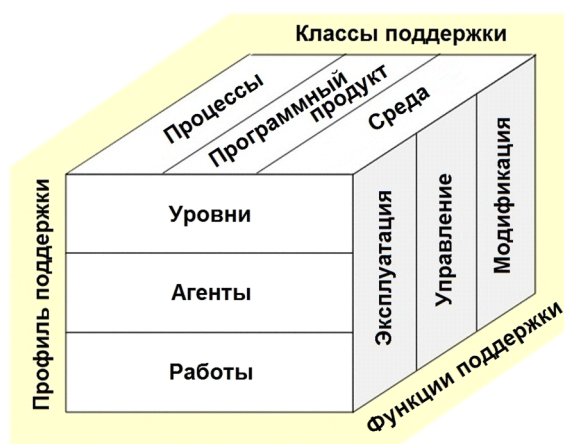
В Разд. 5 приводится более подробный обзор того, какие типы задач поддержки ПО могут возникать для разных типов событий. Дополнительные сведения также можно найти в [SAE JA1005](#) (Руководство по организации поддерживаемости ПО).

5 Платформа логистической поддержки программного обеспечения

Как и в случае с аппаратным обеспечением, обеспечение надлежащей стратегии поддерживаемости должно быть одним из важнейших принципов разработки ПО. Это требует формирования стратегии поддержки ПО (на раннем этапе разработки ПО). Чем раньше в разработке станут учитываться логистические требования, тем более высокий уровень поддерживаемости можно будет обеспечить. При поступлении требований на изменения из разных источников модифицировать ПО должно быть достаточно просто. Кроме того, процедуры загрузки, установки и настройки должны быть максимально простыми.

Чтобы учесть все эти вопросы, для специалиста по логистическому анализу необходимо предоставить общее руководство в соответствии с данной спецификацией. Платформа должна охватывать все важные области, связанные с логистической поддержкой ПО. Такое руководство должно учитывать соглашения между заказчиком и разработчиком, которые утверждаются в ходе Конференции по утверждению целей и задач АЛП, при этом все аспекты должны быть адаптированы к масштабу проекта.

В стратегии поддержки ПО есть разные точки зрения, которые рассматриваются в следующих разделах. Все они взаимосвязаны и влияют друг на друга.



ICN-B6865-S3000L0063-001-01

Рис. 2 Аспекты стратегии поддержки ПО

Может ли процесс формирования стратегии поддержки ПО быть частью общего бизнес-процесса АЛП (описывается в [Глава 3](#)), зависит от масштаба проекта по разработке или развертыванию ПО. Вопросы поддержки ПО могут охватываться процедурами общего бизнес-процесса АЛП. Вопросы поддержки ПО, связанные с необходимыми данными по использованию, должны рассматриваться в соответствующих документах, таких как документ по эксплуатационным требованиям и документ с требованиями заказчика. На Конференции по утверждению целей и задач АЛП также должны обсуждаться вопросы поддержки ПО, а соответствующие договоренности должны быть утверждены в документах по плану программы АЛП и

в документе конференции по утверждению целей и задач. Кандидаты на подробный анализ логистической поддержки ПО могут выбираться из списка элементов-кандидатов. Правила выбора кандидатов на анализ логистической поддержки ПО также должны фиксироваться.

В общем, следует отметить, что в больших и сложных системах со значительным объемом ПО поддерживаемость ПО стоит рассматривать как отдельную область. Можно создать и внедрить отдельный план программы анализа логистической поддержки ПО и провести отдельную конференцию по утверждению целей и задач, посвященную аспектам, связанным с ПО. Однако необходимо учитывать и взаимодействие между разработкой аппаратного и программного обеспечения. Программное обеспечение разрабатывается в соответствии с возможностями аппаратного обеспечения. Таким образом, два направления проектирования должны работать сообща, также следует согласовать, задокументировать, проверить и внедрить процессы, обеспечивающие надлежащее взаимодействие. Более подробное представление аспектов, касающихся стратегии поддержки ПО см. в [SAE JA1006](#) (Стратегия логистической поддержки ПО).

5.1 Профиль логистической поддержки ПО

Профиль логистической поддержки ПО учитывает вопросы, связанные с местом осуществления поддержки ПО, а также то, какие организации и лица связаны со средой логистической поддержки ПО. Кроме того, разработчик и заказчик должны определить и утвердить процессы, касающиеся совместной работы разных экземпляров.

5.1.1 Уровни логистической поддержки ПО

Аналогично уровням ТО для аппаратного обеспечения в рамках АЛП следует продумать уровни логистической поддержки для ПО. Уровни логистической поддержки ПО могут отличаться от уровней поддержки аппаратного обеспечения и будут использоваться в качестве входных данных для процесса LORA, связанного с ПО. Классификация будет аналогична уровням ТО для аппаратной части, однако некоторые особые вопросы, связанные с ПО, следует рассматривать дополнительно. В следующей таблице приводится обзор.

Таблица 3 Уровни логистической поддержки ПО

Уровень поддержки	Описание
Уровень 1 (Эксплуатационный уровень)	Этот уровень поддержки связан с расположением, где ПО используется в эксплуатации. На этом уровне обычно могут выполняться только простые задачи поддержки. Эти задачи охватываются логистической поддержкой эксплуатационного обслуживания.
Уровень 2 (Промежуточный уровень поддержки)	Промежуточный уровень логистической поддержки может охватывать все работы по поддержке, связанные с поддержкой эксплуатационного обслуживания, а также с поддержкой управления. На этом уровне, в частности, обеспечивается поддержка пользователей в виде справочных служб или горячих линий. Примером промежуточного уровня поддержки является "служебно-ремонтный автомобиль". "Служебно-ремонтный автомобиль" может, например, обеспечивать связь, загружать обновления ПО или встроенного ПО (наподобие всегда доступной службы поддержки). Он находится рядом с местом эксплуатации, но не является частью эксплуатационного участка.

Таблица 3 Уровни логистической поддержки ПО (Продолжение)

Уровень поддержки	Описание
Уровень 3 (Высокий уровень поддержки)	Этот уровень поддержки обычно относится к центральному участку. Он может охватывать работы по поддержке управления, а также по поддержке модификации. Насколько возможна модификация программных пакетов, зависит от самих программных пакетов (их сложности, размеров, модульности, методов программирования) и от оборудования (инструменты, персонал, помещения) на участках, где осуществляется поддержка.
Уровень 4 (Поставщик ПО и/или оригинальный разработчик)	Уровень поставщика обычно предлагает наиболее квалифицированную поддержку для сложных задач, связанных с модификацией ПО. Во многих случаях поставщик является оригинальным разработчиком ПО со всеми необходимыми инструментами разработки и персоналом. Часто этот уровень выбирается для поддержки модификации, поскольку сам пользователь не обладает нужными возможностями для выполнения этих сложных задач логистической поддержки. Кроме того, необходимо учитывать ответственность и обязательства, которые могут заставить пользователя передать модификацию ПО оригинальному разработчику.

5.1.2 Роли в логистической поддержке ПО

Первым шагом в определении ролей в логистической поддержке ПО следует уточнить роли заказчика (покупателя и пользователей) и разработчика (поставщика и обслуживающей организации). Вторым шагом следует назначить роли, связанные с использованием и поддержкой ПО, лицам, которые способны предоставить необходимые услуги. Такими ролями могут быть:

- Обычный пользователь без всяких прав на изменение или восстановление программной системы (это не настоящая роль логистической поддержки, а просто получатель услуги). Основная задача обычного пользователя состоит в том, чтобы поддерживать ПО в рабочем состоянии и сообщать о любых неисправностях системы/ПО.
- Опытный пользователь, имеющий базовые знания и способный проводить восстановление системы. Роль этого типа может участвовать в поддержке ПО посредством проведения простых действий эксплуатационной поддержки для поддержания ПО в рабочем состоянии, таких как установка и загрузка данных. Обычно опытный пользователь не участвует в работах по модификации ПО.
- Системные администраторы – это опытные пользователи более высокого уровня. Они должны уметь выполнять все действия, связанные с эксплуатационной поддержкой и в конечном счете с поддержкой управления. Обычно системные администраторы не могут самостоятельно модифицировать ПО, однако изменение конфигурации ПО, например, изменение параметров производительности и загрузка дополнительных программных пакетов или установка обновления, является типичной административной задачей. Системные администраторы обычно осуществляют прямую поддержку обычных и опытных пользователей, работающих с программными пакетами. Обычно системный администратор не участвует в работах по модификации ПО.
- Поставщик услуг, занимающийся предоставлением квалифицированной

эксплуатационной поддержки и дополнительных услуг, таких как горячая линия. Поставщики услуг могут располагаться на территории заказчика и поставщика, а в некоторых случаях могут заниматься модификацией.

- Оригинальный разработчик ПО, способный осуществлять поддержку модификации самого высокого уровня.

Все эти роли должны обладать необходимой квалификацией, навыками и правами для осуществления своих задач. Роли, включая соответствующие профили, должны документироваться в описании стратегии логистической поддержки ПО. Пределы ответственности должны быть четко определены, задокументированы и приняты всеми задействованными лицами.

5.1.3 Работы по логистической поддержке ПО (сценарии)

В связи с разными ролями и уровнями поддержки следует описать сценарий, где указывается, как взаимодействуют разные ресурсы в разных расположениях, и какие процессы являются основой для совместной работы. Такой сценарий поддержки должен быть утвержден обеими сторонами – заказчиком и разработчиком – и подлежит детальному определению и контролю.

5.2 Классы поддержки

Качество стратегии поддержки ПО распространяется на все затрагиваемые цели. Для обеспечения соблюдения правил рекомендуется реализовать стандарты качества. Далее будут рассмотрены три класса поддержки.

5.2.1 Процессы

Все определяемые процессы должны обсуждаться заказчиком/пользователем и поставщиком услуг поддержки ПО. Необходимо обеспечить доступность письменной документации с описанием способа реализации этих процессов. Необходимо четко описать характеристики процессов, связанные с входными и выходными данными, элементами управления и ресурсами:

- Имеется ли письменная документация процесса (блок-схемы, описания, требования, обязанности)?
- Используется ли принятый стандарт для описания соответствующих процессов (международный или внутренний)?
- Имеются ли какие-либо действительные, измеримые параметры контроля эффективности и каковы они?
- Определены ли и задокументированы входные и выходные данные, процедуры, требования и эффективный механизм контроля?

5.2.2 Программный продукт

Вопросы поддерживаемости должны решаться максимально рано при определении характеристик программного продукта. Внутреннее качество программного обеспечения зависит от того, насколько эффективно оно спроектировано. Уровень программного обеспечения определяется многими факторами, начиная со спецификации ПО и заканчивая удобством работы и хорошим графическим интерфейсом пользователя. Можно выделить следующие типичные аспекты качества:

- Модульность
- Изменяемость и расширяемость
- Простота и удобство использования

-
- Стабильность и согласованность
 - Скорость работы
 - Оснащение (специальные средства, облегчающие понимание принципов работы ПО)

Чем эффективнее эти аспекты учитываются в процессе разработки, тем проще будет работать с программным пакетом и обеспечивать его поддержку. Однако следует отметить, что даже грамотно спроектированное ПО может вызывать множество проблем при плохой стратегии логистической поддержки.

5.2.3 Среда

Аспекты среды, связанные с качеством, начинаются с лиц, задействованных в использовании и/или поддержке ПО. Для реализации надлежащей поддержки ПО следует очень тщательно подойти к подбору персонала:

- Кто подходит для работы по поддержке ПО?
- Каковы необходимые навыки и какой требуется опыт?
- Сколько человек нужно для гарантии беспроблемной поддержки ПО?
- Высока ли мотивация персонала?
- Какая ожидается текучка кадров?

Однако на качество среды влияют не только вопросы, связанные с персоналом. Даже очень простые параметры, такие как качество помещений, компьютерное оборудование, размер офисов и качество вентиляции, могут иметь решающее значение для качества самих услуг логистической поддержки.

5.3 Функции поддержки и связанные с ПО задачи поддержки

Задачи ТО, связанные с ПО, можно разделить на разные категории. Такое деление зависит от следующих аспектов:

- Является ли задача простой задачей загрузки/выгрузки ПО или простой задачей перемещения ПО (с устройства А на устройство Б)?
- Необходимо ли снимать аппаратную часть с системы для загрузки/выгрузки ПО?
- Связана ли задача ТО с каким-либо случаем восстановления после отказа или связана ли документация по какой-либо проблеме с программными ошибками?
- Имеет ли задача отношение к какой-либо модификации ПО?

В особенности последний пункт в списке выше, "модификация ПО", связан с большой областью специальных задач поддержки, которые необходимо тщательно продумать.

5.3.1 Поддержка эксплуатационного обслуживания

Задачи эксплуатационного обслуживания описывают все работы, связанные с повседневной эксплуатацией системы. Однако даже такие задачи могут иметь разный уровень качества или глубину воздействия на использование системы (например, в связи с простоями, требованиями к тестированию). В общем, это довольно простые задачи, которые выполняются пользователем на уровне поддержки 1 или 2 и требуют только наличия программного пакета на поддерживаемом носителе и соответствующего руководства по установке. Следует рассмотреть метод установки.

На автономной системе требования для системного администратора будут отличаться от требований в большой компьютерной сети. В современных сетевых архитектурах установка ПО и загрузка данных могут выполняться с помощью систем развертывания ПО, поддерживаемых соответствующими средствами.

В следующих таблицах приводится обзор типов задач, которые могут возникать, а также дальнейшее определение некоторых терминов, касающихся управления программными пакетами. Эти задачи группируются в три подкатегории:

- Задачи по внедрению новой функции и/или возможности
- Задачи по восстановлению системы и отчетам о проблемах в случае отказов
- Организационные задачи

Таблица 4 Задачи по внедрению новой функции и/или возможности

Тип задачи	Описание
Установка ПО	Установка программного пакета – это развертывание возможной функциональности, реализованной в виде программного обеспечения, посредством выполнения процедуры установки.
Удаление ПО	Удаление программного пакета – это полное удаление возможной функциональности, реализованной в виде программного обеспечения, посредством выполнения процедуры удаления или простого удаления файлов с устройства хранения.
Загрузка ПО	Загрузка ПО – это задача, на один уровень выше, чем простая установка. В дополнение к чистой процедуре установки, которая является частью загрузки ПО, также следует учитывать необходимость настройки ПО. Во многих случаях этот шаг загрузки ПО является более сложным, чем простая установка.
Настройка ПО	В данном контексте под "настройкой" имеется в виду изменение внутренних параметров работы ПО (например, эксплуатационных параметров, предоставления прав пользователям, параметров эффективности, путей, связей с базами данных). Это действие не требует новой установки самого программного пакета. Для изменения параметров конфигурации ПО достаточно возможностей самого программного пакета. Для настройки важно иметь соответствующие права доступа (например, учетную запись администратора для входа в систему) для внесения изменений.
Загрузка данных	Обычно данные загружаются с помощью имеющихся функций установленного программного пакета, обеспечивая особые возможности программного продукта. В данном случае граница между ПО и данными оказывается размытой и зависит от типа и формата данных, которые нужно загрузить в существующую систему. Задачи загрузки данных являются типовыми для подготовки к эксплуатации или к боевой задаче. Данные не меняют базовой функциональности установленного программного пакета. Например, карты в навигационной системе могут считаться данными, а ПО навигационной системы использует эти данные, например, для изображения схемы города. При загрузке другого набора данных (например, пакета для другой страны) функциональность навигационной системы не изменится (она останется навигационной системой), однако может измениться

Таблица 4 Задачи по внедрению новой функции и/или возможности (Продолжение)

Тип задачи	Описание
	режим использования в связи со сменой данных.

Особый случай установки и загрузки программного обеспечения/данных представляет собой встроенное ПО. В этом случае создание новых функций или возможностей может оказаться более сложной задачей. Обычно для переноса нового кода ПО на устройства хранения встроенного ПО (например, на микросхемы в системной плате компьютера) требуются особые инструменты и вспомогательное оборудование. Эти требования должны определяться в анализе задач ТО для задач установки или загрузки встроенного ПО.

Для каждого изменения ПО посредством установки/загрузки рекомендуется определить метод обеспечения надлежащего функционирования продукта после изменения. Следует тщательно проанализировать необходимость функционального тестирования и подтверждения надлежащей работы со стороны квалифицированного специалиста и, при необходимости, задокументировать результаты (например, в инструкциях по установке).

Таблица 5 Задачи по восстановлению системы и отчетам о проблемах в случае отказов

Тип задачи	Описание
Восстановление ПО	Восстановление ПО включает все действия по базовой диагностике и простые действия восстановления, такие как перезагрузка/перезапуск системы после завершения работы системы или ПО. Обычно такие действия могут безопасно выполняться низкоквалифицированным персоналом. Даже в случае успешного восстановления системы до полностью рабочего состояния настоятельно рекомендуется провести диагностику системы. Все доступные данные, связанные с возникновением проблемы, и действия по восстановлению необходимо тщательно задокументировать для оценки. Это может привести к разным вариантам решения: от немедленного устранения причины проблемы до поддержания полной функциональности системы другими средствами. Если первоначальную проблему нельзя решить за короткое время, следует рассмотреть возможность временного снижения функциональности системы.
Отчеты о восстановлении после проблем	<p>При любом отказе системы, связанном с ПО, необходимо сформировать отчет о проблеме даже после успешного простого восстановления, например, перезапуска или перезагрузки. В этом отчете о проблемах следует рассмотреть следующие аспекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Каковы были состояние/конфигурация системы (программной или аппаратной платформы) в момент отказа? Эта информация важна для анализа отказа по временным последствиям, когда может потребоваться воспроизвести последствие отказа в соответствующей тестовой среде или на эталонной системе. – Тип отказа ПО – Было ли успешным действие по восстановлению ПО (да/нет/частично)?

Таблица 5 Задачи по восстановлению системы и отчетам о проблемах в случае отказов (Продолжение)

Тип задачи	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> – Серьезность отказа? <p>Отчеты о проблемах должны передаваться соответствующему персоналу, который будет анализировать проблему далее с целью определить ее приоритет и установить какие-либо обходные пути решения и потребности во временных эксплуатационных ограничениях.</p>
Извлечение данных после эксплуатации	<p>Задачи поддержки ПО, которые выполняются сразу же после эксплуатации, обычно связаны с извлечением данных (для эксплуатационного и/или инженерного анализа) и изучением отказов, а также нелогическими функциями, такими как удаление секретного программного обеспечения/данных. В отношении функций, связанных с данными, может потребоваться целый ряд административных задач (например, предоставление и обслуживание данных, необходимых для ПО с целью выполнения рабочей задачи). Задачи изучения отказов связаны с действиями на основной системе и более глубоким уровнем тестирования, которое проводится на удаленных эталонных системах, которые имитируют или в точности воспроизводят основную систему.</p>

Все задачи, связанные с восстановлением системы, обычно не содержат действий по модификации ПО. Однако восстановление системы может требовать использования обновленного программного пакета.

Отчеты о проблемах могут содержать первичное требование модификации. Даже если задачи восстановления завершились успехом, может потребоваться модифицировать ПО, чтобы устранить возникшие отказы и избежать повторения отказов в будущем.

Таблица 6 Организационные задачи

Тип задачи	Описание
Доставка ПО	<p>В контексте задач эксплуатационного обслуживания доставка ПО охватывает получение нового ПО пользователем от организации-распространителя. Получение подразумевает ряд действий, связанные с качеством и проверкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Проверка состояния и полноты доставки – Проверка данных о состоянии конфигурации – Проверка лицензий – Проверка совместимости поставленного ПО и системы
Контроль рабочей конфигурации	<p>Такие задачи учитывают совместимость ПО с конкретным аппаратным обеспечением. Конкретный программный пакет может работать только на определенных видах аппаратного обеспечения. С другой стороны в зависимости от необходимой функциональности на оборудование можно устанавливать/загружать разные программные пакеты. Пользователь должен разбираться в вопросах</p>

Таблица 6 Организационные задачи (Продолжение)

Тип задачи	Описание
	совместимости. Использование непроверенных или же неразрешенных конфигураций недопустимо. В рамках контроля рабочей конфигурации не следует рассматривать совместимость разных программных пакетов, работающих на разных видах оборудования, соединенных служебными шинами или сетью.

5.3.2 Поддержка управления

Задачи поддержки управления нельзя рассматривать как чистую эксплуатационную поддержку. Однако модификация ПО также не является частью таких задач. Этот вид поддержки находится между эксплуатационной поддержкой и фактическими задачами по модификации ПО. Соответствующие действия могут выполняться на всех уровнях поддержки пользователями и организациями поддержки.

Таблица 7 Задачи поддержки ТО

Тип задачи	Описание
Отчеты о проблемах	<p>Отчеты о проблемах такого типа охватывают больше аспектов, чем отчеты о восстановлении после проблем. В этой области основной деятельностью является внедрение и поддержание системы управления отчетами об отказах и корректирующими действиями (например, системы отслеживания ошибок). В этой системе должны отслеживаться и организовываться все действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Назначение приоритетов в связи с серьезностью проблем – Запросы на модификацию ПО – Отслеживание процедур модификации ПО и исправления ошибок <p>Дополнительным аспектом может быть постоянное отслеживание эффективности системы и анализ затрат на поддержку. Для обеспечения максимальной эффективности и поддерживаемости ПО может потребоваться его изменить из-за подобных проблем.</p>
Контроль конфигурации системы	<p>В дополнение к контролю рабочей конфигурации все большую важность приобретает контроль конфигурации системы. Взаимосвязь множества компьютерных систем в больших сетях в рамках сложного программного продукта требует контроля конфигурации на более высоком уровне. Конечно, первым шагом необходимо гарантировать, что никакой программный пакет не будет устанавливаться на несовместимое оборудование. Это обеспечивается контролем рабочей конфигурации.</p> <p>Вторым шагом контроль конфигурации системы должен гарантировать, что все компоненты в изделии, которые включают ПО/данные взаимосвязаны, работают вместе надлежащим образом без проблем. В современных изделиях это может оказаться непростой задачей. Необходимо составить матрицу совместимости для программного/аппаратного обеспечения. Безопасным образом могут эксплуатироваться только проверенные конфигурации</p>

Таблица 7 Задачи поддержки ТО (Продолжение)

Тип задачи	Описание
	аппаратной части и программных компонентов.
Доставка и установка	В контексте задач поддержки управления эти действия выполняются подрядчиком или поддерживающей организацией. В частности, после модификации ПО и создания нового выпуска ПО организация, проводившая модификацию, должна продумать оптимальный способ предоставления нового программного продукта соответствующим пользователям, которые могут быть представлены одним клиентом либо в случае масштабных продуктов – тысячами клиентов. Варианты упаковки и распространения имеют особой значение, когда речь идет о секретном или связанном с безопасностью ПО.
Поддержка пользователей	Поддержка пользователей охватывает широкий спектр работ, которые выполняются поддерживающей организацией. Взаимодействие между поддерживающей организацией и пользователем может быть следующих видов: <ul style="list-style-type: none"> – Поддержка установки, настройки или эксплуатации ПО – Служба поддержки пользователей/горячая линия – Ответы на запросы пользователей со стороны поддерживающей организации, которая предоставляет отчеты о результатах – Обучение пользователей

5.3.3 Задачи модификации ПО

Эти задачи связаны с долгосрочным процессом внедрения изменений в ПО. Обычно эти действия выполняются поддерживающей организацией разработчика на высоком уровне поддержки (изготовителя или поставщика ПО). Однако модификация ПО также может выполняться заказчиком (особенно это касается изменений с низкой критичностью). Для этого требуется соответствующее оборудование, а также квалифицированный персонал. Задачи модификации ПО включают как собственно саму модификацию ПО (написание кода, внедрение изменений, тестирование), так и связанные задачи, такие как анализ проблем и контроль конфигурации.

Причины необходимости изменения ПО могут быть разными.

- Корректирующие изменения
- Адаптационные изменения
- Улучшающие изменения

Самой критической причиной, в общем случае, является возникновение отказов, которые ведут к недопустимым ситуациям при эксплуатации всего изделия. Такой отказ обычно ведет к выпуску корректирующей модификации ПО. Кроме того, критической причиной может оказаться необходимость адаптационных изменений, однако обычно такие изменения можно предсказать и спланировать несколько более эффективно, чем корректирующие действия (включая экстренные). Временной график адаптационных изменений обычно не так критически важен, как для корректирующих действий. Однако в современных системах становится все труднее предсказать

потребность в адаптации, касающейся ПО в долгосрочной перспективе.

Улучшающие изменения позволяют повысить удобство работы для пользователя или расширить функциональность ПО. Обычно такие изменения вносятся в рамках стратегии обновлений. В течение определенного периода времени идет сбор требований пользователей, которые затем реализуются в виде нового выпуска программного продукта.

Таблица 8 Задачи модификации ПО

Тип задачи	Описание
Анализ проблемы	<p>Первой задачей анализа проблемы является определение того, как можно продолжить работу поврежденного ПО с имеющимся отказом (например, за счет снижения функциональности). Следующим шагом необходимо убедиться в существовании реальной программной ошибки или технической проблемы. Следует избегать любых фактических модификаций ПО, например, из-за неправильных действий пользователя. После надлежащей идентификации проблемы и принятия соответствующих временных мер следует провести анализ того, как можно модифицировать ПО, чтобы полностью устранить проблему.</p> <p>Для надлежащего анализа проблемы должны быть доступны все необходимые ресурсы. Это может быть простая среда программирования с соответствующими компиляторами и системами отладки, либо сложная система, которая позволяет проводить имитацию и воспроизведение отказов.</p>
Внедрение изменений	<p>Внедрение изменений в программные пакеты требует внимательного рассмотрения ряда важных вопросов. Обычно поддерживающая организация должна иметь доступ ко всему репозиторию процесса разработки ПО – от исходного и до текущего состояния. Для написания кода, компиляции и тестирования ПО требуются особые средства, которые должны быть доступны. Также необходим дополнительный персонал с соответствующей квалификацией и опытом.</p> <p>Следует учесть, что любые базовые изменения в технологии могут вызвать проблемы с поддержкой. Примером может служить устаревание или замена средств, необходимых для модификации ПО, или изменение базовых операционных систем компьютеров. Это может оказывать существенное влияние на затраты и даже требовать модернизации целых программных пакетов с выпуском новых версий, если старый программный пакет оказывается несовместим с новой средой.</p> <p>В стратегии поддержки ПО должны быть определены соответствующие стандарты и процедуры.</p>
Выпуск изменений	<p>Новый выпуск программного пакета отмечает окончание процесса внедрения изменений. Новый программный пакет, содержащий устанавливаемые и исполняемые файлы/код, протестированный и сертифицированный, может быть доставлен заказчику/пользователю. Для конечного пользователя также доступны все дополнительные сведения, такие как инструкции по установке и измененная документация.</p> <p>Поддерживающая организация должна обеспечить грамотную организацию распространения выпусков модифицированного ПО.</p>

Таблица 8 Задачи модификации ПО (Продолжение)

Тип задачи	Описание
	Оно должно быть частью стратегии поддержки ПО.
Контроль конфигурации	<p>Контроль конфигурации ПО в ходе модификации касается управления разработкой отдельных изменений и контроля разных версий ПО и документации. Поэтому настоятельно рекомендуется использовать репозиторий разработки ПО. Необходимо обеспечить совместимость новых программных пакетов и существующей конфигурации аппаратного/программного обеспечения.</p> <p>В стратегии поддержки ПО должны быть определены релевантные стандарты и процедуры.</p>

6 Факторы поддерживаемости

Для организации надлежащей поддерживаемости ПО аналитик должен учесть ряд факторов, влияющих на поддерживаемость ПО. Все они должны внимательно рассматриваться в зависимости от конкретного проекта. Следующий список поможет аналитику, который должен учитывать требования к ПО. Как описывалось выше, некоторые вопросы более связаны с эксплуатационной поддержкой и некоторые из них связаны с поддержкой модификации ПО. Такие факторы поддерживаемости обычно являются либо атрибутами самого ПО или связанного процесса разработки, либо среды, в которой эксплуатируется и поддерживается ПО. В особых проектах, конечно, могут быть дополнительные аспекты, которые не полностью охватываются в следующем списке, однако он является хорошей отправной точкой для любого анализа, связанного с логистическими аспектами ПО.

6.1 Матрица совместимости

В системах, где разное оборудование с ПО работает в сети, важно обеспечить совместимость такого оборудования. Необходимо сделать так, чтобы разные версии ПО на разном оборудовании могли надлежащим образом взаимодействовать друг с другом в сети. С другой стороны, также следует учитывать совместимость разных версий программного пакета с разными элементами оборудования. Необходимо учесть следующие рекомендации о том, где регистрировать данные о совместимости.

- Совместимость программного и аппаратного обеспечения можно документировать в базе данных АЛП в рамках физической структуры, содержащей соответствующие программные элементы.
- Матрица совместимости сетевого оборудования, несущего программные пакеты, которая должна отражать разрешенные конфигурации полной системы в связи с программной совместимостью, должна определяться вне баз данных АЛП и анализа поддержки ПО.

6.2 Развертывание

Развертывание ПО – это важный аспект поддерживаемости ПО. Необходимо обеспечить достаточную логистическую поддержку каждого участка, где используются программные пакеты. Связь расположения со средствами логистической поддержки (такими как поддержка установки, служба поддержки пользователей, поддержка в устранении неисправностей и восстановлении) должны быть тщательно продуманы и согласованы заказчиком и поддерживающей организацией.

6.3 Документация

В общем, документация касается двух основных областей:

- Документация разработчика ПО
- Документация пользователя ПО
 - Документация для конечного пользователя (руководство)
 - Документация для администратора (руководство по установке/обновлению и настройке для административных задач)

Для обеспечения поддерживаемости ПО для разработчиков документация должна соответствовать утвержденным стандартам и должна быть доступна организации, которая отвечает за поддержку ПО. Все программные средства, использовавшиеся в создании документации, должны быть включены в систему поддержки, кроме того, следует принять меры для обеспечения поддержки жизненного цикла таких средств.

В отношении эксплуатационных вопросов документация для администратора или опытных пользователей имеет особый интерес. Она должна содержать руководства по установке и настройке, а также советы по устранению неисправностей, которые легко устранить. В случае более серьезных сбоев документация должна содержать соответствующие данные для поддерживающей организации, с которой осуществляется связь.

6.4 Простота загрузки/выгрузки и установки

Время загрузки ПО и данных имеет большое значение (включая важность с точки зрения затрат). ПО должно быть спроектировано так, чтобы процедура загрузки занимала минимальное время (например, загрузка в течение нескольких часов может быть недопустима для заказчика). Поэтому ПО, а также устройства загрузки должны быть оптимизированы под эффективные и быстрые процессы загрузки. То же относится к выгрузке данных или ПО после специальных боевых задач или применения системы. Если после боевой задачи из системы необходимо выгрузить большой объем данных, для этого должна существовать быстрая и простая процедура.

Другой аспект загрузки – это требование к безопасности. С помощью соответствующих испытательных процедур необходимо обеспечить, чтобы загрузка или установка были действительно успешными и система работала бы без каких-либо проблем.

6.5 Простая транспортировка аппаратных носителей

Если необходимо транспортировать ПО с помощью аппаратных устройств, необходимо учесть некоторые аспекты. Вид выбранного носителя зависит от типа, размера ПО и требований к безопасности. Можно ли транспортировать ПО на микропроцессорных картах или USB-дисках? Требуется ли в качестве носителя ПО DVD-диск или даже жесткий диск? Каковы аспекты безопасности (например, разрешено ли транспортировать ПО на носителе, где файлы можно легко изменить)?

6.6 Возможность расширения

Возможность расширения – это аспект конструкции системы. Несмотря на то, что она связана с ПО и иногда обуславливается архитектурой ПО, обычно это характеристика аппаратного обеспечения, которую надо учитывать при общей разработке системы. Этот аспект касается степени, до которой можно

модифицировать ПО без ограничения со стороны вычислительных ресурсов. Примеры таких ограничений вычислительных ресурсов:

- Доступная память
- Производительность процессора
- Вместимость накопителя
- Входная/выходная пропускная способность
- Объем базы данных
- Производительность сети (LAN², WAN³, выход в Интернет, производительность брандмауэра)

Примечание

² локальная сеть. Компьютерная сеть, охватывающая небольшой географический район (например, домашняя сеть, офисная сеть, охватывающая, например, группу зданий)

³ глобальная сеть. Компьютерная сеть, охватывающая большую область. Глобальная сеть используется для связи нескольких локальных сетей.

Если возможности расширения считаются недостаточными, то модификация ПО будет существенно ограничена, либо расходы на модификацию будут непомерно высоки. Возможность расширения имеет особое значение в системах с фиксированной аппаратной частью или для встроенных приложений реального времени. Если возможность расширения не учитывается, необходимое изменение конфигурации аппаратного обеспечения может привести к большому объему дополнительных работ и затратам.

6.7 Модульность

Модульность – это атрибут структуры ПО. Разные функциональные области программного пакета выстраиваются в структуру с помощью ряда модулей. Возможность применения модульного подхода в разработке ПО определяется выбором метода разработки, программных средств и языка программирования. Однако в целом оптимальный подход к модульности позволяет уравновесить требования к функциональности и производительности и необходимость обеспечения понятного и поддерживаемого ПО. Недостаточная модульность может приводить к большим усилиям и затратам на модификацию из-за необходимости вносить последовательные изменения в разных частях ПО.

6.8 Частота модификации

Частота модификации (также называется интенсивностью изменений) – это мера частоты необходимых изменений ПО. Перед использованием ПО необходимо провести оценку с помощью сравнения с аналогичными приложениями (большое значение имеют любые данные, полученные от сравнимых эксплуатируемых систем, по интенсивности изменений и прилагаемым усилиям). Для оценки интенсивности изменений могут использоваться некоторые методы расчетов, основанные на характерных особенностях ПО. В рассмотрение также можно включить данные, полученные в ходе тестирования и пробных испытаний. Частота модификации влияет на стабильность, целостность ПО и работу системы. Интенсивность изменений также влияет на объем работ по поддержке ПО. Чем больше интенсивность изменений, тем больше требуется работ по модификации ПО.

Высокая частота модификации влечет повышенный риск простоев всей системы из-за проблем реализации или даже из-за ошибок в новых выпусках ПО. Поэтому

необходимо найти надлежащий баланс между частотой выпуска новых версий ПО и требованиями к адаптационным, улучшающим или корректирующим изменениям.

6.9 Восстановление

В случае остановки любой системы из-за отказа ПО необходимо иметь возможность сбросить систему до состояния полной или, по крайней мере, сниженной функциональности за приемлемое время. Эту возможность следует рассматривать на ранних этапах разработки ПО, чтобы организовать надлежащие средства для восстановления. Среди них могут быть:

- Мониторинг работоспособности
- Отказоустойчивые обработчики
- Структурные возможности отладки

Этот аспект особенно важен в системах, разворачиваемых в космосе или других уязвимых местах. Если ПО откажет в таких удаленных системах, крайне важно иметь возможность восстановления с помощью доступных средств для обновления в реальном времени (например, для загрузки обновленного ПО и/или данных).

Процедуры восстановления должны быть тщательно задокументированы и хорошо известны ответственным пользователям или администраторам. Процедуры восстановления должны быть протестированы до возникновения реальной экстренной ситуации. Тогда должно быть понятно, что нужно делать и как (например, важные данные можно восстановить из резервной копии). Самые лучшие средства резервирования ничего не стоят, если в чрезвычайной ситуации сохраненные данные нельзя восстановить. Рекомендуется обеспечить обучение персонала с целью правильного реагирования и проведение регулярных учений.

6.10 Степень безопасности

Степень безопасности, необходимая для программного пакета, определяется критичностью безопасности предоставляемых им функций. Общая критичность безопасности для системы должна определяться с помощью соответствующей процедуры анализа рисков. Критичность отдельных элементов ПО может зависеть от разделения функций системы в составе ее конструкции.

Число элементов ПО, реализующих критически важные функции, должно быть сведено к минимуму или, по крайней мере, они должны отделяться от других частей ПО. Требования к системе должны определять категории критичности безопасности и уровни полноты безопасности ПО. С каждым уровнем полноты безопасности связываются ограничения и требования к структуре ПО, тестированию и модификации.

Однако степень безопасности зависит не только от структуры ПО. Для обеспечения достаточного уровня безопасности во время транспортировки, установки и эксплуатации ПО могут потребоваться некоторые действия. Например, важным действием, относящимся к безопасности, является предоставление прав доступа в зависимости от разрешенных программных функций или областей данных, а также надлежащая транспортировка важных или защищенных данных.

6.11 Секретность

Аспект секретности в первую очередь связан с самим ПО. Для соблюдения требований к секретности при использовании ПО можно применять, например, следующие методы:

-
- Циклический контроль по избыточности
 - Шифрование
 - Цифровая подпись
 - Активация или лицензионные ключи

Гриф секретности данных, исполняемого кода и документации может ограничивать действия по поддержке ПО. Основное влияние на оборудование будет состоять в определении особых требований к обращению. Это может ограничить доступ к ПО и повлечь за собой требования к структуре, которые повышают важность задач по поддержке ПО и оборудования. Гриф секретности элемента ПО будет зависеть от его применения и конструкции оборудования. Везде, где это возможно, ПО следует разрабатывать так, чтобы фрагменты ПО с высокой степенью секретности были физически отделены от остального ПО в системе. Требования секретности должны содержать критерии назначения грифов секретности элементам ПО и указывать ограничения модификации и обработки, связанные с такими грифами.

Другим аспектом секретности является эксплуатационная составляющая. Необходимо обеспечить, чтобы программный пакет мог работать в защищенной среде. Это означает внутреннюю секретность, связанную с надлежащей политикой контроля доступа пользователей, и внешнюю секретность. Злоумышленники извне должны блокироваться, а действия внутренних пользователей необходимо ограничивать и контролировать (например, при работе в Интернете). Такие эксплуатационные требования секретности могут вызывать ряд работ по поддержке, таких как:

- Работы по администрированию сети (например, предоставление прав доступа для особых областей данных, файловых серверов или служб приложений)
- Работы по администрированию брандмауэра
- Работы по мониторингу и защите от вирусов

6.12 Размер

Размер программных пакетов влияет на параметры поддерживаемости как в плане ожидаемого уровня интенсивности изменений, так и в плане ресурсов, необходимых для модификации. Размер ПО для системы зависит от приложения и конструкторского решения. Требования к ПО должны содержать все ограничения по размеру ПО времени выполнения, которые накладываются структурой системы. Многие прогнозы по поддержке и поддерживаемости ПО будут основываться на размере и сложности ПО. Требования к разработке ПО должны включать требования к сбору и анализу данных для оценки размера ПО и проверки моделей или оценки параметров поддерживаемости, которые зависят от размера ПО.

6.13 Навыки

Необходимый уровень навыков для персонала, который работает с ПО, должен рассматриваться с разных точек зрения. Обычный пользователь должен иметь возможность работать с функциями ПО на уровне специалиста. Операторы с административными обязанностями нуждаются в более глубоком обучении, касающемся функциональности ПО в соответствующей ИТ-среде. Максимальный уровень навыков требуется для модификации ПО. В этом случае нужен персонал с соответствующей квалификацией разработчика ПО. Конкретные требования связаны с областью приложения и технологией, а также используемыми методами. Требования к навыкам определяются структурой системы, ПО и применимой политикой поддержки ПО.

6.14 **Распространение ПО**

Учитывая растущую важность сетевых сред, распространение ПО или данных следует рассматривать в разных условиях. ПО можно распространять на носителях различных типов, также возможно распространение по Интернету или аналогичным сетям, например, локальной или глобальной сети.

6.15 **Стандартизация**

Стандартизация должна применяться к вычислительной среде, где работает ПО. То же относится к технологиям и инженерным процессам, которые используются для разработки ПО и сопутствующей документации. Стандартизация помогает сократить разнообразие инструментов и методов. Это существенно снижает объем усилий по обучению персонала и количество необходимого оборудования на местах поддержки. Кроме того, стандартизация может быть полезной в эксплуатационном плане (например, можно определить процедуры загрузки/выгрузки или резервного копирования в соответствии с существующими стандартами).

6.16 **Технологии**

Технологические аспекты должны рассматриваться в отношении методов разработки ПО и средств, используемых при разработке и внедрении. Сюда входят:

- Методы разработки ПО и средства поддержки
- Операционные системы
- Языки программирования
- Компиляторы и отладчики
- Методы тестирования ПО и тестовые среды (аппаратные и программные)
- Средства и методы для конкретных проектов

Технологии влияют и на вопросы эксплуатации. Например, технологическая основа устройств хранения в системе может существенно влиять на работы по поддержке, а использование веб-технологий может серьезно упростить обслуживание клиентских компьютеров в клиент-серверной среде приложений.

Глава 14

Учет стоимости жизненного цикла

Оглавление

		Страница
	Ссылки.....	2
	Описание.....	2
1	Общие сведения.....	2
1.1	Введение.....	2
1.2	Цели анализа СЖЦ.....	2
1.3	Типичное применение АСЖЦ.....	3
2	Процесс АСЖЦ.....	4
2.1	Определение задач АСЖЦ.....	4
2.2	Определение вариантов.....	4
2.3	Формирование статей затрат (Структура/дерево затрат).....	4
2.4	Построение моделей затрат.....	4
2.5	Сбор данных.....	5
2.6	Разработка профиля затрат.....	5
2.7	Оценка.....	5
3	Структура затрат.....	6
3.1	Приобретение.....	6
3.1.1	Исследование, разработка, тестирование и оценка.....	6
3.1.2	Инвестиции или закупки.....	6
3.2	Владение.....	7
3.2.1	Эксплуатация и поддержка.....	7
3.2.2	Утилизация или снятие с производства.....	7
4	Начальные данные.....	7
4.1	Минимальный объем данных для анализа.....	7
4.2	Адаптация данных.....	8
4.3	Оценка данных.....	10
5	Выходные данные и отчеты.....	10
6	Анализ чувствительности и компромиссов.....	12
6.1	Анализ компромиссов.....	13
6.2	Анализ чувствительности.....	13
6.3	Моделирование.....	13
7	Инструменты анализа СЖЦ.....	13

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки.....	2

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Соотношение стоимости приобретения и стоимости владения (эффект айсберга).....	2
2	Пример логической схемы процесса АСЖЦ.....	6
3	Пример структуры затрат.....	9

4	Сводные затраты по СЖЦ, годовой бюджет - Пример	11
5	Сводные затраты по СЖЦ, годовой бюджет с разбиением - Пример.....	12
6	Структура СЖЦ - Пример.....	12

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Процесс экономического анализа определяет Стоимость жизненного цикла (СЖЦ) как совокупную стоимость продукта в течение его жизненного цикла от ввода в эксплуатацию до утилизации, которая позволяет оценить общую стоимость приобретения, владения и утилизацию изделия.

1.2 Цели анализа СЖЦ

Цель анализа стоимости жизненного цикла (АСЖЦ) - снабдить руководителей экономической информацией по каждому возможному варианту для определения наиболее экономически выгодной логистической поддержки. АСЖЦ позволяет выбрать из серии альтернатив наиболее подходящий для достижения минимальной СЖЦ, что гарантирует уровень эффективности, необходимый для продукта.

На следующем рисунке показано соотношение стоимости приобретения и стоимости поддержки и эксплуатации, необходимое для принятия решения о приобретении..

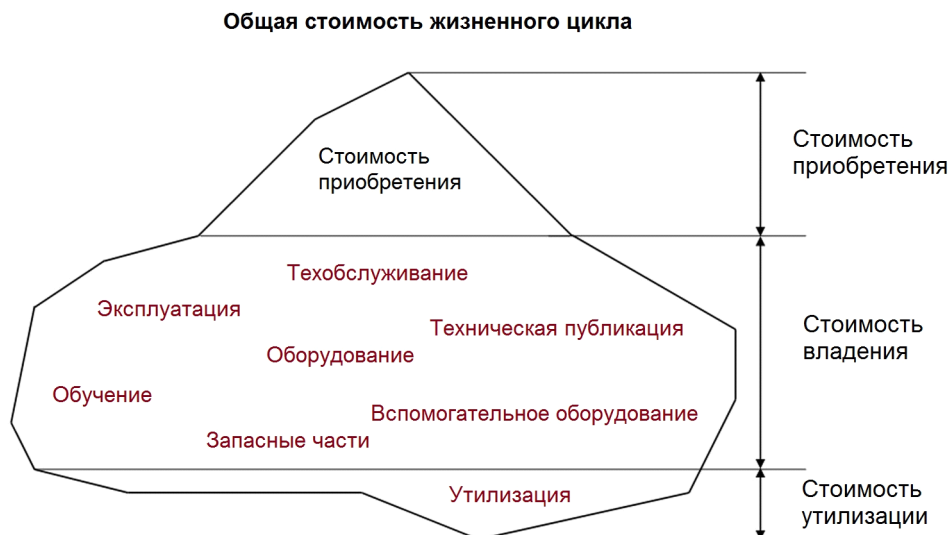


Рис. 1 Соотношение стоимости приобретения и стоимости владения (эффект айсберга)

Стоимость владения и эксплуатации обычно значительно превышает стоимость приобретения. Поэтому на принятие решения о приобретении должна влиять не

только начальная стоимость изделия (стоимость приобретения), но и ожидаемая стоимость эксплуатации и обслуживания (стоимость владения) и стоимость утилизации.

АСЖЦ также может использоваться для оценки затрат, связанных с дополнительными аспектами. Например, влияние различных стратегий/подходов технического обслуживания на отдельные детали изделия или только на выборочные этапы жизненного цикла изделия. Важно определить главные факторы, определяющие затраты (элементы СЖЦ, имеющие наибольшее влияние на саму СЖЦ), и что можно сделать, чтобы они были наименьшими. С этой целью, могут быть проведены дополнительные исследования для обоснования важности факторов, определяющих затраты (например, так называемый "анализ чувствительности" и/или эксплуатационные испытания).

Когда факторы, определяющие затраты, определены, можно начинать процесс принятия решения для оценки и выбора оборудования и/или решений логистической поддержки, предлагающих наиболее эффективное решение поставленных задач.

Для поддержки принятия решения помимо чистых результатов АСЖЦ заказчику следует предоставить окончательные рекомендации, сделанные, принимая во внимание следующие аспекты: стандартизация, потенциальное развитие технологий, ценовые тенденции (например, после закрытия производственной линии), факторы, определяющие готовность, риски устаревания, условия договоров на обслуживание и т. д.

1.3 Типичное применение АСЖЦ

АСЖЦ может использоваться в следующих целях.

- Оценка и сравнение различных вариантов конструкции. Если в конструкцию изделия вносятся изменения, то АСЖЦ оценивает влияние на стоимость соответствующих элементов.
- Оценка и сравнение различных стратегий поддержки.
- Для одной и той же технической системы возможно использование различных стратегий логистической поддержки (например, Уровень обслуживания 1, Уровень обслуживания 2, Уровень обслуживания 3 и Уровень обслуживания 4 или только Уровень обслуживания 1 и Уровень обслуживания 4). Возможно использование различных определений уровней поддержки, увеличивающих возможности одного уровня и уменьшающих возможности другого. АСЖЦ должен быть проведен достаточно близко ко времени принятия решения о стратегии логистической поддержки и анализу уровней ремонта.
- Исследования ценовой доступности, оценка экономической жизнеспособности проектов/изделий. Чтобы понять, может ли клиент позволить себе данный проект или изделие, с помощью АСЖЦ можно оценить общую стоимость программы или проекта в течение срока службы.
- Определение факторов, определяющих затраты, и экономически эффективных улучшений. После того, как основные статьи затрат определены, можно начинать процесс принятия решения по выбору перечня комплектующих для решения поставленных задач, наиболее эффективного с точки зрения затрат.
- Оценка и сравнение различных подходов для замены, восстановления/продления жизненного цикла или утилизации систем/изделий. АСЖЦ может использоваться как руководство по изучению воздействия различных решений на затраты на логистическую поддержку и, следовательно, на общую стоимость.

-
- Оценка критериев качества изделия на основе проверочных тестов и анализа компромиссных решений;
 - Долгосрочное планирование и контроль исполнения бюджета. Результаты АСЖЦ могут быть использованы для разработки бюджета или являться исходными данными для ввода в систему планирования и бюджетирования.

2 Процесс АСЖЦ

Несмотря на то, что может потребоваться адаптировать процесс АСЖЦ к рассматриваемой системе, во всех процессах АСЖЦ существуют общие необходимые шаги. Глубина анализа на каждом шаге подстраивается под требования каждого проекта, поэтому на начальном этапе программы должна быть приняты соответствующие решения по адаптации.

2.1 Определение задач АСЖЦ

- 1 Определение целей и задач исследования.
- 2 Определение границ и допущений в исследовании.
- 3 Определение основных статей затрат. Относится к тем элементам изделия, которые вносят существенный вклад в СЖЦ.
- 4 Анализ ограничений
- 5 Определение рисков

2.2 Определение вариантов

- 1 Анализ стратегии логистической поддержки
- 2 Текущие эксплуатационные и стандартизационные возможности поддержки
- 3 Формирование первых черновых альтернативных вариантов логистической поддержки
- 4 Компромиссы осуществимости для альтернативных вариантов
- 5 Окончательное определение альтернативных вариантов логистической поддержки, включая подробные характеристики (квалификация персонала, складское, транспортное, вспомогательное оборудование и установки, относящиеся к каждому альтернативному варианту поддержки)

2.3 Формирование статей затрат (Структура/дерево затрат)

- 1 Определение статей затрат. Описание каждой статьи затрат
- 2 Определение ключевых показателей эффективности для статей затрат
- 3 Методы анализа статей затрат. Включая описание исходных данных

2.4 Построение моделей затрат

- 1 Анализ различных моделей затрат

Вне зависимости от выбора модели для подбора особо важных составляющих затрат необходимо использовать правило Парето. Целью использования диаграмм Парето является выявление нескольких особо значимых статей затрат с разбиением их на составляющие. Малозначимые элементы игнорируются. Правило Парето гласит, что от 10% до 20% элементов, определенных с помощью анализа затрат, составляют от 60% до 80% общих затрат. Эти

несколько важнейших элементов представляют интерес и должны быть тщательно рассмотрены. К примеру, выбирая компоненты с наибольшим влиянием на стоимость ремонта, для использования их в правиле Парето, ключевой величиной можно считать соотношение "Стоимость агрегата/средняя наработка на отказ", поскольку высокую цену и низкое значение средней наработки на отказ можно считать главными составляющими общей стоимости ремонта. Выбирая элементы, составляющие до 80% ключевой величины "Стоимость агрегата/средняя наработка на отказ", мы определяем компоненты с наибольшим влиянием на общую стоимость.

2 Оценка моделей затрат

Для выбора модели для каждой программы/проекта необходимо учитывать как опыт существующих моделей так и наличие данных, необходимых для модели, или результаты анализа эффективности. Соответствующую модель затрат следует выбирать исходя из анализируемого изделия и целей АСЖЦ. В некоторых случаях под требования может подойти существующая модель, в других случаях может понадобиться специально адаптированная модель. При выборе модели затрат необходимо брать во внимание как преимущества того или иного решения, так и затраты на его использование.

3 Наличие на рынке инструментов для создания модели затрат или их разработка.

2.5 Сбор данных

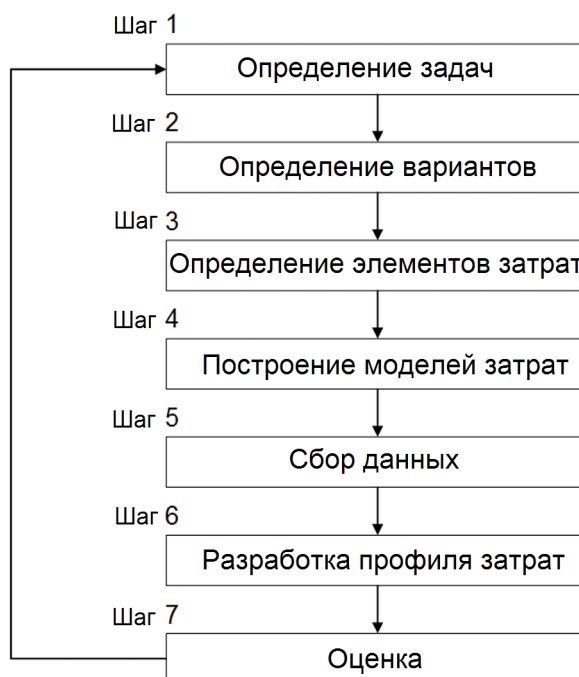
- 1 Определение требований к данным для выбранной модели.
- 2 Определение источников данных (ответственного департамента)
- 3 Сбор данных из источников. Включая формирование требований к комплектующим для поставщиков и субподрядчиков.
- 4 Проверка данных. Необходима для проверки качества данных и согласованности между различными источниками данных.

2.6 Разработка профиля затрат

Это сложный этап где все детали собираются воедино. Чем тщательнее проходит процесс сбора данных, тем лучше результирующая модель СЖЦ.

2.7 Оценка

- 1 Прогон модели в различных условиях
- 2 Выполнение анализа чувствительности.
- 3 Анализ результатов и принятие решения о выборе лучшего варианта. Во время оценки необходимо проверять соответствие результатов критериям, определенным на первом этапе АСЖЦ. Если они не удовлетворяют критериям, то их необходимо изменить. Далее необходимо проводить АСЖЦ каждого измененного варианта для поиска наилучшего.



ICN-B6865-S3000L0071-001-01

Рис. 2 Пример логической схемы процесса АСЖЦ

3 Структура затрат

Структура затрат определяет все элементы затрат, влияющие на полную стоимость ЖЦ системы/изделия. Чтобы не обойти вниманием важные статьи затрат, рекомендуется описывать их в систематизированном виде.

Статьи затрат зависят от рассматриваемой системы/изделия. Структура затрат должна быть адаптирована под каждую область применения АСЖЦ.

Затраты обычно делятся на единовременные затраты, которые происходят единожды в течении определенного периода, и периодические затраты, которые повторяются многократно в зависимости от величины нагрузки на систему/изделие.

Для удовлетворения нужд каждого конкретного анализа необходимо выбирать соответствующие фазы жизненного цикла. Но, в общем случае, общая стоимость изделия в течении его жизненного цикла может быть определена в следующем виде:

3.1 Приобретение

3.1.1 Исследование, разработка, тестирование и оценка

Исследование, разработка, тестирование и оценка - сумма всех привлеченных средств, необходимых для разработки изделия с начальной стадии до стадии производства.

3.1.2 Инвестиции или закупки

Инвестиции или закупки - сумма внутренних затрат, как единовременных, так и периодических, необходимых для превращения результатов исследований и разработок в полностью работоспособную систему.

3.2 Владение

3.2.1 Эксплуатация и поддержка

Затраты на эксплуатацию, ТО и поставки расходных материалов и вспомогательного оборудования в течении ожидаемого жизненного цикла системы/изделия.

- Затраты, связанные с эксплуатацией
 - Единовременные затраты, например, затраты на начальное обучение персонала, документацию, начальные запчасти, оборудование, средства и специальные инструменты.
 - Периодические затраты, например затраты на рабочую силу, расходные материалы, электроэнергию, текущее обучение и повышение квалификации
- Затраты, связанные с профилактическим техническим обслуживанием
 - Разовые затраты, например, затраты на приобретение контрольно-испытательного оборудования и инструментов, начальные запасные части и расходные материалы, начальное обучение персонала, начальную документацию и вспомогательное оборудование.
 - Периодические затраты, например, затраты на рабочую силу, расходные материалы, текущее обучение и документацию
 - Замена деталей с ограниченным сроком службы (может быть разовая или периодическая)
- Затраты, связанные с неплановым обслуживанием
 - Единовременные затраты, например, затраты на контрольно-испытательное оборудование, инструменты, начальные запчасти, текущее обучение персонала, начальную документацию и вспомогательное оборудование.
 - Периодические затраты, например, затраты на рабочую силу, расходные материалы, текущее обучение и документацию

Необходимо отметить, что эксплуатационные затраты (например, потребление топлива), расходы на персонал, затраты на недвижимость и т. д., которые могут возникать на стороне заказчика, являются или чисто оценочными, или предоставляются заказчиком.

3.2.2 Утилизация или снятие с производства

Сумма всех затрат, необходимых для изъятия системы или оборудования из складских запасов, которые могут быть компенсированы некоторой остаточной стоимостью.

4 Начальные данные

4.1 Минимальный объем данных для анализа

Данные, необходимые для АСЖЦ, зависят от сложности и детализации заданной структуры статей затрат, но в целом, при проведении АСЖЦ требуется следующий минимальный набор элементов данных:

- Элементы данных среды. Набор данных среды делится на две категории

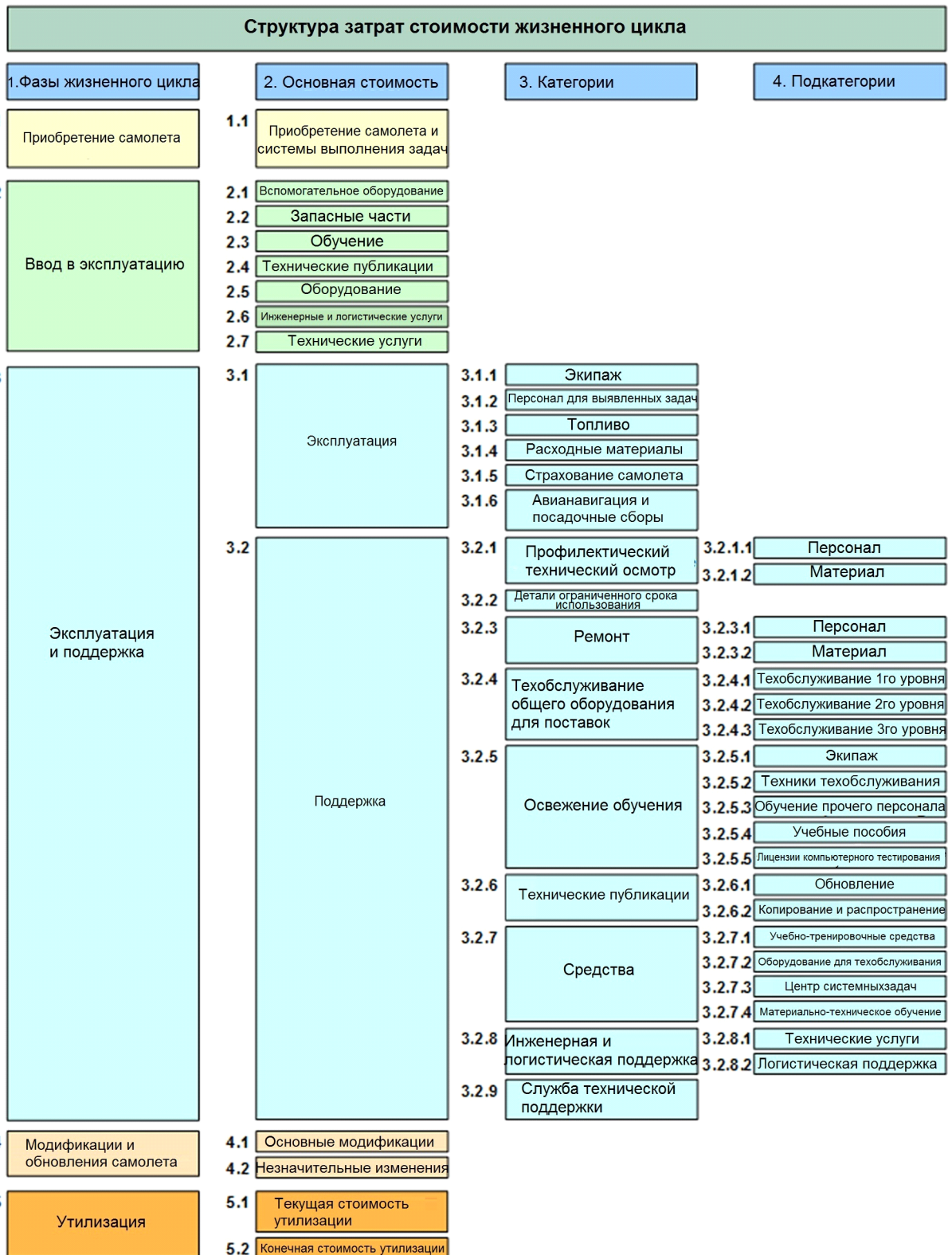
входных переменных:

- • Константы логистической поддержки, которые делятся на:
 - Факторы, не зависящие от программы, описывающие условия эксплуатации изделия (например, затраты на персонал, уровень текучести кадров, уровень инфляции).
 - Константы разработчика, описывающие условия обслуживания системы (например, ограничения стратегии логистической поддержки, которые следует учитывать при анализе).
- Переменные программы развертывания и эксплуатации. Эти переменные представляют сведения о количестве рассматриваемых изделий и масштабе и типе операций, в которых они задействованы (например, планирование доставки/списания изделия, описание профиля выполняемой миссии).
- Элементы данных изделия. Элементы данных изделия делятся на:
 - Элементы данных изделия, описывающие конструктивные характеристики изделия (например, задачи планового обслуживания, время восстановления).
 - Элементы данных для элементов конфигурации изделия, которые описывают системы или компоненты, рассматриваемые на каждом уровне детализации в соответствии с исследуемым деревом конфигурации (например, MTBF, MTBUR, время восстановления, цена единицы).

4.2 Адаптация данных

Выбор статей затрат, должен быть связан со сложностью изделия, а также с интересующими категориями затрат в соответствии с необходимой структурой затрат. Различия между программами и проектами требуют гибкого подхода при определении структуры статей затрат, поэтому сложно выработать единую структуру затрат для всех применений СЖЦ. Тем не менее базовая структура затрат меняться не должна. С помощью этой основной структуры структура статей затрат разворачивается до уровней детализации, необходимых в соответствии с конкретной анализируемой потребностью.

На следующем рисунке показан пример структуры затрат, развернутой на четыре уровня.



ICN-B6865-S3000L0072-001-01

Рис. 3 Пример структуры затрат

4.3 Оценка данных

Точность входных данных крайне важна для повышения точности предсказаний СЖЦ. Должны быть доступны фактические данные для количественной оценки статей затрат в структуре затрат. Каждая статья затрат может быть количественно оценена посредством прямого применения собранных фактических данных к модели СЖЦ. Если фактические данные недоступны, можно дать предварительную оценку статей затрат, связанных с недоступными данными.

Для примерной оценки данных о затратах предлагается несколько методов:

- Метод аналогии. Этот метод основан на связи между текущими и аналогичными прошлыми данными с корректировками на базе экспертного мнения, которые отражают характеристики рассматриваемых данных.
- Параметрический метод. Он основан на статистическом анализе исторических данных. Обычно он возвращает оценку затрат или связь факторов затрат.
- Инженерный метод. Этот метод состоит в применении аналитических формул, которые обрабатывают известные характеристики системы/изделия для получения значения затрат. Этот метод также называется "оценкой снизу вверх".

Выбор метода оценки затрат в целом зависит от уровня детализации данных, доступного на момент проведения АСЖЦ. В общем, метод аналогии и параметрический метод наиболее полезны на начальных этапах ЖЦ изделия и служат для оценки порядка потенциальных затрат. По мере стабилизации конструкции и появления дополнительных сведений параметрический метод становится более эффективным. После появления серьезной детализации изделия более подходящим средством оценки затрат могут стать инженерные методы. Поскольку метод аналогии и параметрический метод обычно менее затратны, чем более детализированный метод инженерной оценки, важно решить, стоит ли детальная оценка повышенных расходов на нее. Более детализированные методы оценки не обязательно дают более точную оценку.

Когда становятся известными характеристики изделия и сценария эксплуатации, наилучшим источником данных для множества элементов затрат будут "фактические" или эксплуатационные данные. Эксплуатационные данные должны использоваться по мере поступления, поскольку они являются наиболее достоверным источником информации.

5 Выходные данные и отчеты

Результаты оценки стоимости жизненного цикла следует документировать и представлять в виде необходимого количества отчетов и графиков, что позволит пользователю четко представить результаты и последствия анализа.

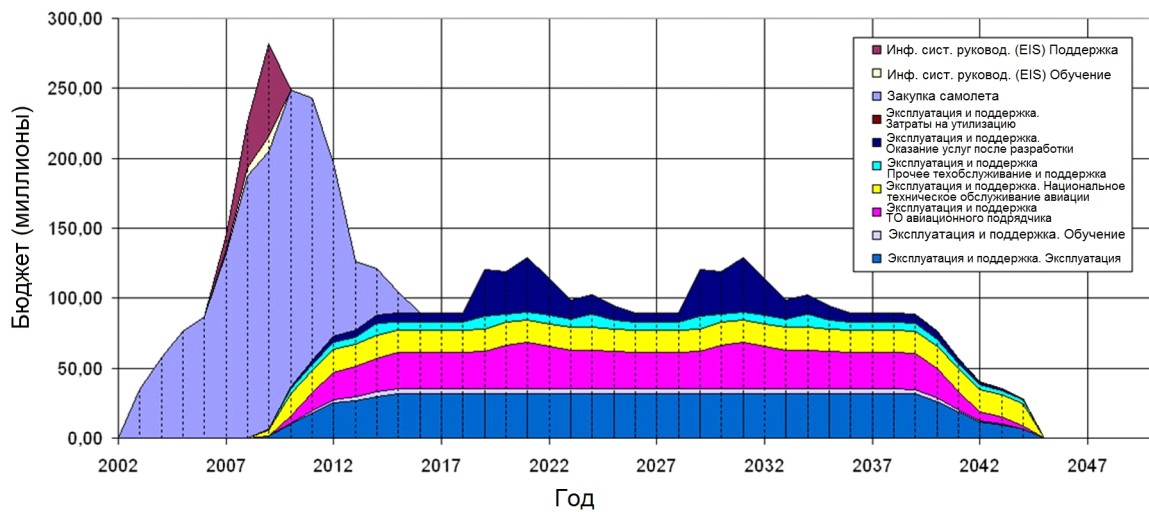
Окончательный отчет по АСЖЦ должен содержать, по крайней мере, следующее:

- **Цель и объем.** Описание цели АСЖЦ, включая определение предполагаемых условий использования изделия, сценариев эксплуатации и логистической поддержки; предположения, ограничения и альтернативные планы действий, рассматриваемые в анализе.
- **Описание модели СЖЦ.** Обзор модели СЖЦ, включая принятые допущения, представление структуры СЖЦ, описание статей затрат и способа их оценки, а также описание способа интеграции статей затрат.
- **Анализ модели СЖЦ.** Представление результатов моделирования СЖЦ, включая перечень основных статей затрат, результаты анализа чувствительности и

выходные данные любых других связанных процедур анализа.

- **Результаты анализа чувствительности и компромиссов**
- **Выводы и рекомендации.** Представление выводов, относящихся к целям анализа, и список рекомендаций по решениям, которые должны быть основаны на результатах анализа, а также определение любых потребностей в дальнейшей работе или пересмотре результатов анализа.
- **Графики.** Различные графики с выходными данными по СЖЦ. На Рис. 4, Рис. 5 и Рис. 6 показаны разные диаграммы, которые могут быть получены в результате АСЖЦ.

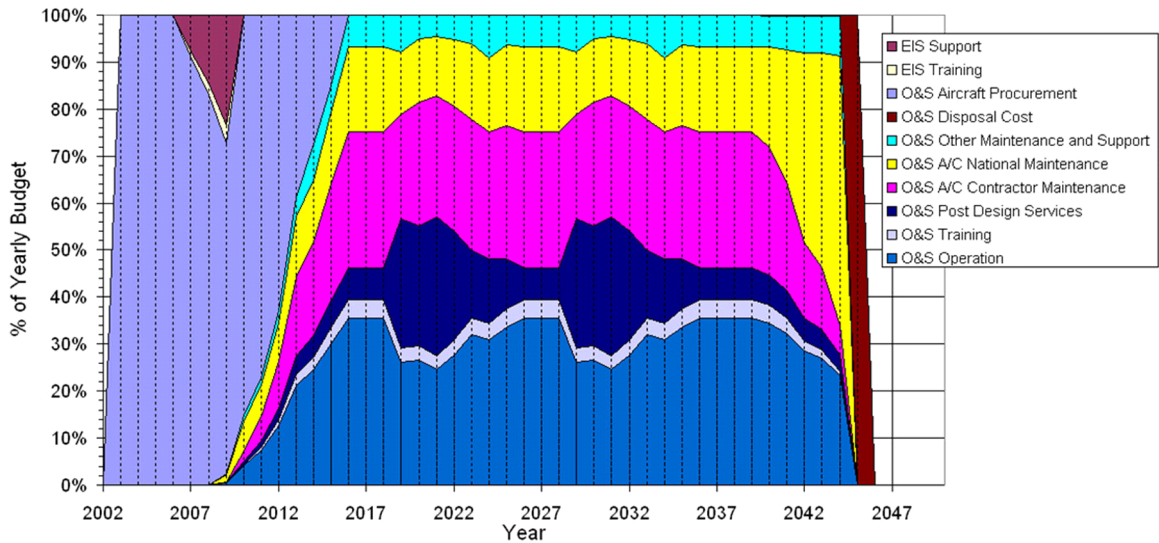
Сводные затраты по СЖЦ - годовой бюджет



ICN-B6865-S3000L0073-001-01

Рис. 4 Сводные затраты по СЖЦ, годовой бюджет - Пример

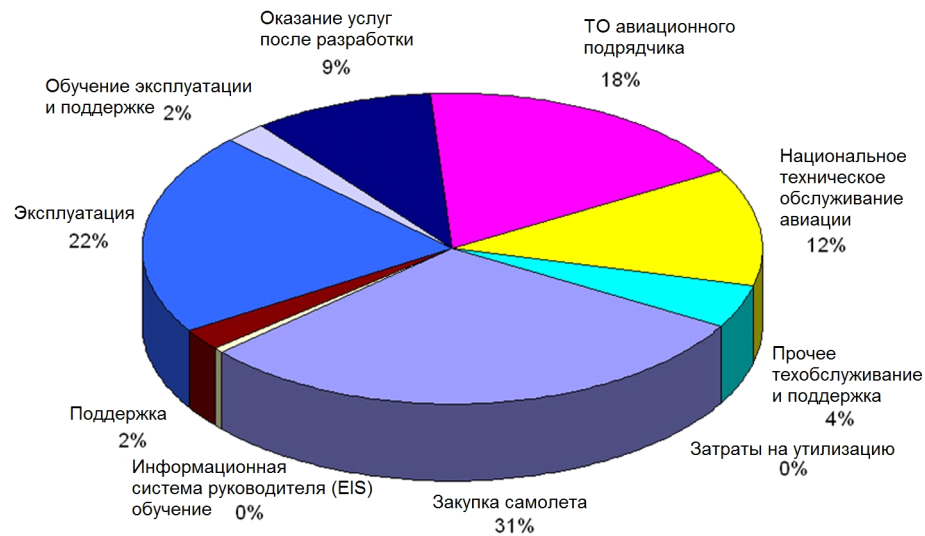
LCC summary cost - yearly budget split



ICN-B6865-S3000L0074-001-01

Рис. 5 Сводные затраты по СЖЦ, годовой бюджет с разбиением - Пример

Структура СЖЦ (€/FH)



ICN-B6865-S3000L0075-001-01

Рис. 6 Структура СЖЦ - Пример

6 Анализ чувствительности и компромиссов

Анализ чувствительности и компромиссов выполняется посредством изменения входных данных для модели СЖЦ и регистрации влияния на результаты АСЖЦ.

6.1 Анализ компромиссов

Анализ компромиссов касается изучения альтернативных стратегий. Анализ компромиссов используется для оценки предложенных альтернативных систем или конфигураций оборудования в плане прогнозируемых затрат, рисков, преимуществ и эксплуатационной эффективности. Такие исследования проводятся с целью помочь лицам, принимающим решения, в выборе наиболее рациональной конфигурации системы/изделия среди базовой конфигурации и альтернатив, рассмотренных в АСЖЦ.

В течение АСЖЦ выполняется проверка того, соответствует ли система/изделие критериям, определенным в начале АСЖЦ. Если нет, то ее следует модифицировать, создав альтернативную систему, после чего нужно оценить СЖЦ альтернативной системы. В АСЖЦ процесс поиска оптимальных вариантов применяется к каждой альтернативе в соответствии с оценкой решений. В широком смысле процесс оптимизации означает поиск набора параметров, которые ведут к минимизации СЖЦ всей системы/изделия, однако в узком смысле оптимизация может применяться к конкретным работам в процессах АСЖЦ, таким как оптимизация конструкции, технического обслуживания и т. д.

6.2 Анализ чувствительности

Анализ чувствительности изучает воздействие изменений на основные статьи затрат или на затраты, оказывающие большое влияние на результаты АСЖЦ. Изменение входных параметров в определенном диапазоне для оценки воздействия на затраты может помочь уточнить основные факторы, влияющие на затраты.

Анализ чувствительности может выполняться двумя способами:

- Несколько общих значений. Входные данные основаны на процентном выражении значения.
- Подробное рассмотрение одного значения. Определяется набор значений для одного конкретного параметра, а также количество итераций.

6.3 Моделирование

Очень важно учесть аспект, связанный с возможностями моделирования в АСЖЦ. Поскольку АСЖЦ используется для поиска компромиссов, можно смоделировать разные сценарии логистической поддержки или разные конструктивные решения для изделия.

В ходе анализа чувствительности используются меняющиеся параметры для расчета стоимости всего жизненного цикла, аналогичным образом можно смоделировать воздействие изменений разных характеристик альтернативных вариантов как самой технической системы, так и системы логистической поддержки.

7 Инструменты анализа СЖЦ

На рынке существует множество программных пакетов для АСЖЦ, однако наиболее подходящее средство следует выбирать в зависимости от конкретной анализируемой системы/изделия и целей АСЖЦ.

Использование адаптированных моделей АСЖЦ может оказаться предпочтительным в некоторых случаях, когда имеются требования по применению методов для оценки затрат, связанных с конкретной деятельностью, например, последствий разных стратегий ТО, для анализа конкретной части изделия или только выбранной фазы или фаз жизненного цикла изделия в соответствии с соглашением между

поставщиком и пользователем.

Аналогичным образом, принимая во внимание, что выбор статей затрат в рамках модели СЖЦ связан со сложностью изделия и что интересующие категории затрат должны соответствовать необходимой структуре затрат, стандартные средства АСЖЦ могут не удовлетворить специальным потребностям, и тогда потребуются специализированные средства.

Выбранное средство АСЖЦ должно:

- Представлять характеристики анализируемого изделия, включая предполагаемые условия использования, стратегию ТО, сценарии поддержки эксплуатации и ТО, а также любые имеющиеся ограничения и рамки.
- Быть исчерпывающим, включать и рассматривать все факторы, относящиеся к СЖЦ.
- Быть достаточно простым для понимания, управления и обновления в случае появления особых нужд, требующих изменения средства.
- Ориентироваться на основные статьи затрат, которые существенно влияют на общую СЖЦ, учитывать важные элементы и игнорировать несущественные статьи затрат, которые не всегда добавляют точности финальным результатам.
- Быть гибким, позволяя оценивать разные подходы или сценарии.

В некоторых случаях может потребоваться специально разработать средство АСЖЦ для исследуемой проблемы, а иногда можно использовать готовые коммерческие модели. Знание материала и условий применения важны для обеспечения адекватного использования того или иного средства.

Когда возможно, рекомендуется, чтобы все стороны в проекте использовали одно средство АСЖЦ.

Глава 15

Анализ устаревания

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения.....	1
1.1 Введение.....	1
1.2 Цель.....	3
1.3 Объем.....	3
2 Стратегия управления устареванием	3
2.1 Реактивное управление устареванием.....	3
2.2 Проактивное управление устареванием.....	4
2.3 Мониторинг устаревания.....	5
2.4 Средства реализации стратегии.....	5
3 Разработка плана управления устареванием	6
3.1 Область применения и содержание плана управления устареванием	6
4 Реализация решений по устареванию	7
4.1 Бюджет расходов на управление устареванием	8
4.2 Привязка устаревания к действиям по управлению рисками.....	8
4.3 Устаревание и стоимость жизненного цикла	8
4.4 Обеспечение планирования и управления устареванием на производстве .	9
5 Заключение.....	10

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1
2 Варианты реактивного управления устареванием.....	3
3 Варианты проактивного управления устареванием.....	4

Перечень иллюстраций

	Страница
1 Этапы жизненного цикла.....	2

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Устаревание возникает из-за длительности разработки и ввода в строй изделия (Рис.

1), а затем из-за длительности жизненного цикла изделия. Устареванию подвержены все изделия и системы; устаревание не ограничивается только оборудованием и компонентами, но распространяется и на контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование, ПО, инструменты, процессы, логистические изделия, стандарты, спецификации и квалификацию персонала.

Ранний этап	Этап конструкторской разработки	Этап производства и внедрения	Этап эксплуатации	Этап утилизации
До 5 лет для этапа концепции	До 5 лет для этапа разработки	До 25 лет для этапа производства	30 или более лет для этапа эксплуатации	
Разработка концепции и технологии	Разработка и демонстрация системы	Производство и внедрение	Эксплуатация и поддержка	Утилизация

ICN-B6865-S3000L0093-001-01

Рис. 1 Этапы жизненного цикла

Устаревание происходит по целому ряду причин:

- Срок службы компонентов, входящих в состав изделия, сокращается, в особенности это касается электронных компонентов (сейчас цикл модернизации новых изделий составляет 5 лет и меньше).
- Устаревание происходит потому, что производственная база, субподрядчики и поставщики испытывают на себе влияние рынка. Производители могут закрыть производство, и тогда важные детали и узлы становятся недоступными.
- Утрата конструкторских и технических секретов производства может сильно повлиять на поддерживаемость изделий с длительным сроком службы, особенно, если ранее заказанные ПО и компоненты (например, микросхемы ASIC) использовались в первоначальной конструкции.
- Ужесточение законодательства об охране окружающей среды, касающееся определенных химических веществ (например, метил этил кетона) и материалов (например, бериллиевой бронзы) также ускоряет темпы устаревания, поскольку ограничивает использование материалов, и это следует учитывать на ранних этапах проекта.
- Затраты на дефицитные материалы, производственные мощности и вспомогательные службы (например, сопровождение ПО) также могут сделать изделие экономически недоступным для поддержки.

Скорость технологического обновления вместе с длительной эксплуатацией систем и служб означает, что в какой-то момент жизненного цикла влияние устаревания становится неизбежным. Несмотря на эту неизбежность, устаревание можно контролировать и ослаблять. Однако затраты на уменьшение воздействия устаревания существенно возрастают по мере того, как система, изделие или служба приближаются к устаревшему состоянию. Поэтому управление устареванием должно начинаться как можно раньше в качестве неотъемлемой части этапов проектирования, развития, производства и эксплуатационной поддержки для минимизации потенциальных расходов на восстановление исправности, а значит, и стоимости жизненного цикла (СЖЦ).

1.2 Цель

Взаимосвязь АЛП и устаревания заключается в том, что оба процесса происходят регулярно в течение жизненного цикла изделия, и анализ устаревания должен быть неотъемлемой частью процесса АЛП, поскольку оно влияет на поддерживаемость, работоспособность и стоимость жизненного цикла, а потому должно жестко контролироваться вплоть до этапа утилизации. Данная глава содержит рекомендации по управлению устареванием. В ней приводятся указания по планированию устаревания для снижения риска устаревания и минимизации стоимости жизненного цикла изделий с продолжительным сроком службы. Обращаем внимание на то, что эта глава представляет собой введение и обзор вопросов, связанных с управлением устареванием. Официальное руководство см. в Европейском стандарте EN 62402:2007 Управление устареванием - Указания по применению.

1.3 Объем

Настоящая глава предназначена для технических, логистических организаций, а также для организаций сферы контроля качества, цепи поставок и технического обеспечения. В ней приводятся указания по следующим вопросам:

- Определение стратегии устаревания
- Реализация решений по устареванию
- Разработка плана управления устареванием
- Привязка устаревания к действиям по управлению рисками
- Устаревание и СЖЦ
- Учет расходов на управление устареванием в бюджете
- Обеспечение планирования и управления устареванием на производстве

2 Стратегия управления устареванием

Существуют две основные стратегии управления устареванием: **реактивная** и **проактивная**, они описываются ниже.

2.1 Реактивное управление устареванием

Реактивное управление устареванием предполагает, что отсутствуют специальные положения либо для управления устареванием, либо для разрешения вопросов, возникающих в связи с устареванием. Каждый такой случай обрабатывается отдельно, если только они не происходят одновременно, и привязка к действиям по управлению рисками отсутствует. Решение финансируется из бюджета, выделенного для других работ, или за счет дополнительных ассигнований. При выборе реактивного подхода управление ограничено следующими вариантами:

Таблица 2 Варианты реактивного управления устареванием

Вариант	Описание
Ничего не предпринимается	Это допустимый вариант. Решение о реактивной стратегии может приниматься на основании продолжительного срока службы или очень низкого износа элемента. Потребность в дополнительных действиях по снабжению отсутствует.
Переработка	Эта опция обычно затратна, но может оказаться неизбежной. Расходы сокращаются за счет ограниченной прозрачности

Таблица 2 Варианты реактивного управления устареванием (Продолжение)

Вариант	Описание
	разработки.
Закупка альтернативных деталей	Эти действия обычно требуют поиска деталей, а также включают снятие других годных элементов с неисправной части.

2.2 Проактивное управление устареванием

Проактивное управление устареванием подразумевает наличие конкретного ресурсообеспечения и плана управления вопросами, связанными с устареванием. Оно связано с действиями по управлению рисками и имеет выделенный бюджет. Определена также группа лиц-участников проекта, к которым следует обращаться в случае возникновения таких вопросов. Мониторинг системы дает время для выбора вариантов и принятия обоснованных решений. Эти два подхода можно реализовать и в комбинации. Это особенно уместно, если речь идет о множестве компонентов, некоторые из которых можно идентифицировать как компоненты с низкой степенью риска. Такой вариант снижает затраты на решение задачи управления устареванием и позволяет сосредоточиться на элементах с высокой степенью риска. Однако такой подход связан с повышенным риском, который необходимо согласовать с величиной расходов и последствиями. На ранних этапах проекта использовать реактивное управление устареванием следует с осторожностью, поскольку на этих этапах может отсутствовать важная информация, необходимая для дальнейшей поддержки проактивного управления устареванием в программе. Рекомендуется изначально предусмотреть проактивную стратегию для всех программируемых устройств. Если был принят проактивный подход к управлению устареванием, варианты управления расширяются следующим образом:

Таблица 3 Варианты проактивного управления устареванием

Вариант	Описание
Ничего не предпринимается	Как при реактивном управлении устареванием
Закупка на весь срок службы	Допустимый подход, который может оказаться оптимальным. Однако при рассмотрении возможности продления срока службы оборудования, изменения скорости расхода и стоимости владения (например, хранения, переноски, обучения) нужно проявлять осторожность.
Запланированная модернизация	Она дает возможность одновременно решить целый ряд вопросов, но при этом обычно требуется привязка к действиям по мониторингу устаревания, независимо от того, чем вызвана модернизация - потребностью или устареванием. Необходимо также внимательно следить за наличием достаточного количества запасных частей в интервале между модернизациями и жестко контролировать соответствующие даты и бюджет.
Мониторинг устаревания	Ключевой компонент любой правильно реализованной стратегии управления устареванием должен, как минимум, обеспечить достаточно времени для планирования и изучения принимаемого решения. Если отмечено устаревание, можно выбрать предпочтительное решение из имеющихся вариантов.

Таблица 3 Варианты проактивного управления устареванием (Продолжение)

Вариант	Описание
Проектирование без устаревания	Очевидно, что этот подход необходимо реализовать на самых ранних этапах программы. Цель заключается в том, чтобы разрабатывать оборудование таким образом, чтобы работоспособность узла не была привязана к конкретному решению.

Необходимо отметить, что можно с успехом применять смешанную стратегию. Такой подход целесообразно применять, когда затраты на проактивное управление устареванием растут с ростом числа рассматриваемых и отслеживаемых компонентов. Затраты необходимо сбалансировать с возможными последствиями, связанными с доступностью и расходами на устранение устаревания. Затраты на управление устареванием являются определяющим фактором при выборе стратегии.

2.3 Мониторинг устаревания

При реализации решения с мониторингом устаревания необходимо рассмотреть разные варианты, некоторые из которых представлены ниже. Очевидным вариантом является использование для управления устареванием проектирующей организации. Проектирующей организации проще всех разработать список деталей, идентифицировать решения и модифицировать конструкцию. Это особенно справедливо на ранних этапах проекта, когда аспекты управления устареванием могут оказать влияние на проектирование. Альтернативным решением, особенно на этапе обслуживания, может служить использование стороннего подрядчика, специализирующегося на управлении устареванием, с соответствующими портфолио и квалификацией. Существует много компаний, предоставляющих услуги управления устареванием разной глубины, позволяющих подобрать нужное решение, соответствующее требованиям заказчика. Преимущество использования такого подрядчика заключается в том, что он обладает специализированными навыками в области управления устареванием и многолетним опытом выполнения этой работы. Любые непроизводственные расходы будут разделяться между многими другими проектами, что улучшит результирующие цифры. У разработчика не будет личной заинтересованности в идентификации вопросов устаревания, если только он не должен сформировать эти решения по договору. Еще один вариант - использовать комбинацию проектирующей организации и третьей стороны. Можно нанять проектирующую организацию для выполнения определенного объема работ, а третья сторона, обладающая специальной квалификацией, может заниматься независимой проверкой положений по устареванию, поскольку проектирующая организация может иметь свой интерес.

2.4 Средства реализации стратегии

Хорошим инструментом для облегчения процесса принятия решения о стратегии является тройка «воздействие, расходы и вероятность».

Это основное средство процесса принятия решения должно применяться во время анализа. Данные, необходимые для его применения, изначально базируются исключительно на обосновании и опыте исполнителей, но по ходу разработки программы положение исправляется.

По сути, тройка учитывает следующие моменты:

- стоимость события устаревания. Сюда относятся общая стоимость жизненного цикла системы в части элементов разработки, производства и реализации рассматриваемой системы и всех ее переработок, а также действий по

логистической поддержке (стоимость владения).

- влияние события на работоспособность системы. Его необходимо рассматривать вместе с заказчиком или пользователем, учитывая все аспекты надежности, технологичности и готовности.
- вероятность события. Здесь учитываются возможные аспекты законодательства о защите окружающей среды и безопасности. Эти три элемента должны рассматриваться в совокупности, чтобы можно было классифицировать событие устаревания. Такая классификация может использоваться для определения стратегии устаревания, уровня мониторинга, необходимости в дополнительном исследовании и периодичности пересмотра.

3 **Разработка плана управления устареванием**

Первым шагом в управлении устареванием является составление всеобъемлющего плана управления устареванием. Этот документ должен воплощать стратегию, которая будет применяться на протяжении срока службы системы или программы. Его разработка должна начинаться на самой ранней стадии программы и пересматриваться, как минимум, в конце каждого этапа программы на предмет применимости. В начале это может быть достаточно небольшой документ, который разрастается по мере включения в него опыта и решений, полученных в ходе этапов разработки. По мере развития программы он превращается в хронологическую запись применяемых стратегий, рассматриваемых вариантов и принятых решений. В него может включаться план управления устареванием разработчика, предоставляемый в ответ на приглашение к тендеру и заключению договора.

План управления устареванием должен:

- отражать оптимальный компромисс между стоимостью всего жизненного цикла, производительностью, готовностью и технологичностью системы в целом
- охватывать все материальное обеспечение, в том числе аппаратную и программную часть, инструменты, контрольно-испытательную аппаратуру, кадровые ресурсы и обучение
- быть совместимым с действующими мероприятиями по логистической поддержке у заказчика;
- предоставлять четкую основу, на которой производится согласование требований управления устареванием с поставщиками и партнерами
- учитывать потребность в переаттестации/повторной сертификации компонентов и оборудования после замены компонента или модуля
- определять связи и способы взаимодействия с работами по программе оценки рисков и стоимости жизненного цикла

3.1 **Область применения и содержание плана управления устареванием**

Создание плана и его содержимого является обязанностью проектной группы; он должен отражать область применения, степень сложности и стоимость программы. Имеются определенные минимальные требования к плану управления устареванием, которые приведены ниже.

План управления устареванием должен:

- определять вопросы устаревания платформы

-
- определять используемые стандарты устаревания
 - определять показатели устаревания
 - фиксировать выбор стратегии и содержать подробности всех планов и решений по управлению устареванием
 - содержать указания о рассмотренных вариантах, анализе и компромиссах при выборе для уже принятых решений для дальнейшего использования в качестве справочной информации (дополнительная документация должна содержать полную историю решения этих вопросов)
 - содержать подробные данные о сотрудниках участников проекта, наделенных правом принятия решений по компромиссам между расходами и последствиями. Для управления устареванием иногда требуются входные данные от заказчика, первоначального изготовителя, субподрядчика и поставщиков. Необходимо правильно собрать группу участников проекта. Состав этой группы зависит от изделия и потенциального жизненного цикла изделия. В группе должны установиться хорошие рабочие взаимоотношения, чтобы можно было быстро обмениваться информацией и принимать решения. Чем больше времени нужно на принятие решения, тем меньше вероятность, что оно будет успешным.
 - Составление графика и определение стратегии обновления электронного оборудования позволяет производить модификации и поддерживать изделие в дальнейшем. Стратегия зависит от изделия и может быть разделена по компонентам: электрические/электронные детали, системы или подсистемы и не электрические/электронные детали, системы или подсистемы. Здесь также устанавливается частота проверки структуры изделия. Чем чаще проверяется структура изделия, тем меньше вероятность того, что оповещение об устаревании будет связано с серьезными проблемами. Однако, чем чаще проводится проверка, тем дороже становится весь процесс.
 - Определение набора средств для прогнозирования срока службы электронных компонентов позволяет пересмотреть список материалов и спрогнозировать, когда электронный компонент перестанет поддерживаться. Средство должно позволять считывать все уровни структуры изделия. Средство должно обеспечивать возможность прогнозировать время устаревания компонента или узла.
 - Для эффективного управления вопросами устаревания необходим определенный источник, из которого получают уведомления от компаний о прекращении выпуска изделий. В этих уведомлениях заказчикам сообщают о прекращении выпуска определенных деталей. Уведомления обычно содержат обозначение компонента, даты последнего заказа и отгрузки и минимальный объем заказа. Сбор уведомлений о прекращении выпуска является важной частью проактивной стратегии управления устареванием.
 - Использование надежного репозитория данных по устареванию. Для управления устареванием очень важно установить безопасную среду, в которой может происходить обмен и хранение информации. Таким образом защищаются права интеллектуальной собственности всех сторон. Эти данные можно повторно использовать для аналогичных изделий, находящихся на том же этапе жизненного цикла.

4 Реализация решений по устареванию

Если имеет место устаревание, выбор решения полностью зависит от программы и текущих рыночных условий. Поэтому каждый случай устаревания необходимо рассматривать как отдельное событие, для которого нужно учитывать, как минимум, следующие факторы:

-
- переработка
 - последняя закупка
 - покупка комплекта на весь срок службы
 - повторное изготовление
 - использование взаимозаменяемого элемента
 - адаптивные решения
 - копирование оборудования
 - новая разработка

4.1 Бюджет расходов на управление устареванием

Важно, чтобы бюджет рассчитывался для самой задачи управления устареванием. Управление устареванием имеет собственную стоимость ресурсов, и ее необходимо включить в бюджет программы. Кроме того, необходимо включить расходы на решение возникающих вопросов, связанных с устареванием. Они меняются по мере развития программы и требуют регулярных пересмотров. Действия по прогнозированию расходов необходимо связать с работами по определению рисков в программе, чтобы обеспечить единый подход и исключить ситуации, когда какие-то элементы учитываются дважды, а какие-то вообще не учитываются.

4.2 Привязка устаревания к действиям по управлению рисками

Необходимо учитывать эксплуатационные риски в течение срока службы оборудования, связанные с устареванием:

- Каковы будут последствия временной неготовности оборудования из-за отсутствия запасных частей или ухудшения характеристик после замены деталей?
- Какова будет вероятная стоимость преждевременной замены и других мер по обходу устаревания?
- Какова вероятность устаревания (с учетом прогресса технологий и принятия нового законодательства)?

Устаревание является важным фактором в любой оценке рисков. Способ учета устаревания в процессах оценки риска по программе необходимо определить на ранних этапах программы и отразить в соответствующих планах управления. Четкое представление рисков устаревания - это первый ключевой этап минимизации негативных последствий. Оно позволяет руководству определять и реализовывать наиболее приемлемое и самое экономичное действие для решения любого вопроса. Важно помнить, что именно для пользователя системы наиболее важны готовность к эксплуатации, поддерживаемость и стоимость жизненного цикла изделия на этапе эксплуатации. Необходимо отметить, что устаревание всегда несет не только риск, но и новые возможности, которые предоставляются альтернативными деталями с улучшенными параметрами.

4.3 Устаревание и стоимость жизненного цикла

Устаревание может вызывать большие изменения при проектировании, оно может привести к изменению стратегии и механизмов логистической поддержки. Поскольку устаревание влияет на все этапы программы, при любом пересмотре вариантов решения необходимо учитывать последствия для жизненного цикла программы. Поэтому управление устареванием должно иметь привязку к действиям, связанным

со стоимостью жизненного цикла. К вопросам стоимости/расходов необходимо подходить с точки зрения всего жизненного цикла. Это должно быть отражено в соответствующих планах управления.

4.4 Обеспечение планирования и управления устареванием на производстве

Для производства устаревание должно планироваться с самого начала процесса проектирования, включая "профилактику устаревания" как одну из целей обеспечения поддерживаемости и выполнимости работ по логистической поддержке, и эта цель должна оставаться актуальной на всех этапах программы. На производстве следует предпринимать следующие действия.

- Разработать план управления устареванием
- Провести анализ критичности устаревания в программе, чтобы определить элементы системы с наивысшим риском устаревания согласно предварительно установленным критериям по методике, аналогичной используемой для анализа опасностей и анализа критических задач.
- Использовать прагматичный подход путем внедрения на постоянной основе и на всех уровнях участников производства практики своевременного и экономичного управления устареванием, средств, методов и приемов управления по предотвращению негативных последствий устаревания для программы
- Разработать стратегию снижения риска устаревания и включить ее в Техническое задание (ТЗ) для всех договоров на протяжении жизненного цикла системы
- Четко детализировать требования к данным для управления устареванием в ТЗ и определить права доступа к ним, обсудив их во время коммерческих переговоров
- Определить статус устаревания деталей до их закупки
- Все участники проекта должны спланировать наиболее экономичные временные графики для эксплуатационных обновлений/модификаций (технологические планы), управляя устареванием существующего оборудования для продления срока его службы (в согласовании с логистикой и необходимыми процессами аттестации/сертификации)
- Применять практику, уже использованную в других программах для ослабления последствий устаревания, если она признана удобной и экономичной

В приглашение к тендеру на любом этапе программы в обязательном порядке включается требование предоставить план управления устареванием. Формат и содержание плана выбираются по усмотрению разработчика, но должны, как минимум, соответствовать требованиям действующего стандарта.

В отношении управления устареванием должны учитываться права на интеллектуальную собственность, в частности, в вопросах доступа к данным, необходимым для поддержки стратегии управления устареванием. Требования управления устареванием также следует учитывать в контексте стратегии выхода, чтобы обеспечить доступ ко всем необходимым для управления устареванием данным в случае расторжения договора

Коммерческая стратегия, которую можно здесь применить, заключается в том, чтобы полностью передать разработчику всю ответственность за управление устареванием. Можно принять такое решение о невмешательстве, и в простейшей форме оно будет заключаться в фиксированной оплате за решение любых возникающих в связи с устареванием вопросов. Это решение не является оптимальным с технической точки

зрения, а демонстрирует коммерческий или договорной подход и перекладывает всю ответственность за дальнейшие случаи устаревания в течение определенного периода на производство. В некоторых случаях это может дополняться перераспределением плана платежей с включением определенных платежей для покрытия потенциального устаревания за определенный период времени. У этого подхода есть недостатки. Хотя "риски переходят к разработчику" за определенную плату, необходимо позаботиться о том, чтобы заказчик имел хотя бы ограниченную возможность видеть, когда действие откладывается или возникает определенный риск. Такие решения могут иметь последствия для заказчика при закрытии договора. Альтернативное решение заключается в том, чтобы оценить риск устаревания непосредственно перед заключением договора, когда это возможно. Кроме того, при согласовании фиксированной цены возможны затруднения с обоснованием или исследованием расходов, если только предложение разработчика не поддерживается подробным анализом рисков, связанных с устареванием.

5 Заключение

Устаревание вызывается различными причинами. Полная или почти полная потеря производителей или поставщиков критически важных изделий, сырья, интеллектуальных ресурсов, экспоненциально растущая стоимость дефицитных деталей и материалов, быстрые изменения в технологиях, нерентабельные производственные потребности, конкуренция, законодательство об охране окружающей среды и безопасности - все эти факторы влияют на поддерживаемость изделия на протяжении его жизненного цикла. Управление устареванием призвано минимизировать последствия потенциальной потери поставок путем анализа, количественной оценки и решения вопросов устаревания с точки зрения оптимизации затрат. Управление устареванием сосредотачивается на управлении рисками во всей системе в целом на протяжении всего жизненного цикла программы. Оно становится неотъемлемой частью этапов проектирования, развития, производства и эксплуатационной поддержки программы.

Глава 16

Обратная связь из эксплуатации

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения.....	1
1.1 Введение.....	1
1.2 Цель.....	1
1.3 Источники данных.....	2
2 Использование данных	3
3 Заключение.....	4

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Перечень иллюстраций

	Страница
1 Основные бизнес-процессы логистической поддержки.....	2

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Выдача обратной связи является одной из важнейших функций службы поддержки эксплуатации.

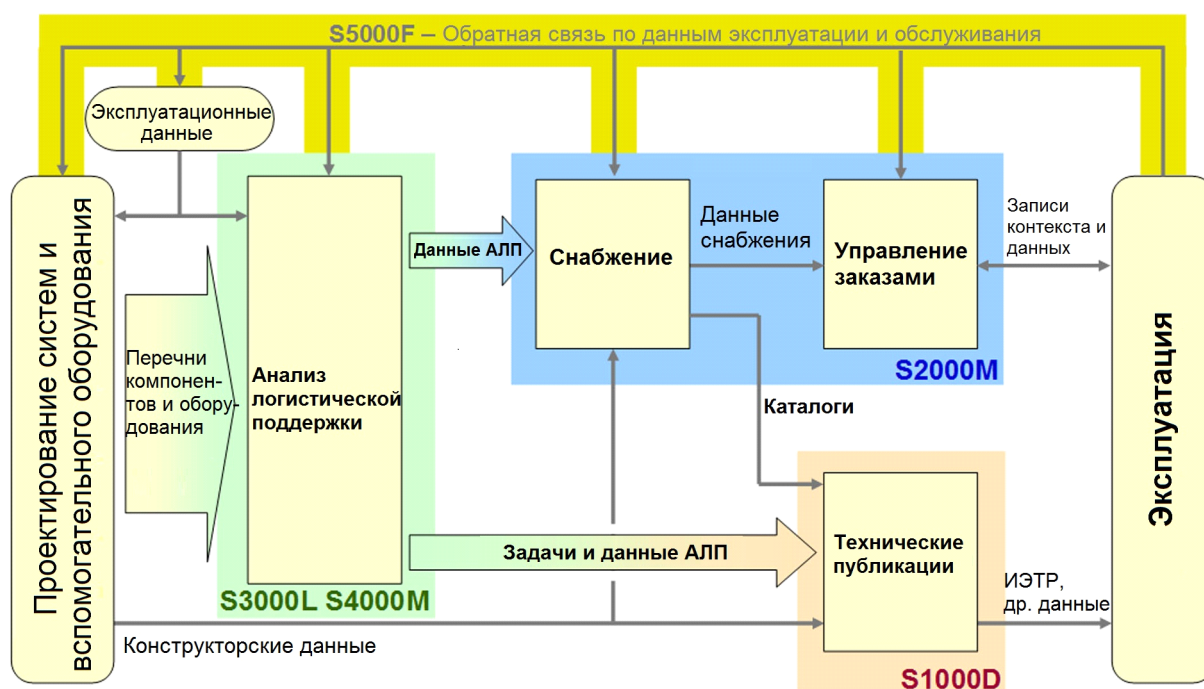
Она позволяет лицам, отвечающим за парк изделий и его логистическую поддержку, а также производителям оборонных систем проводить тщательный анализ эксплуатационной и технологической эффективности изделия.

Результаты такого анализа могут служить основой для

- повышения эксплуатационной эффективности
- улучшения изделия путем модификаций и модернизации

1.2 Цель

Эта глава является руководством по формированию требований к данным эксплуатационного ТО.



ICN-B6865-S3000L0065-001-01

Рис. 1 Основные бизнес-процессы логистической поддержки

Получение обратной связи из эксплуатации является важнейшим элементом любой программы интегрированной логистической поддержки (ИЛП). Данные об эксплуатации и техническом обслуживании имеют множество применений. Они являются основой для эмпирической проверки, обновления и корректировки теоретических, расчетных и прогнозируемых значений, определенных в рамках процедур анализа логистической поддержки (АЛП). Значения, измеряемые в ходе эксплуатации изделия, могут использоваться для проверки и обновления значений параметров АЛП, что обеспечивает соответствие АЛП реальному использованию изделия.

1.3 Источники данных

Ниже приводятся примеры эксплуатационных данных, которые можно использовать для обновления существующих программ АЛП. Это может выполняться в рамках анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), корректировки планового ТО, обновления и пересмотра задач ТО:

- Расположение ремонтной инфраструктуры и района эксплуатации
- Условия эксплуатации
- Режим эксплуатации
- Уровень технического обслуживания
- Квалификация персонала/Мастерская, проводившие ремонт
- Количество человеко-часов и длительность выполнения ТО
- Причина отказа/повреждения

-
- Спровоцированный отказ/повреждение
 - Условия эксплуатации или тип боевой задачи, при которых возник отказ
 - Принятые ремонтные действия
 - Израсходованные материалы
 - Детали для замены
 - Отчеты об обслуживании на месте (отзыв обслуживающей организации/заказчика, эффективность вспомогательного оборудования/точность и пр.).
 - Отчеты оператора
 - Происшествие, связанное с готовностью оборудования
 - Данные по устранению неисправностей (включая выявление не подтвердившихся отказов - невозможность воспроизведения)
 - Частота отказов
 - Нарботка на отказ
 - Идентификатор элемента (обозначение компонента, серийный номер, конфигурация, ревизия)
 - Конфигурация элемента (сервисный бюллетень, эксплуатационные модификации, модернизация и пр.)
 - Время наступления события (используется для проверки и оптимизации интервалов ТО)
 - Исследование выборки (наблюдение/отслеживание в ходе эксплуатации)
 - Общее количество летных и/или эксплуатационных часов
 - Причина выполнения работ
 - Проявления отказа или индикация отказа
 - Склад/Расположение материалов/компонентов/оборудования
 - Простои по административным причинам
 - Логистические простои
 - Обратная связь от поставщика
 - Очистка/проверка эксплуатационных данных
 - Сведения о гарантии
 - Локальные директивы заказчика/обходные методы/промежуточные процедуры
 - Запросы на изменения технической публикации

2 Использование данных

Анализ и обработка эксплуатационных данных может стать средством для:

- Точного определения/прогнозирования закупок запасных деталей на всех уровнях ТО

-
- Обоснования необходимости задачи планового/профилактического ТО. Периодичность выполнения существующей задачи ТО может быть изменена на основании выборки эксплуатационных данных.
 - Обновления требований к трудозатратам и уровням обеспечения персоналом
 - Исправления значений требуемых вспомогательных ресурсов
 - Обновления других документов, связанных с планированием ТО
 - Определения элементов, для которых необходимо провести модификацию изделия

3 Заключение

Получение обратной связи из эксплуатации важна не только для логистического анализа. Данные, полученные в ходе эксплуатации, также используются для планирования и управления парком изделий, составления рекламаций по надежности изделия и гарантии, прогнозирования объемов закупки и снабжения материалами и запасными частями.

В целом, задача, которая решается благодаря обратной связи из эксплуатации, состоит в повышении готовности изделия и оптимизации его эффективности, а также в определении более точных данных для будущих договоров и программ.

Глава 17

Утилизация

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	2
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Назначение	3
1.3 Объем.....	3
2 Задачи утилизации на различных этапах жизненного цикла изделия	5
2.1 Этап выполнения предпроектных работ.....	5
2.2 Этап разработки.....	5
2.3 Этап эксплуатации.....	6
2.4 Этап утилизации	6
3 Анализ утилизации.....	7
3.1 Работы по анализу утилизации.....	7
3.1.1 Определение стратегии утилизации	8
3.1.2 Включение требований к утилизации в процесс проектирования.....	8
3.1.2.1 Рекомендуемые материалы.....	8
3.1.2.2 Доступность и изъятие опасных компонентов и материалов.....	8
3.1.2.3 Выбор компонентов и материалов для облегчения безопасного восстановления и переработки	8
3.1.2.4 Составление перечня материалов.....	9
3.1.3 Анализ методов утилизации	9
3.1.4 Опасности	10
3.1.5 Управление конфигурацией.....	10
3.1.6 Отслеживание и контроль субпоставщиков.....	10
3.1.7 Входные данные задачи.....	10
3.1.8 Выходные данные задачи	11
3.2 Формирование задач утилизации.....	12
3.2.1 Анализ структуры процесса утилизации.....	12
3.2.2 Формирование задачи.....	12
3.2.3 Анализ опасностей утилизации.....	13
3.2.4 Входные данные задачи.....	14
3.2.5 Выходные данные задачи	14
3.3 Анализ уровней утилизации	14
3.4 Анализ задач утилизации.....	14
3.4.1 Описание задачи	14
3.4.2 Входные данные задачи.....	15
3.4.3 Выходные данные задачи	16
4 Профиль утилизации изделия.....	16
4.1 Содержимое профиля утилизации изделия	16
4.2 Процесс формирования профиля утилизации изделия	17
4.3 Элементы данных профиля утилизации изделия	19
5 Список нормативов.....	23

5.1	Директивы Европейского союза	23
5.2	Нормативные акты по транспортировке	23
5.3	Вспомогательное и наземное оборудование	24
5.4	Техника ВМС	24
5.5	Воздушная техника	25
5.6	Боеприпасы	25
5.7	Ядерные отходы	25

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки	2
2	Остаточный продукт	9
3	Пример оценки риска	13
4	Элементы данных профиля утилизации изделия	19
5	Коды экологических аспектов	21
6	Сайты с дополнительной информацией по утилизации	25

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Вопросы АЛП для процесса анализа утилизации	7
2	Работы по анализу утилизации	8
3	Процесс формирования профиля утилизации изделия	18
4	Пример профиля утилизации изделия (для заданной подсистемы изделия)	22

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Утилизация является одновременно и бизнес-процессом, и названием этапа жизненного цикла изделия. В настоящей главе описывается бизнес-процесс утилизации.

Что касается утилизации, теперь уже неприемлемо сбрасывать изношенное оборудование в море или другое место, где это может пагубно сказаться на здоровье человека и состоянии окружающей среды. Утилизация должна быть контролируемой и не вредить здоровью человека, а также не вызывать загрязнения земли, воды и воздуха.

Необходимо констатировать следующее:

- утилизация – это событие, которое происходит только один раз в течение жизненного цикла изделия. После утилизации изделие прекращает свое существование

-
- вероятность утилизации тем или иным способом, в определенное время равна 100%

Отсюда можно сделать вывод, что требования к утилизации необходимо закладывать в изделие с самого начала программы его разработки. Применяется следующая стратегия утилизации:

- как можно большее количество материалов следует пускать в переработку
- полигонные отходы должны быть минимальными

Следовательно, утилизацию можно рассматривать как один из главных бизнес-процессов, реализуемых в рамках стратегии разработки программы ИЛП/АЛП.

Утилизировать изделие – означает ликвидировать его в конце жизненного цикла. Настоящая глава посвящена утилизации изделий. Обычно утилизация изделий происходит на последнем этапе жизненного цикла, но ее необходимо учитывать уже на самых ранних стадиях программ по приобретению изделия.

1.2 Назначение

В этой главе даются указания по разработке применимой к изделию (существующему или находящемуся в разработке) процедуры утилизации, безопасность, эффективность, экологичность и экономическую целесообразность которой можно доказать.

В ней также приведены указания по анализу необходимых операций и задач утилизации оборудования с целью:

- Определить потребность в логистических ресурсах для каждой задачи
- Определить потребность в новых или критически важных логистических ресурсах
- Определить требования, связанные с транспортировкой
- Определить требования к логистической поддержке, выходящие за рамки установленных целей, порогов и ограничений
- Предоставить данные для разработки альтернативных вариантов конструкции с целью снижения затрат на утилизацию и оптимизации потребностей в логистических ресурсах
- Предоставить указания о том, что необходимо сделать на каждом из этапов жизненного цикла изделия, и как правильно измерять необходимые усилия
- Предоставить исходные данные для подготовки необходимых документов по ИЛП (например, инструкции по утилизации, обучающие программы, трудозатраты и перечни специалистов)

1.3 Объем

В связи с растущей озабоченностью проблемами окружающей среды работы по утилизации должны учитывать следующие моменты:

- Время распада/нейтрализации таких токсичных веществ, как канцерогенные, мутагенные, токсичные для репродуктивной системы, которые представляют опасность для человека или окружающей среды (например, химикаты, радиоактивные вещества)
- Экологичный подход, реализуемый путем вторичной переработки материалов (например, повторное использование узлов, сырья) или преобразования их в

энергию (например, сжигание с обработкой токсичных газов)

- Демилитаризация изделий военной техники для предотвращения их распространения и использования террористическими организациями

Это относится к:

- утилизации изделия в конце срока службы
- отходам, образующимся во время жизненного цикла и эксплуатации изделия, включая, помимо прочего:
 - Озоноразрушающие вещества (ХФУ, ГХФУ, галоны)
 - Вещества, усиливающие эффект глобального потепления (устойчивое развитие)
 - Медицинские и бытовые отходы
 - Запасы (например, красок, растворителей)
 - Балластную воду и отложения
 - Стойкие к загрязнениям краски (например, биоцидные)
 - Нефте содержащую воду (донный осадок)
 - Жидкие отходы (канализация и сточные воды)
 - Пищевые отходы на корабле
 - Твердые отходы (например, стекло, бумага, пластмасса)
 - Выброс отработавших газов (например, NOx, SOx, COx)
 - Запасные части и расходные материалы (например, аккумуляторы, ядерные источники, смазочные масла)
- всем ресурсам, используемым для эксплуатации и поддержки целевого изделия (например, объектам инфраструктуры, помещениям, вспомогательному оборудованию)

Процесс утилизации влияет на следующие этапы жизненного цикла изделия:

- Этап эксплуатации и логистической поддержки
 - Предусматриваются необходимые меры для обеспечения безопасности задач эксплуатации и поддержки при работе с опасными веществами, содержащимися в изделии,
 - Процесс утилизации расходных материалов и элементов, удаленных в результате выполнения задач по эксплуатации и логистической поддержке (ограничение воздействия на здоровье человека и окружающую среду).

Эта информация должна находиться в базе данных АЛП и технических публикациях по изделию (задачи эксплуатации и логистической поддержки).

- Этап утилизации
 - Демонтаж и разборка

- Демилитаризация
- Утилизация изделий (например, восстановление энергии, материалов, повторное использование, полигонные отходы)

Эта информация должна содержаться в структуре изделия и досье по утилизации изделия.

2 Задачи утилизации на различных этапах жизненного цикла изделия

2.1 Этап выполнения предпроектных работ

Стратегия утилизации изделия вырабатывается совместно с политикой эксплуатации и логистической поддержки.

Эта стратегия должна учитывать следующие аспекты:

- Экологичная конструкция, минимизирующая использование дефицитных ресурсов и влияние на окружающую среду при утилизации
- Формирование применимых предписаний по защите здоровья и окружающей среды (см. Разд. 5)
- Формирование списка "черных" и "серых" веществ, соответственно, запрещенных или ограниченных в использовании или по объему
- Определение метода отслеживания опасных веществ, используемых в собственном производстве или у поставщиков
- Оценка порядка величины стоимости утилизации изделия

2.2 Этап разработки

Работы по утилизации на этапе разработки могут быть двух видов:

- **Учет вопросов утилизации при проектировании**
Сюда относятся все планы, составленные во время проектирования изделия в рамках экологичного подхода, например, с ограничением использования дефицитных ресурсов, сокращением воздействия на окружающую среду при утилизации изделия (например, отказ от токсичных веществ, определение материалов, легко поддающихся вторичной обработке).

Для этой цели создается профиль утилизации изделия (см. Разд. 4).

Канцерогенные, мутагенные, токсичные для репродуктивной системы вещества, используемые в изделии, фиксируются в структуре изделия как часть данных об изделии и управления конфигурацией. Химические вещества определяются по коду CAS (Chemical Abstract Substance) или его эквиваленту согласно требованиям европейского регламента REACH.

По мере развития конструкции изделия профиль утилизации изделия обновляется.

- **Утилизация разработанного изделия**
Сюда входят все планы, составленные во время разработки для последующей подготовки этапа утилизации изделия. Она охватывает следующие вопросы:
 - Выполнение анализа задач демонтажа с формированием и присвоением характеристик задачам, связанных с утилизацией (например,

продолжительность задач, необходимые ресурсы).
Эту работу можно рассматривать как расширение анализа задач ТО, выполняемого в рамках АЛП с использованием того же структурированного подхода.

- Оценка воздействия утилизации на элементы логистической поддержки изделия, например, необходимость в дополнительном вспомогательном оборудовании для утилизации, описание задач утилизации в технических публикациях, обучающие курсы для операторов с объяснениями, как утилизировать блок (в том числе предостережения, связанные с охраной здоровья и безопасности).
- Оценка стоимости утилизации изделия. Эта работа может быть частью общего анализа стоимости жизненного цикла (LCC) с использованием того же структурированного подхода.

2.3 Этап эксплуатации

На этом этапе:

- профиль утилизации изделия обновляется с учетом:
 - Изменений конструкции изделия на этапе эксплуатации и логистической поддержки
 - Эволюции применимых нормативов (например, новые запрещенные вещества, усиление мер по защите здоровья и безопасности)
- создаются и поставляются ресурсы, необходимые для утилизации изделия
- может осуществляться демонстрация утилизации на прототипах изделия для проверки:
 - Соответствия и полноты информации, собранной в профиле утилизации изделия.
 - Операций демонтажа и утилизации (например, необходимая квалификация персонала, содержание технических публикаций, соответствие вспомогательного оборудования)

Сменное оборудование (например, аккумуляторы, масло) согласно плану ТО должно утилизироваться в соответствии с требованиями к утилизации, определенными в ходе анализа утилизации, который выполняется на предыдущих этапах жизненного цикла изделия.

2.4 Этап утилизации

На этом этапе:

- К изделию применяется стратегия утилизации, определенная на этапе определения стратегии (например, демонтаж, вторичная обработка, энергетическая валоризация)
- Операции утилизации упрощаются за счет:
 - Проектирования изделия, ориентированное на утилизацию (учет вопросов утилизации при проектировании)

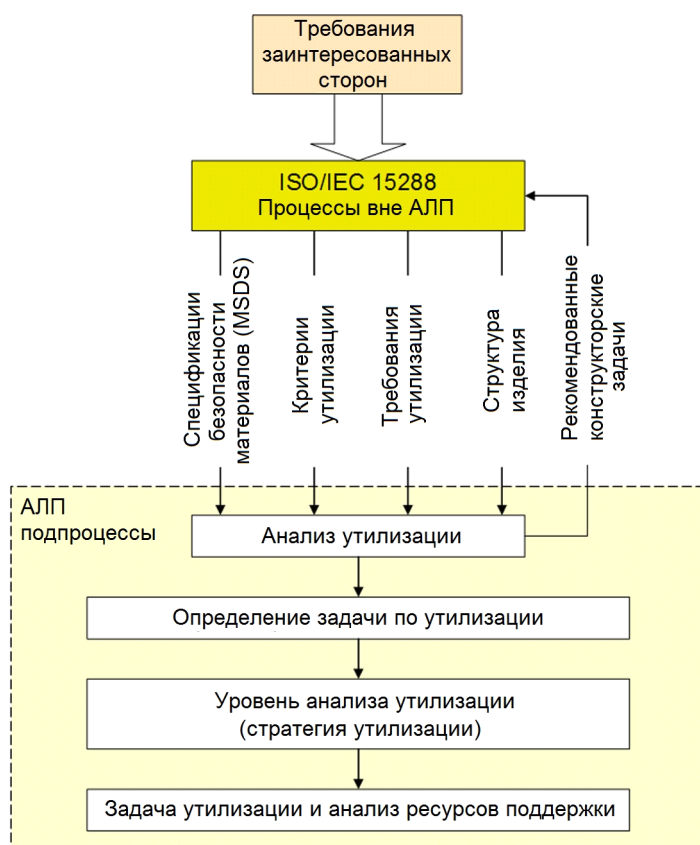
- Набору имеющихся ресурсов для выполнения утилизации изделия (утилизация разработанного изделия)
- Вся полученная на практике информация собирается (например, расходы, передовой опыт, чего следует избегать) и используется в качестве обратной связи для других программ

3 Анализ утилизации

Как показано на рисунке ниже, логика работ АЛП по формированию процесса утилизации, задач утилизации и необходимых вспомогательных ресурсов начинается с анализа утилизации, который необходимо адаптировать к программе.

Этот анализ применяется к:

- Узлам изделия, утилизируемым в течение жизненного цикла изделия в результате выполнения плановых работ по ТО
- Всему изделию по истечении его срока службы



ICN-B6865-S3000L0089-001-01

Рис. 1 Вопросы АЛП для процесса анализа утилизации

3.1 Работы по анализу утилизации

В этом разделе описываются процедуры АЛП, которые необходимо учитывать и адаптировать с учетом утилизации по истечении срока службы изделия. Структуру задачи по анализу утилизации можно проиллюстрировать на примере, приведенном на Рис. 2:



ICN-B6865-S3000L0090-001-01

Рис. 2 Работы по анализу утилизации

3.1.1 Определение стратегии утилизации

Определение критериев утилизации для каждого элемента структуры изделия и принятие конструктивного решения.

3.1.2 Включение требований к утилизации в процесс проектирования

При разработке нового изделия требования по утилизации необходимо сбалансировать с требованиями по эксплуатации, надежности, безопасности и стоимости жизненного цикла.

Стратегия проектирования должна быть единой для принятия различных конструкторских решений. Материалы, используемые в конструкции изделия и его упаковке, необходимо выбирать так, чтобы они отвечали требованиям планируемого срока службы.

3.1.2.1 Рекомендуемые материалы

Используемые в конструкции изделия и упаковке материалы необходимо выбирать так, чтобы минимизировать:

- опасность для персонала и имущества во время подготовки к утилизации
- опасность для персонала, имущества и окружающей среды в результате процессов утилизации
- опасность, связанную с продуктами процесса утилизации

Все материалы и связанные с ними опасности должны быть полностью описаны как изначально, так и в течение процесса утилизации. Необходимо описать процесс идентификации и маркировки материалов. Эти данные фиксируются в профиле утилизации изделия (см. Разд. 4).

3.1.2.2 Доступность и изъятие опасных компонентов и материалов

Приводятся рекомендации по проектированию с требованиями к минимальному количеству нестандартных процессов, инструментов и технической квалификации для доступа и изъятия компонентов, определяются все нестандартные процессы и инструменты, необходимые для доступа к компонентам и опасным материалам, а также все опасности, связанные с такими процессами.

3.1.2.3 Выбор компонентов и материалов для облегчения безопасного восстановления и переработки

Определяются компоненты и основные материалы изделия, которые можно восстановить, и возможность их переработки. При оценке следует учитывать возможность деградации и загрязнения компонентов и материалов в течение их срока службы до такой степени, что их восстановление и переработка становятся невозможным.

3.1.2.4 Составление перечня материалов

Из перечня материалов от поставщиков составляется перечень всех материалов, используемых в изделии; он делается доступным для соответствующего персонала программы. Как минимум, этот список, помимо прочего, должен содержать:

- Компоненты
- Материалы
- Вопросы совместимости
- Остаточные продукты, используемые в изделии
- Остаточные продукты при плановой утилизации
- Воздействие на окружающую среду при плановой утилизации
- Применимые нормативы по защите здоровья и окружающей среды

3.1.3 Анализ методов утилизации

- 1 Определяются потенциальные альтернативные способы применения (повторного использования) изделия, частей изделия, узлов и компонентов, включая ПО. Демонстрируется их техническая осуществимость, экологичность и экономичность
- 2 Определяются компоненты и материалы, подлежащие вторичной переработке
- 3 Определяются компоненты и материалы, подлежащие восстановлению
- 4 Определяются компоненты и материалы в составе полигонных отходов
- 5 Для каждой указанной выше альтернативы определяются остаточные продукты. См. Табл. 2.
- 6 Результаты документируются в утилизационной структуре изделия
- 7 Утилизация конфиденциальных данных. Если утилизируемые изделия содержат запатентованные, конфиденциальные или секретные программы и данные, процедура демонтажа должна включать следующие два этапа:
 - 7.1 . Перенос необходимых данных журналов на носитель или иное запоминающее устройство для должной консервации или архивирования,
 - 7.2 Уничтожение носителя данных/программ или стирание конфиденциальных, запатентованных и секретных данных и программ соответствующим способом, чтобы третья сторона не могла восстановить такие данные/программы, согласно соответствующим инструкциям по обеспечению безопасности.

Таблица 2 Остаточный продукт

Остаточные продукты	Повторное использование/ переработка [г]	Горючие [г]	Отходы [г]	Накопленный вес [г]
Сумма	20	2000	3000	5020

3.1.4 Опасности

Определяются все опасности, связанные с разработкой, в том числе:

- Производится оценка прогнозируемого уровня шума, яркости, а также токсичных и коррозионных испарений, возникающих при эксплуатации/стрельбе/запуске.
- Определяются все опасности работ по утилизации, связанные с конструкцией изделия, требующие дополнительных мер по технике безопасности в дополнение к имеющимся ресурсам утилизации.
- Определяются все остаточные опасности утилизации изделия, требующие дополнительных мер по технике безопасности в дополнение к имеющимся ресурсам утилизации.
- Рассматриваются возможные способы обеспечения отказобезопасности.
- Определяются все особенности, которые могут представлять необычную опасность для саперов, занимающихся обезвреживанием боеприпасов, например, предохранители от несанкционированного доступа/помех или энергетические материалы с особо высокой чувствительностью. Такая оценка должна учитывать последствия старения изделия.

3.1.5 Управление конфигурацией

При любом изменении компонента/конструкции необходимо оценить его влияние на:

- срок службы изделия
- снижение опасных для здоровья и окружающей среды факторов

и показать, что эти изменения технически осуществимы и экономически целесообразны.

3.1.6 Отслеживание и контроль субпоставщиков

Элементы изделия, полученные от поставщиков, должны отвечать требованиям утилизации. Это относится к оборудованию, полученному от любого поставщика, независимо от уровня. Необходимо проверить контракты со всеми субпоставщиками и провести оценку соответствующих процедур утилизации.

Если используется оборудование, поставляемое государством, оно обрабатывается, как обычные позиции, поставляемые субпоставщиками. Требования предъявляются те же, что и для таких поставщиков.

На последующих этапах программы разработки в спецификации субпоставщиков необходимо включить следующие аспекты:

- Требования утилизации
- Конструктивные ограничения и требования
- Спецификации безопасности материалов (MSDS)

3.1.7 Входные данные задачи

- Стратегия утилизации
- Требования утилизации
- Критерии утилизации

-
- Структура изделия
 - Детализация MSDS:
 - Название изделия, написанное на бирке, а также химические и обычные названия ингредиентов, признанных опасными для здоровья и составляющих более 1% состава, за исключением канцерогенов, заносятся в перечень, если их концентрация составляет не менее 0,1%.
 - Химические и обычные названия всех ингредиентов, признанных физически опасными и присутствующих в смеси.
 - Соответствующие физические и химические характеристики опасного химического вещества (например, давление паров, точка возгорания).
 - Соответствующие физические опасности, в том числе возможность возгорания, взрыва и химической активности.
 - Соответствующая опасность для здоровья, в том числе признаки и симптомы поражения и все медицинские показания, вызванные действием химикатов.
 - Основные пути попадания в организм.
 - Предельные дозы, установленные Управлением охраны труда (США), и пороговые значения, установленные Американской конференцией по гигиене труда. В перечень можно включить дополнительные применимые предельные дозы.
 - Занесено ли опасное химическое вещество в годовой отчет по канцерогенам Национальной токсикологической программы (последнее издание) и признано ли оно потенциальным канцерогеном Международным агентством по изучению рака (последние издания) и Управлением охраны труда.
 - Предостережения по безопасной переноске и использованию, в том числе соответствующие гигиенические процедуры, защитные меры во время ремонта и ТО загрязненного оборудования и процедуры очистки после разливов и утечек.
 - Соответствующие меры контроля, например, технический контроль, методы выполнения работ и индивидуальные средства защиты.
 - Аварийные процедуры и процедуры первой помощи.
 - Дата подготовки MSDS или последнего внесенного изменения.
 - Имя, адрес и номер телефона производителя, импортера химического вещества, работодателя или других сторон, ответственных за подготовку и распространение MSDS, которые при необходимости могут предоставить дополнительную информацию об опасном химическом веществе и соответствующих аварийных процедурах.

3.1.8 Выходные данные задачи

- Область применения бизнес-процесса утилизации.
- Список утилизационной структуры изделия с указанием позиций, предназначенных для повторного использования, вторичной обработки, восстановления, или полигонных отходов.

3.2 Формирование задач утилизации

3.2.1 Анализ структуры процесса утилизации

Формируется порядок выполнения работ для определения всех необходимых видов обслуживания для предполагаемого процесса утилизации и их условий.

В задаче необходимо указать рекомендуемый метод утилизации элементов изделия. Утилизация включает два аспекта:

- Демонтаж изделия
- Утилизация материалов и загрязненных элементов, включая загрязненные растворители

Структура рекомендуемого процесса должна обновляться по мере прояснения деталей конструкции.

Для этого требуется использовать следующие элементы данных:

- код задачи утилизации
- коды восстановления при утилизации для кода источника, технического обслуживания, ремонта (SMR), кодировку предполагаемого способа утилизации изделия (например, вторичная обработка, восстановление энергии, полигонные отходы)

3.2.2 Формирование задачи

Формируются и документируются операции/задачи, выполняемые при утилизации оборудования. Эти задачи необходимо определить на уровне, соответствующем конструкции, включая схемы разборки, пошаговые процедуры, меры предосторожности и таблицы компонентов и материалов, с учетом возможных изменений в результате старения, а также конечного назначения всех компонентов. Необходимо определить все необходимые специальные инструменты и оборудование, а также все имеющиеся на месте ограничения.

Для комплектующих необходимо подготовить перечень задач. В этом перечне определяются все задачи, выполняемые операторами, обслуживающим и вспомогательным персоналом в рамках утилизации оборудования (аппаратного и программного) на базе анализа структуры процесса утилизации и соответствующих сценариев/условий. Задачи должны определяться на уровне, соответствующем конструкции и разработке сценария утилизации. Перечень задач необходимо организовывать в виде классификатора, определяющего сценарий/условия, функцию, должности и обязанности, задачу и подзадачи, а также элементы задачи. Перечень задач должна состоять из описаний задач, каждая из которых состоит из:

- Глагола, описывающего выполняемое в задаче действие
- Объекта, над которым выполняется действие в задаче

Описания задач должны быть краткими и понятными. Должны быть определены опасные материалы, образующиеся отходы, выпускаемые газы и сливаемые жидкости, а также связанные с каждой из задач последствия для окружающей среды. Если одна и та же задача встречается для нескольких должностей, и потому для целей обучения определяется как коллективная задача, в перечне задач она обозначается именно таким образом. Все глаголы в классификаторе задач должны иметь единственное толкование.

3.2.3 Анализ опасностей утилизации

При анализе опасностей выбранного процесса утилизации необходимо определить опасности, связанные с процессом и его результатами, и количественно оценить связанные с ним риски. Результаты анализа можно представить с помощью таблицы со следующими оценками риска:

- Серьезный = 2
- Умеренный = 1
- Безопасный = 0

Таблица 3 Пример оценки риска

Риски	Тип риска	Вес	Опасности планируемого процесса утилизации	Итого(риск x вес)
2	Безопасность	3	Детонация БЧ при разборке ракеты	6
1	Защита здоровья	3	Токсичные газы, вырабатываемые при горении топлива двигателя ракеты-носителя	3
1	Защита окружающей среды	2	Загрязняющие окружающую среду газы, вырабатываемые при горении топлива двигателя ракеты-носителя.	2

Анализ опасностей для изделия должен включать описание изделия и его конфигурацию. Состав и масса каждого материала должны указываться вместе с совокупной массой всех материалов в элементе. Опасности, связанные с каждым отдельным материалом, должны определяться вместе с особыми требованиями к обращению следующим образом.

В анализе должны описываться и первичные, и вторичные опасности (вытекающие из изменений материала в результате процессов, используемых при утилизации). Все материалы, подлежащие транспортировке, должны сопровождаться спецификациями безопасности материала.

Необходимо фиксировать и учитывать следующие риски, например:

- Взрывоопасность
 - Риски, связанные со взрывоопасными материалами, содержащимися в изделии
- Пожароопасность
 - Все горючие и окисляющиеся материалы
- Опасность, связанная с едкими материалами
 - Все едкие материалы
- Проглатывание, всасывание, вдыхание и адсорбция

Все материалы, оказывающие физиологическое воздействие на персонал или способные повредить имущество. В списке необходимо указать физическую форму материала, способы воздействия и необходимые средства защиты

- Опасность травмы

Все не взрывоопасные накопители энергии, например, аккумуляторы, устройства, генерирующие электрическую и электромагнитную энергию, конденсаторы, источники статического заряда, натянутые и сжатые пружины и любые материалы, способные высвободить накопленную энергию, достаточную для того, чтобы вызвать травму. Необходимо указать вероятную высвобождаемую энергию, возможные последствия и необходимые защитные меры

- Опасность для окружающей среды

Любые другие опасности для окружающей среды. Сюда относится потенциальный вред для атмосферы, почвы и грунтовых вод

3.2.4 Входные данные задачи

- Определение всех необходимых элементов данных.
- Определение аппаратных, программных и микропрограммных средств, с помощью которых должна выполняться задача, и уровней детализации, на которых должен проводиться этот анализ.
- Определение уровней утилизации аппаратных, программных и микропрограммных средств, подлежащих анализу при выполнении этой задачи для определения операций и задач.
- Вся необходимая документация помимо базы данных АЛП, например, функциональные схемы и чертежи.
- Описание стратегии использования рассматриваемого оборудования.
- Способ утилизации (утилизационная структура изделия).

3.2.5 Выходные данные задачи

- Перечень задач, задокументированный в базе данных АЛП или в эквивалентном формате, утвержденный в проекте, который определяет требования к задачам утилизации и включает описания задач для аппаратных, программных и микропрограммных средств изделия и уровни детализации, заданные в проекте.
- Определение всех рисков, связанных с удовлетворением требований задач по утилизации.

3.3 Анализ уровней утилизации

Уровень утилизации зависит от расположения опасных веществ в структуре изделия. Изделие необходимо демонтировать и разобрать до уровня подузлов, которые можно утилизировать с помощью метода утилизации, описанного в Разд. 4.

3.4 Анализ задач утилизации

3.4.1 Описание задачи

- Провести подробный анализ каждой операции, задачи технического обслуживания и логистической поддержки, содержащихся в перечне задач, и определить:
 - Необходимые для выполнения задачи ресурсы логистической поддержки (с

учетом всех элементов ИЛП).

- Нарботку и количество человеко-часов для установки/среды уничтожения отходов, предназначенных для комплектующих.
 - Назначенный уровень ТО на базе принятого плана поддержки.
 - Воздействие задач на окружающую среду, в том числе использование опасных материалов, выработку опасных отходов и их утилизацию, а также выпуск веществ, загрязняющих воздух и воду.
- Определить новые или критические ресурсы логистической поддержки, необходимые для выполнения каждой задачи, опасные материалы, опасные отходы и требования по воздействию на окружающую среду в связи с этими ресурсами. Новые ресурсы – это те, которые требуется разработать для разборки новых комплектующих. Сюда могут относиться вспомогательное и измерительное оборудование, помещения, новые или особые средства транспортировки, новая вычислительная техника и новые методики испытаний и проверок. Критические ресурсы – это ресурсы, не являющиеся новыми, но требующие особого внимания из-за сжатых сроков, сопутствующих затрат или имеющегося дефицита. Если не требуется иное, задокументировать новые и модифицированные ресурсы логистической поддержки в базе данных АЛП или других документах, утвержденных в проекте, для описания и обоснования требуемых ресурсов.
 - Провести анализ возможности транспортировки оборудования и всех его секций, если для транспортировки требуется секционирование.
 - Задокументировать результаты в базе данных АЛП или в эквивалентном формате, утвержденном в проекте.

3.4.2 Входные данные задачи

- Описание аппаратной и программной части комплектующих, для которых будет проводиться этот анализ
- Описание уровней детализации, на которых будет проводиться этот анализ
- Определение уровней операций утилизации, которые будут документироваться во время выполнения этой задачи
- Известная или предполагаемая нехватка ресурсов логистической поддержки
- Все потребности в дополнительной документации помимо базы данных АЛП (например, схемы проходов для транспортировки)
- Определение всех необходимых элементов данных
- Имеющаяся в проекте информация о:
 - Имеющихся и планируемых уровнях квалификации, возможностях и программе подготовки
 - Списках стандартного вспомогательного и измерительного оборудования
 - Доступных помещениях
 - Доступных учебно-тренировочных устройствах
 - Имеющихся транспортировочных изделиях и возможностях

-
- Описание индивидуальных способностей персонала (целевой группы), ответственных за утилизацию комплектующих на каждом из уровней утилизации
 - Потребности в операциях и задачах утилизации для данной задачи обслуживания (описание задачи по утилизации)
 - Рекомендуемый план утилизации для комплектующих для данной задачи (анализ уровней утилизации)
 - Поддерживаемость, цели и требования, связанные с поддерживаемостью

3.4.3 Выходные данные задачи

- Полная база данных АЛП по аппаратной и программной части комплектующих до заданного в проекте уровня детализации, или эквивалентный формат, утвержденный в проекте.
- Определение новых или критических ресурсов логистической поддержки, необходимых для эксплуатации и ТО нового изделия.
- Альтернативные подходы при проектировании, при которых задачи не соответствуют поставленным целям и установленным ограничениям для новых комплектующих, или в которых существует возможность снизить затраты на утилизацию или оптимизировать требования к ресурсам логистической поддержки.
- Определение руководящих действий для минимизации рисков, связанных с каждым новым или критическим требованием к ресурсам логистической поддержки.
- Проверка ключевых данных, задокументированных в базе данных АЛП.
- Выходные сводки и отчеты, оговоренные в проекте, содержащие все необходимые данные из базы данных АЛП на момент подготовки.
- База данных АЛП, обновляемая по мере поступления новой информации и по мере обновления применимых входных данных из других программ разработки изделия.

4 Профиль утилизации изделия

Профиль утилизации изделия предназначен для объединения всех данных, касающихся утилизации изделия. В течение жизненного цикла изделия он должен обновляться, отражая все изменения изделия (управление конфигурацией), эволюцию плана ТО, а также изменения нормативов по защите здоровья и окружающей среды.

Этот профиль позволяет руководителям программы по изделию прояснить эксплуатационные ограничения разрешенных веществ за определенный период, чтобы подготовить исследование альтернативных решений, лучших с точки зрения:

- Устойчивого развития
- Воздействия на здоровье и безопасность человека и окружающей среды

4.1 Содержимое профиля утилизации изделия

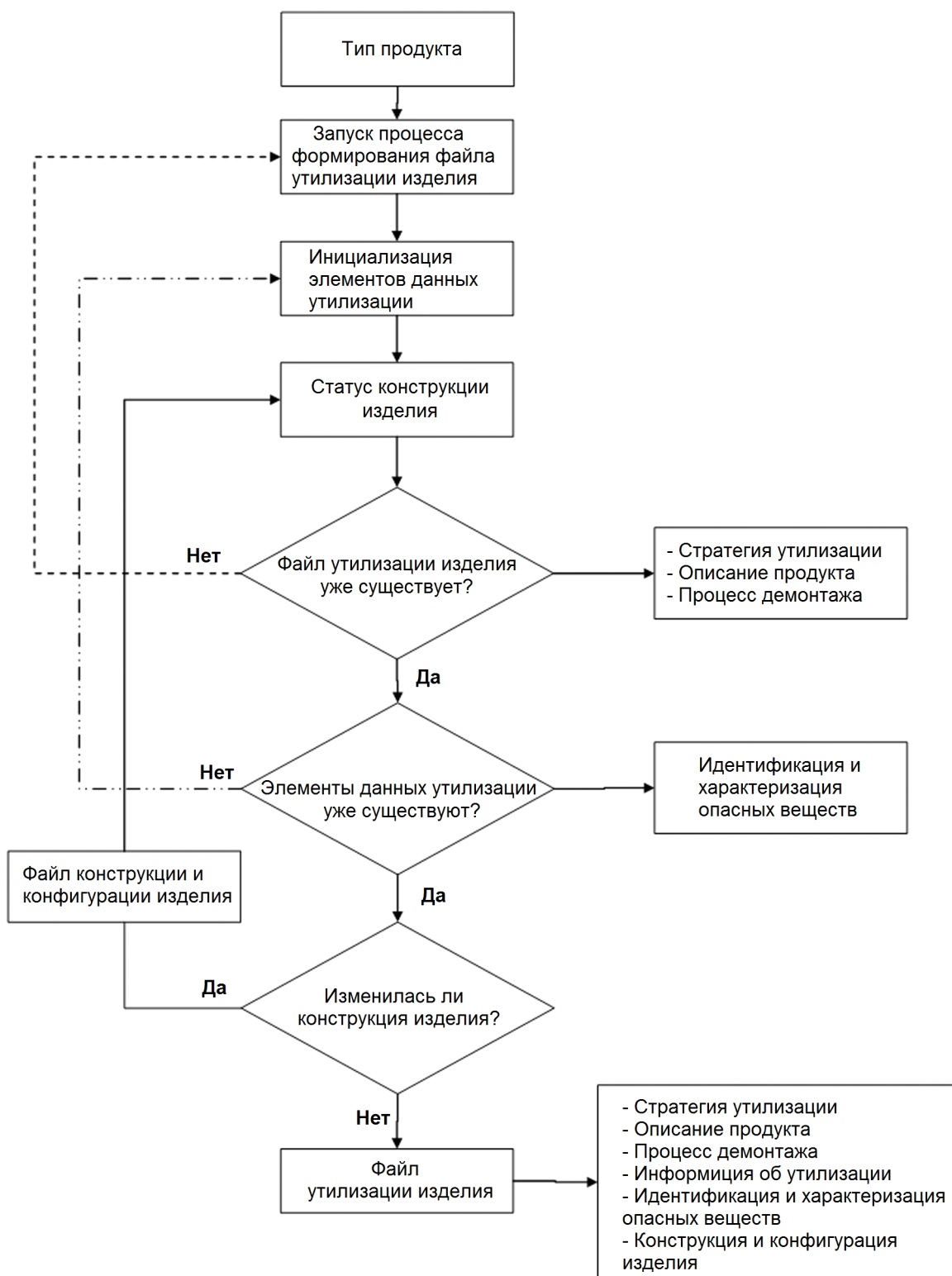
Независимо от изделия, профиль утилизации изделия может включать, помимо прочего, следующие данные:

- Структура изделия и соответствующее функциональное и физическое описание.

-
- Соответствующий структуре изделия (по возможности, с иллюстрациями), перечень компонентов, материалов изготовления и веществ (например, содержание углеводородов, смазочных масел, красок).
 - Список рисков для человека и окружающей среды для каждого определенного в изделии опасного вещества.
 - Возможная обработка при утилизации для каждого типа узлов изделия согласно технологическому типу (например, электронные, механические, гидравлические и пиротехнические) и содержащимся веществам.
 - подлежащие немедленному повторному использованию в составе другого изделия
 - содержащие драгоценные материалы (например, драгоценные камни, драгметаллы)
 - Методы, позволяющие ликвидировать потенциально опасные вещества, заменив их безопасными материалами.
 - Условия разборки и место назначения компонентов (например, повторное использование, вторичная переработка, энергетическая валоризация).
 - Процедуры разборки на глубину до заданного уровня, позволяющие обработать все материалы (включая, в частности, вредные и опасные) с указанием способа их ликвидации.
 - Правила, инструкции, измерения и положения, обеспечивающие достаточный уровень безопасности работ.
 - Набор всех данных безопасности для всех вредных и опасных материалов, входящих в состав всего изделия.
 - Процедуры демонтажа и утилизации с пошаговой детализацией.
 - Список предлагаемых организаций, имеющих право производить вторичную переработку и ликвидацию опасных отходов согласно применимым нормативным актам.

4.2 Процесс формирования профиля утилизации изделия

Процесс формирования профиля утилизации изделия представлен в виде блок-схемы на Рис. 3:



ICN-B6865-S3000L0091-001-01

Рис. 3 Процесс формирования профиля утилизации изделия

4.3 Элементы данных профиля утилизации изделия

В этом разделе представлен предлагаемый список элементов данных, которые собираются в профиле утилизации изделия. Этот список не является ограничительным и должен согласовываться в каждом конкретном случае, в контексте конкретной программы и конкретного договора.

Список заголовков столбцов профиля утилизации изделия

Текст, выделенный *курсивом*, относится к элементам данных из базы данных стандарта S3000L

Таблица 4 Элементы данных профиля утилизации изделия

Заголовок	Значение
Подсистема <i>Идентификатор узла</i>	Определяет узел, к которому относится элемент в изделии <i>Part_identifier</i>
Элемент <i>Обозначение компонента</i>	Название компонента согласно чертежу <i>Part_name</i>
Артикульный номер <i>Обозначение компонента</i>	Относится к номеру чертежа и используется для однозначной идентификации или (для некоторых компонентов, таких как винты и адгезивы) является другим артикульным номером <i>Part_identifier</i>
Обозначение материала <i>Описание материала</i>	Краткое описание материала, содержащегося в компоненте (если оно известно) <i>Part_material_description</i> (<i>Класс материала ДОБАВЛЯЕТСЯ К МОДЕЛИ</i>)
Кат <i>Категория материала</i>	Основные категории материалов: черный (запрещен), серый (разрешен с ограничениями), зеленый (разрешен без ограничений) (<i>Включает дату, когда сделана запись</i>)
CAS <i>Код материала</i>	Идентификационный номер по системе кодирования в реферативном журнале "Chemical Abstracts" (<i>классификация опасных материалов</i>)
Характеристика риска <i>Тип риска</i>	Характеристики риска (согласно данным спецификации безопасности материалов REACH) <i>Risk_description, связанные с классом материала</i>
MSDS см. <i>MSDS</i>	Ссылка на соответствующую спецификацию безопасности материалов <i>Документ, обозначенный как спецификация безопасности материалов, присвоенный классу материала в качестве ссылки</i>
Срок службы <i>Срок службы</i>	Срок службы изделия <i>Minimum_product_service_life, связанный с Part</i>
Масса (г) <i>Масса</i>	Масса компонента (в граммах) <i>Количество материала, содержащегося в Part</i>
Reg.	Применимые нормативные положения по защите окружающей

Таблица 4 Элементы данных профиля утилизации изделия (Продолжение)

Заголовок	Значение
<i>Нормативы</i>	среды <i>Документ, назначенный в качестве "Норматива"</i>
SLA No. <i>Серийный номер</i>	Серийный номер компонента <i>Материал, содержащийся в диапазоне серийных номеров Part</i>
Фактор риска (SLA) <i>Критичность риска</i>	Оценочный фактор риска (критичность) компонента (по шкале от 1 до 4) <i>Критичность риска</i>
Критическое свойство <i>Обоснование</i>	Наиболее важное качество для функционирования компонента <i>Material_justification_description, связанное с использованием материала Part</i>
Действия, связанные с использованием <i>Использование стратегии утилизации</i>	Описывает, каким образом следует утилизировать компонент на этапе эксплуатации <i>Вытекает из Data_module или Task_overall_description или Task_requirement_specification (по отношению к Part)</i>
Действия в связи с плановой утилизацией <i>Стратегия утилизации по окончании срока службы</i>	Описывает, каким образом следует утилизировать компонент во время плановой утилизации <i>Вытекает из Data_module или Task_overall_description или Task_requirement_specification (по отношению к Part)</i>
Отходы, связанные с использованием <i>Отходы при использовании</i>	Устанавливает отходы при утилизации компонента согласно процедуре во время или после использования <i>Описание, относящееся к Part</i>
Отходы, связанные с плановой утилизацией <i>Отходы при утилизации</i>	Устанавливает отходы при утилизации компонента согласно процедуре плановой утилизации. <i>Описание, относящееся к Part</i>
Экологические аспекты, использование <i>Экологические аспекты при использовании</i>	Классификация экологических аспектов во время использования. См. коды в таблице "Коды экологических аспектов" ниже <i>Классификация, относящаяся к Part</i>
Экологические аспекты, плановая утилизация <i>Экологические аспекты по окончании срока</i>	Классификация экологических аспектов в конце срока службы. См. коды в таблице "Коды экологических аспектов" ниже <i>Классификация, относящаяся к Part</i>

Таблица 4 Элементы данных профиля утилизации изделия (Продолжение)

Заголовок	Значение
<i>службы</i>	
Задача <i>Требования задачи</i>	Характеристика и описание задачи демонтажа с определением необходимых ресурсов и соответствующими предостережениями для защиты человека и окружающей среды. <i>Task_requirement_specification</i>
Последнее обновление SLA/Environ <i>Дата</i>	Дата последних изменений SLA соответствующей части, касающейся защиты окружающей среды <i>Material_char.._recording_date</i>

Таблица 5 Коды экологических аспектов

Код	Значение
tox	Вредный для окружающей среды согласно примечаниям g и h в MBT04072. (токсичный, биологически накапливающийся и/или трудно разлагаемый)
acid	Подкисление
ozon	Опасный для озонового слоя
gwr	Парниковый эффект
mw	Отходы материалов
pos	Экологические аспекты, позитивные
epe	Восстановление энергии путем сжигания
mr	Вторичная переработка материала

Элемент	Номер артикула	Наименование материала (спецификация)	С А Т КМ да е Г р а т и я	С А S к м о а д а е Г р а т и я	Х р к р е с к а о а д а е Г р а т и я	MSDS см.	Срок службы	Масса (г.)	Нор ма ти вы	Серийный номер	Фак тор рис ка SLA	Критическое свойство (важно для оценки функциональности сервиса)	Действия, связанные с		Отходы, связанные с		Экологические аспекты		3 а д а ч а	Последнее обновление SLA/Environ
													Испол- зованием	Плановой утилизацией	Испол- зованием	Плановой утилизацией	Испол- зованием	Плановой утилизацией		
Outside tube	4113489	PC 10% glass fibre Black						58.0	1	4	Mechanical strength	Thrown	Burned/ recycling	Stable	COx/PC	mw	ene, gw, htr		040327	
Plug	5229068	PC 10% glass fibre Black						1.1	2	4	Mechanical strength	Thrown	Burned/ recycling	Stable	COx/PC	mw	ene, gw, htr		040327	
Support Stand	4113498	PC 10% glass fibre Black						26.7	4	4	Mechanical strength	Thrown	Burned/ recycling	Stable	COx/PC	mw	ene, gw, htr		040327	
Slotted screw MCS M4x25	6436317	Stainless Steel ISO 1207						3.0	10	1	Mechanical strength	Thrown	Recycling	Steel	Steel	mw	nr		030130	
Connector cover	2799541	Aluminium EN 1706 ACS2000-T6 Chromated C						5.0	368	2	Mechanical strength	Thrown	Recycling	Al	Al	mw	nr		030301	
Adhesive	10363683	Loctite 406						0	3	4	Adhesion	Thrown	Burned	Stable	COx, NOx	mw	ene, gw, acid, ozon		030130	

ICN-B6865-S3000L0092-001-01

Рис. 4 Пример профиля утилизации изделия (для заданной подсистемы изделия)

Действительно: Все

S3000L-A-17-00-0000-00A-040A-A

Глава 17

2013-10-31 Страница 22

5 Список нормативов

В этом списке указаны международные нормативы по охране здоровья, безопасности и окружающей среды.

Статус применимости нормативов должен определяться отдельно в каждом конкретном случае для каждой программы и договора.

5.1 Директивы Европейского союза

- Директива Европейского союза (2002/96/EC), отходы электрического и электронного оборудования (WEEE), вступившая в силу в 2006 году, может использоваться в качестве руководства по определению целевых значений по восстановлению, вторичной переработке и повторному использованию.
- Порядок государственной регистрации, экспертизы и лицензирования химических веществ (REACH) (Директива ЕС №2006/121/CE), касается записи, экспертизы и лицензирования химических веществ, а также ограничений, применимых к этим веществам, учреждает Европейское агентство по химическим веществам, изменяет директиву 1999/45/CE и отменяет положения (ЕЕС) N 793/93 Совета и положения (ЕС) N 1488/94 Комиссии, а также директиву 76/769/CEE Совета и директиву 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE и 2000/21/CE Комиссии.
- Директива 2002/95/CE Европейского парламента и Совета от 27 января 2003 года об ограничении использования определенных опасных веществ в электрических и электронных компонентах.
- утилизация полихлорированных бифенилов и полихлорированных трифенилов (Директива CE n° 96/59/CE)
- Запрет на асбест (Décret 1996-1133) для Франции
- утилизация аккумуляторов (Директива CE n° 91/157/CEE)
- Вещества, разрушающие озоновый слой (Директива CE n° 2037/2000)
- ROHS (Директива CE 2002/96)

5.2 Нормативные акты по транспортировке

Транспортировка изделий, рекомендованных к безопасной утилизации, утверждается национальным/государственным компетентным органом, выпускающим транспортные сертификаты, в которых устанавливается классификация транспортировки компонентов на базе рекомендаций ООН по транспортировке опасных грузов ("оранжевая книга"). По этим международным рекомендациям опасные грузы классифицируются по типам риска, классификационному коду ООН и кодам категорий изделий, номеру ООН.

Номер ООН определяет упаковочную группу и упаковочную инструкцию для изделия, максимальный вес упаковки и то, как необходимо маркировать упаковку в каждом из режимов перевозки. Обратите внимание на то, что тип самой упаковки должен утверждаться компетентным органом.

Рекомендации необходимо адаптировать в зависимости от способа транспортировки (автотранспортом, по железной дороге, по морю или по воздуху):

- Соглашение о дорожной перевозке опасных грузов (Европа)
- Положение о международной перевозке опасных грузов по железной дороге (Европейский закон)

- Правила перевозки опасных грузов IATA – международные рекомендации для воздушного транспорта
- Международная морская перевозка опасных грузов (ООН) для морского транспорта

Транспортные сертификаты часто выдаются для конкретной страны со сроком действия не более 10 лет. На момент утилизации необходимо получить новые сертификаты в компетентном органе.

5.3 **Вспомогательное и наземное оборудование**

Профиль утилизации изделия должен базироваться на директиве 2000/53/CE Европейского парламента и совета относительно неиспользуемых транспортных средств.

Эта директива действительна только для гражданских транспортных средств с весом не более 3,5 тонн. Эта директива будет использована в качестве основы для разработки последующих нормативов, охватывающих все гражданские и военные транспортные средства. В этой директиве предусмотрены определенные меры и стимулы для того, чтобы этап демонтажа учитывался с самого начала проектирования комплектующих. Она будет базироваться на новых стандартах, принятых в связи с научным прогрессом. Главной целью этой директивы является защита людей, животных и окружающей среды, которая достигается путем лучшего управления неиспользуемыми транспортными средствами за счет формирования профиля утилизации, позволяющего принимать адекватные решения по распоряжению отходами и использовать менее вредные для окружающей среды материалы.

5.4 **Техника ВМС**

Профиль утилизации изделия должен соответствовать требованиям "зеленого паспорта", принципы которого изложены в резолюции А.962(23) Международной морской организации (ИМО) от 5 декабря 2003 года и дополнены в резолюциях А.980(24) и особенно в резолюции А981(24) от 1 декабря 2005 года, в результате которых были приняты такие международные документы, как Базельская конвенция о трансграничной перевозке отходов.

Резолюция А.962(23) является эквивалентом директивы 2000/35/CE, применимой к морскому оборудованию, в котором один из компонентов имеет "зеленый паспорт", и служит средством, упрощающим операции демонтажа и вторичной обработки любого судна по истечении срока его службы, при внедрении передового опыта на протяжении всего жизненного цикла судна (с бережным отношением к окружающей среде на уровне участка демонтажа и обеспечением безопасности персонала, выполняющего эту работу), и имеет целью постепенное сокращение использования опасных материалов в течение жизненного цикла судна.

Более подробную информацию о "зеленом паспорте" см. в документе NI 528, опубликованном Бюро Веритас.

Директивы дают странам регистрации, портовым странам и странам повторного использования, владельцам судов, производителям судов, поставщикам материалов и установок вторичной обработки для ВМФ указания по "передовому опыту", который учитывает процесс утилизации судна в течение его жизненного цикла.

При этом учитываются определенные кодексы и протоколы по защите окружающей среды.

Список отслеживаемых веществ построен на базе директивы 67/548/CEE

Европейского парламента и Совета, в которую будут добавляться предложенные отдельными странами вещества в процессе подготовки конвенции.

5.5 Воздушная техника

Нормативов и указаний по утилизации воздушных судов по истечении срока их службы до сих пор не существует.

Но при формировании профиля утилизации изделия можно воспользоваться процессом PAMELA: процессом усовершенствованного управления окончанием срока службы ВС

Этот процесс создан в 2005 году совместными усилиями организаций Airbus, SITA France, EADS JRC, EADS SOGERMA Services и префектурой Hautes-Pyrénées в рамках европейского экологического проекта LIFE ("L'Instrument Financier pour l'Environnement" = Финансовый договор по окружающей среде).

Этот проект позволяет охарактеризовать передовой опыт демонтажа ВС по окончании срока службы с 85%-ным уровнем вторичного использования, начиная с 2008 года.

5.6 Боеприпасы

Файл утилизации изделия должен соответствовать STANAG 4518, редакции 1 (2001) "Утилизация боеприпасов".

Цель этого соглашения по стандартизации НАТО – обеспечить общую базу для членов НАТО по принципам и требованиям безопасности для процедур разработки и оценки, чтобы гарантировать безопасность операций по ликвидации боеприпасов.

5.7 Ядерные отходы

Каждое государство-участник Международного агентства по атомной энергии имеет собственные стандарты по управлению ядерными отходами.

Однако Агентство выпустило следующие три документа (Циркуляр с указаниями и информацией по безопасности), посвященные безопасности ядерных отходов:

- Мониторинг окружающей среды и источников радиации для защиты от радиации (RS-G-1.8),
- Обработка отходов использования радиоактивных материалов в медицине, промышленности, научных исследованиях, сельском хозяйстве и образовании (WS-G-2.7),
- Нормы и правила международной трансграничной перевозки радиоактивных отходов (INFCIRC/386)

Кроме того, Совет управляющих утвердил публикацию по геологическому захоронению (WS-R-4) "Требования по безопасности", к которой присоединились Организация экономического сотрудничества и развития/Агентство по ядерной энергии (ОЭСР/АЯЭ).

Основные сайты с более подробной информацией:

Таблица 6 Сайты с дополнительной информацией по утилизации

Адрес сайта	Организация
Франция	
http://www.andra.fr/	Национальное агентство по управлению

Таблица 6 Сайты с дополнительной информацией по утилизации (Продолжение)

Адрес сайта	Организация
	радиоактивными отходами
http://www.cea.fr/	Организация по проведению технологических исследований, финансируемая правительством Франции
http://www.asn.fr/	Управление по контролю за ядерной безопасностью Франции
США	
http://www.wipp.energy.gov/	Пилотный план изоляции отходов
http://www.ocrwm.doe.gov/	Офис Управления по вопросам обращения с гражданскими радиоактивными отходами
http://www.energy.gov/	Министерство энергетики США
http://www.nrc.gov/	Комиссия по ядерному регулированию США
http://www.epa.gov/	Агентство по охране окружающей среды США
Канада	
http://www.nwmo.ca/	Организация по переработке ядерных отходов
http://www.nuclearsafety.gc.ca/	Комиссия по ядерной безопасности Канады
Германия	
http://www.bfs.de/	Федеральный офис по защите от радиации
http://www.dbe.de/	Компания, занимающаяся возведением и эксплуатацией хранилищ отходов
Бельгия	
http://www.nirond.be/	ONDRAF : Агентство по радиоактивным отходам и обогащенным расщепляющимся материалам Бельгии
http://www.fanc.fgov.be/	Федеральное агентство по ядерному контролю
Финляндия	
http://www.posiva.fi/	Эксперт по переработке ядерных отходов
http://www.stuk.fi/	Управление по радиационной и ядерной безопасности
Япония	
http://www.numo.or.jp/	Организация по переработке ядерных отходов Японии
http://www.nisa.meti.go.jp/	Агентство по ядерной и промышленной безопасности
Швейцария	
http://www.nagra.ch/	Национальная коалиция по утилизации радиоактивных отходов
http://www.hsk.ch/	Division Principale de la Sécurité des installations nucléaires

Таблица 6 Сайты с дополнительной информацией по утилизации (Продолжение)

Адрес сайта	Организация
Швеция	
http://www.skb.se/	Шведская компания по переработке ядерного топлива и отходов
http://www.ski.se/	Управление ядерной безопасности Швеции
Европа	
http://www.nirond.be/	ONDRAF : Organisme National des Déchets Radioactifs et des Matières Fissiles enrichies
http://ec.europa.eu/	Европейская комиссия по безопасности человека и окружающей среды
Международные	
http://www.nea.fr/	Агентство по ядерной энергии с 28 странами-участниками
http://www.iaea.org/	Международное агентство по атомной энергии со 144 государствами-участниками
http://www.unscear.org/	Научный комитет ООН по изучению радиационного воздействия

Глава 18

Взаимосвязь с другими спецификациями серии ASD

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	2
1 Общие сведения.....	2
1.1 Введение.....	2
1.2 Цель.....	2
1.3 Объем.....	2
2 Преимущества использования группы спецификаций ASD.....	2
2.1 Концептуальная основа спецификаций ASD.....	2
2.2 Комплексный подход.....	4
3 Взаимосвязь с S1000D.....	4
3.1 Назначение S1000D.....	4
3.2 S3000L/S1000D.....	5
4 Взаимосвязь с S2000M.....	5
4.1 Назначение S2000M.....	5
4.2 S3000L/S2000M.....	6
5 Взаимосвязь с S4000M.....	7
5.1 Назначение S4000M.....	7
5.2 S3000L/S4000M.....	7
6 Взаимосвязь с S5000F.....	9
6.1 Назначение S5000F.....	9
6.2 S3000L/S5000F.....	9

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Перечень иллюстраций

	Страница
1 Основные бизнес-процессы логистической поддержки (1).....	3
2 Основные бизнес-процессы логистической поддержки (2).....	4
3 Обзор процесса от задач анализа планового ТО к задачам АЛП и далее - к пакетам ТО.....	8
4 Прослеживаемость планового ТО.....	9

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 1	Введение в спецификацию
DEX1A&D	Aerospace and Defense Product Breakdown for Support
DEX3A&D	Aerospace and Defense Task Set

Таблица 1 Ссылки (Продолжение)

Модуль данных/публикация	Наименование
S1000D	International specification for technical publications using a common source database
S1003X	S1000D and S3000L interface specification
S2000M	International specification for material management
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts
S5000F	International specification for operational and maintenance data feedback

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

Стандарт S3000L не следует рассматривать как автономный, изолированный объект. В логистической среде существуют спецификации Европейской ассоциации отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности (ASD), в которых описывается разработка технической документации (S1000D) и определяются процессы и процедуры материально-технического обеспечения, используемые для поддержки изделия (S2000M). Сюда же можно отнести новую спецификацию S4000M, посвященную анализу планового ТО (SMA). Дальнейшие спецификации, касающаяся обработки данных из эксплуатации (S5000F) и вышестоящая спецификация управления интегрированной логистической поддержкой (SX000I) завершат комплектование группы стандартов, охватывающих наиболее важные области поддерживаемости изделия.

1.2 Цель

В этой главе показано, как следует согласовывать существующие спецификации ASD со стандартом S3000L. В ней объясняется, где находятся точки соединения, и какие преимущества можно извлечь из совместного использования стандарта S3000L с другими имеющимися и хорошо зарекомендовавшими себя спецификациями ASD - S1000D, S2000M и новой спецификацией S4000M.

1.3 Объем

Настоящая глава предназначена для логистиков, занимающихся организацией работ по логистическому анализу, например, для руководителей интегрированной логистической поддержки (ИЛП) и руководителей анализа логистической поддержки (АЛП). В этой главе рассматривается междисциплинарный характер логистической поддерживаемости.

2 Преимущества использования группы спецификаций ASD

2.1 Концептуальная основа спецификаций ASD

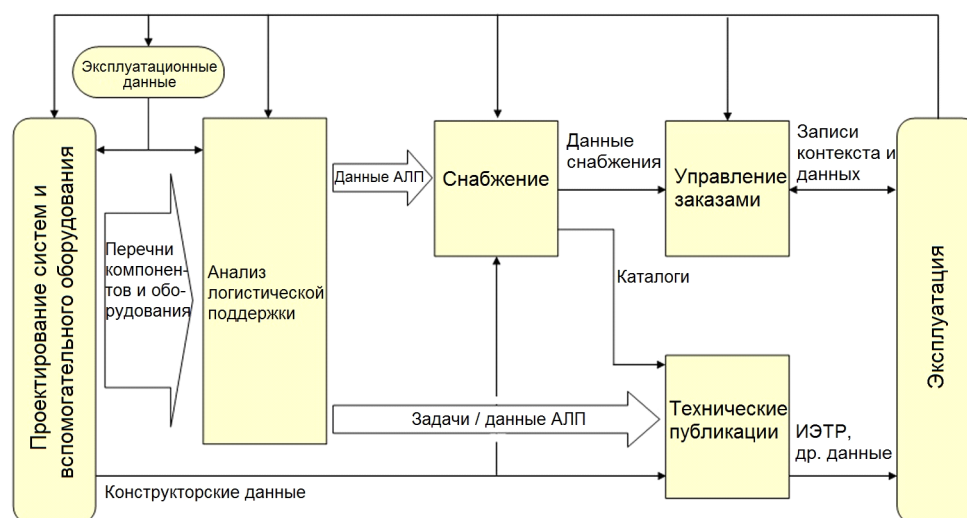
Базовые принципы, лежащие в основе разработки группы спецификаций ASD для поддержки основных бизнес-процессов логистики приобретения, были сформулированы в начале 1993 года.

На международном семинаре в Париже, проходившем с участием высокопоставленных представителей промышленности и государственных органов,

были определены и согласованы основные области логистической поддержки приобретаемых изделий (в общем случае, для вновь разрабатываемых систем и масштабных программ по усовершенствованию старых систем). Эти области составляют основу для дальнейших работ по разработке спецификаций с целью охвата всего жизненного цикла изделия.

К этим областям относились:

- Анализ логистической поддержки
- Снабжение
- Управление поставками
- Техническая документация



ICN-B6865-S3000L0064-001-01

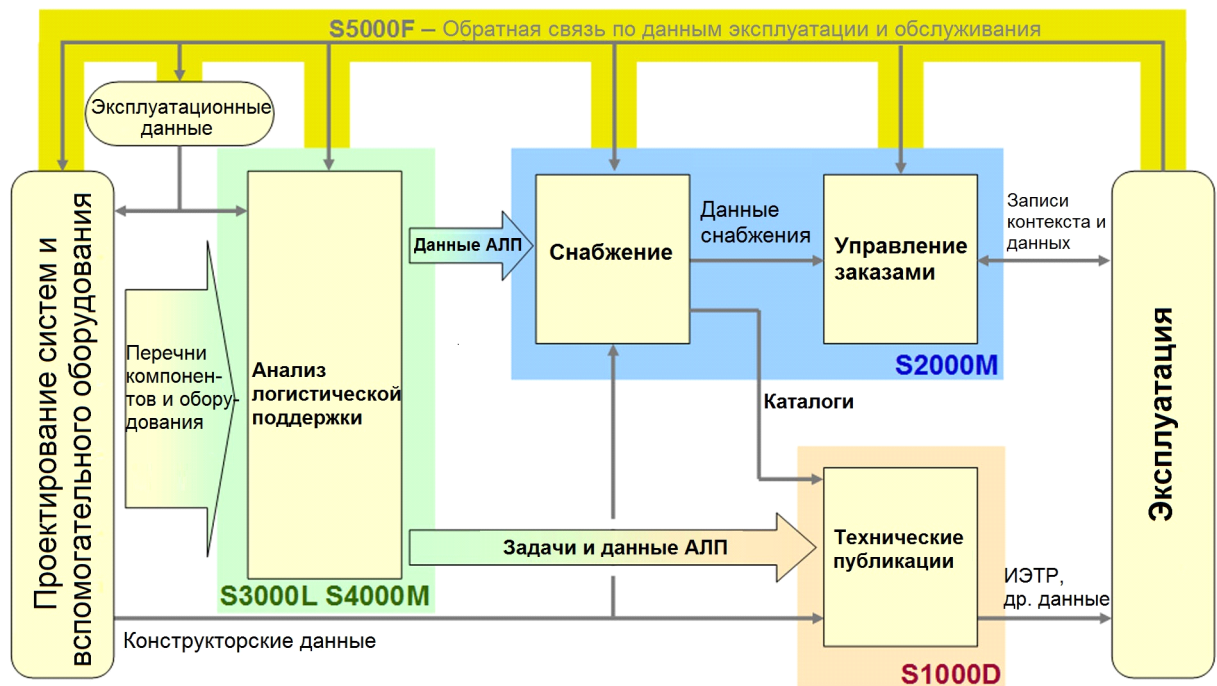
Рис. 1 Основные бизнес-процессы логистической поддержки (1)

На момент работы упоминавшегося ранее семинара ASD в Париже область технической документации уже была охвачена стандартом S1000D, а снабжение и управление поставками - стандартом S2000M.

Но для АЛП никакой спецификации ASD на тот момент не существовало. Первый раз попробовав закрыть эту брешь, ASD решила разработать новую спецификацию, S4000M - Международное руководство по процедурам разработки программ планового ТО для военных летательных аппаратов. Затем, в 2005 году ASD совместно с Американской ассоциацией предприятий аэрокосмической отрасли (AIA) занялась разработкой S3000L - Международной процедурной спецификации по Анализу логистической поддержки (АЛП). Более подробные сведения представлены в [Глава 1](#) - Введение в спецификацию, и здесь дублироваться не будут.

Вскоре стало очевидно: чтобы удовлетворить потребности в поддержке полного жизненного цикла изделия, нужна еще одна спецификация. Была разработана новая спецификация, посвященная вопросам обратной связи по данным из эксплуатации и технического обслуживания. Она получила название S5000F.

Разработка S5000F началась в октябре 2008 года. Планируемая длительность разработки составляет 15 месяцев.



ICN-B6865-S3000L0065-001-01

Рис. 2 Основные бизнес-процессы логистической поддержки (2)

В будущем группа будет состоять из пяти спецификаций, охватывающих основные функции логистической поддержки жизненного цикла изделия.

2.2 Комплексный подход

Отдельные спецификации ASD нельзя рассматривать как автономные объекты.

В рамках логистической поддержки приобретаемых изделий их нужно использовать как согласованный набор (группу) функциональных спецификаций с общим набором данных и их комплексным обменом. Такой комплексный подход обеспечивает эффективный охват всех основных функций логистической поддержки без дублирования. Спецификации приняты международным сообществом и широко используются в аэрокосмической и оборонной промышленности, но их использование не ограничивается этими двумя областями.

Из всех спецификаций ASD спецификация S3000L играет ведущую роль. Это основной инструмент для:

- проектирования изделий с учетом требований к технологичности, надежности, контролепригодности и для снижения стоимости жизненного цикла (СЖЦ).
- определения всех необходимых ресурсов для логистической поддержки изделия при его использовании во время эксплуатации

3 Взаимосвязь с S1000D

3.1 Назначение S1000D

S1000D является международной спецификацией по созданию и распределению технической документации и обучающих материалов. Эту спецификацию можно применять к документации для оборудования любого типа, включая военные и гражданские изделия.

Примечание

Начиная с 2007 года, ассоциации ASD, AIA и Ассоциация воздушного транспорта Америки (ATA) будут совместно развивать, поддерживать и популяризовать спецификацию S1000D на международной арене.

3.2**S3000L/S1000D**

Сведения о задаче, полученные в процессе АЛП, являются основой для разработки процедур ТО согласно стандарту S1000D. Данные АЛП также могут являться входными данными при планировании ТО.

Сведения о задаче ТО могут включать:

- Описание задачи
- Предварительные требования
 - Необходимые условия
 - Необходимый персонал
 - Необходимое оборудование
 - Условия безопасности

Эти данные должны использоваться в качестве входных для соответствующей процедуры в публикациях по ТО. В зависимости от среды разработки публикации некоторые данные могут включаться в процедуру напрямую. Во время обновления процедуры автор может извещаться об изменениях.

Если в рамках процесса АЛП разрабатывается полный набор данных о планировании ТО, их можно непосредственно транслировать в модули данных публикаций о планировании ТО.

Подробные сведения о наборе данных, подлежащих обмену, приведены в [DEX1A&D](#) и [DEX3A&D](#) и спецификациях [S1003X](#) - [S1000D](#) и в спецификации интерфейса S3000L.

Примечание

Не всегда наблюдается однозначное соответствие между задачей ТО, поступающей из процесса АЛП, и процедурным модулем данных, поскольку задачи могут быть сгруппированы в один процедурный модуль данных или распределены по нескольким многократно используемым процедурным модулям данных.

4**Взаимосвязь с S2000M****4.1****Назначение S2000M**

В стандарте [S2000M](#) изначально описывались процессы и процедуры материально-технического обеспечения, используемые для поддержки самолетов и других аэрокосмических ВС и наземного оборудования, поставляемых военным заказчикам. В настоящее время стандарт S2000M был пересмотрен, и в него были включены бизнес-процессы и данные, применимые к любым военным изделиям. Хотя стандарт S2000M был предназначен для поддержки военных изделий, он с таким же успехом может применяться к любым другим сложным изделиям.

Процессы, описываемые в стандарте S2000M, охватывают механизмы взаимодействия между заказчиком и разработчиком, которые, если основаны на договоре, являются типичными поставляемыми результатами логистического материально-технического обеспечения:

- Снабжение
- Кодировка NATO (специальная функция для военных изделий)
- Планирование снабжения
- Управление поставками
- Выставление счетов
- Управление ремонтом
- S2000M Light

4.2 S3000L/S2000M

Во время процесса АЛП согласно стандарту S3000L формируются данные, определяющие диапазон и глубину технического обслуживания изделия, а также необходимые в процессе эксплуатации материальные ресурсы. С точки зрения S2000M взаимодействие с S3000L осуществляется через снабжение. Снабжение, согласно главе 1 спецификации S2000M - это процесс выбора элементов логистической поддержки и запасных частей, необходимых для логистической поддержки изделий всех категорий.

Главной целью этого этапа является сбор данных по снабжению для элементов, определенных как важные для стратегии ТО и логистической поддержки с точки зрения заказчика.

Данные по снабжению формируются согласно правилам, приведенным в стандарте S2000M. Эти правила обычно утверждаются или модифицируются/определяются на Конференции по утверждению целей и задач. Конференция по утверждению целей и задач проходит в начале каждого проекта, в котором используются процедуры S2000M. Во время Конференции по утверждению целей и задач подробно определяют, в какой степени можно/необходимо использовать данные АЛП для поддержки процесса снабжения. Если для изделия утверждена полная программа АЛП, то в качестве примера можно взять из АЛП следующие элементы данных Главы 1 стандарта S2000M:

- | | |
|---|-------|
| – Утвержденный срок службы | (AUL) |
| – Категорию важности | (ESC) |
| – Интегрированный номер логистической поддержки | (ILS) |
| – Процент ТО | (MAP) |
| – Средняя наработка на отказ | (TBF) |
| – Обозначение компонента | (PNR) |
| – Процент брака | (SRA) |
| – Код срока хранения | (SLC) |
| – Размер упакованного модуля | (SPU) |
| – Размер распакованного модуля | (SUU) |
| – Код источника, технического обслуживания, ремонта | (SMR) |

- Особое хранение (STR)
- Интервал между капитальным ремонтом (TBO)
- Интервал между плановыми отправками в мастерские (TSV)
- Масса упакованного модуля (WPU)
- Масса распакованного модуля (WUU)

Примечание

Данные, полученные из АЛП, не следует ограничивать приведенным выше списком. В областях спецификаций S2000M и S3000L может быть больше общих данных. Необходимо подчеркнуть, что общие для спецификаций S2000M и S3000L данные (простой пример: название детали/комплектующего) нуждаются в максимальном согласовании. На конференции по утверждению целей и задач необходимо определить ведущую дисциплину для технических значений.

5 Взаимосвязь с S4000M

5.1 Назначение S4000M

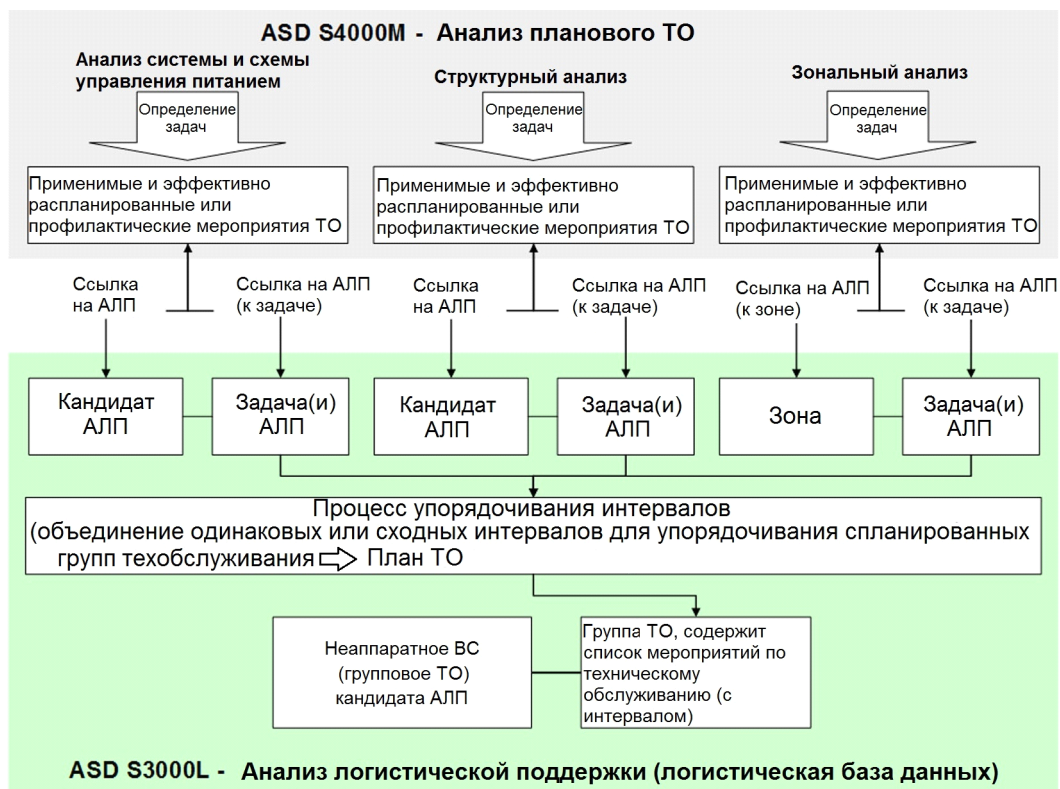
Стандарт S4000M предоставляет средства для разработки задач и интервалов планового ТО, применимых для эксплуатирующих организаций, производителей и контролирующих органов (где применимо). Детальная разработка задач и интервалов планового ТО осуществляется согласованно со специалистами эксплуатирующих организаций, производителей и контролирующих органов. В частности, в стандарте S4000M описывается общая организация и процессы принятия решений при определении изначально заложенных требований к плановому ТО на протяжении срока службы изделия.

5.2 S3000L/S4000M

АЛП и анализ планового ТО очень тесно взаимосвязаны. Только совместное рассмотрение внепланового и планового или профилактического ТО дает полное представление о работах по ТО. Требования для любой плановой задачи определяются так же, как и для внеплановых задач. По этой причине документирование задач в базе данных АЛП можно выполнять точно тем же образом (отличаются только события, инициирующие выполнение). Группирование работ планового ТО можно производить с использованием базы данных АЛП. Плановые задачи для соответствующего комплектующего или подсистемы можно документировать в базе данных АЛП так же, как и соответствующие окончательные группы задач по осмотру и капитальному ремонту. Кроме того, чтобы поддерживать прослеживаемость и упростить составление отчетов и оценку показателей, отдельные задачи и их группы можно связывать между собой.

Связь данных нужна, прежде всего, для определения самой плановой задачи (задача должна документироваться в базе данных АЛП) и соответствующего интервала/порога обслуживания. Принятый интервал, вытекающий из требований к группированию задач планового ТО, также должен документироваться в базе данных АЛП.

На приведенном ниже рисунке представлен весь процесс от определения задач анализа планового ТО в рамках используемого метода анализа планового ТО до окончательного согласования планового ТО в виде групп осмотров и капитального ремонта.

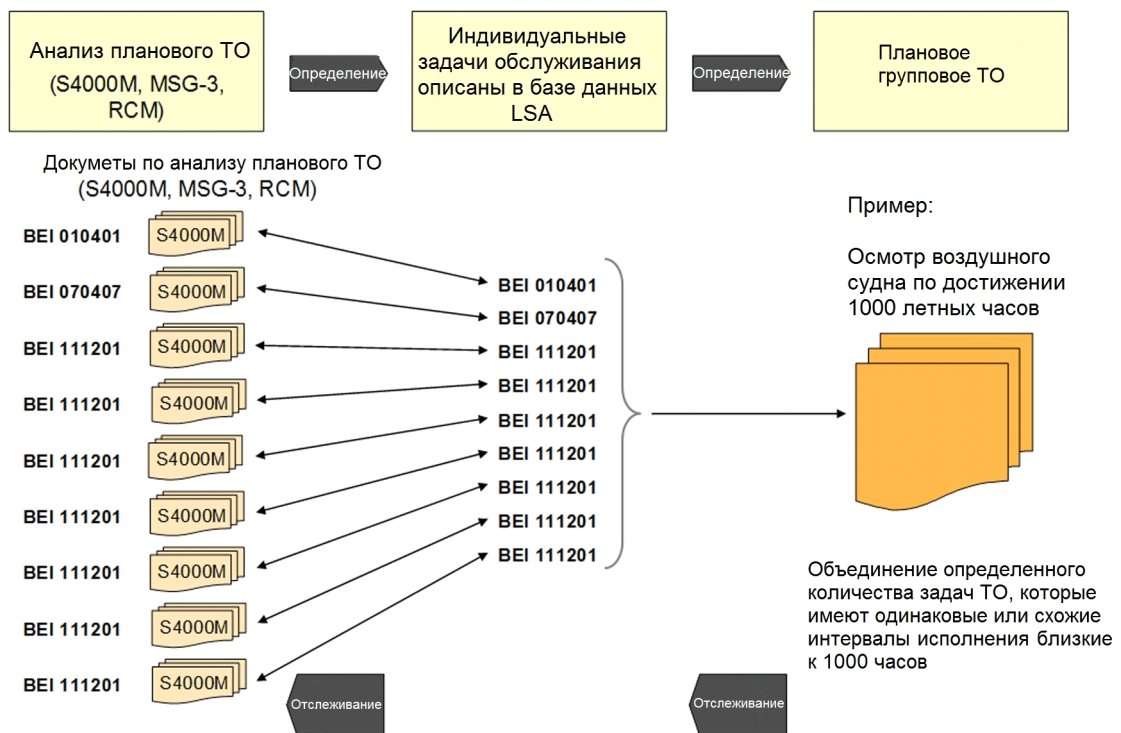


ICN-B6865-S3000L0066-001-01

Рис. 3 Обзор процесса от задач анализа планового ТО к задачам АЛП и далее - к пакетам ТО

Правила документирования групп планового ТО в рамках базы данных АЛП должны устанавливаться и согласовываться совместно с заказчиком во время Конференции по утверждению целей и задач АЛП. Настоятельно рекомендуется четко определять валидность задач в рамках базы данных АЛП.

Задачи АЛП вытекают из исходного анализа планового ТО и могут также служить способом документирования результатов анализа планового ТО. Стандарт S3000L позволяет сделать привязку к соответствующим документам анализа планового ТО. В АЛП можно задокументировать потребность в модификации порогов или интервалов выполнения задачи и даже потребность в конструктивных изменениях, а исходную ситуацию можно задокументировать в задачах анализа планового ТО. Основной причиной документирования анализа планового ТО в логистической среде является прослеживаемость, как показано на Рис. 4.



ICN-B6865-S3000L0067-001-01

Рис. 4 Прослеживаемость планового ТО

6 Взаимосвязь с S5000F

6.1 Назначение S5000F

Стандарт S5000F предлагает средства обратной связи с предоставлением эксплуатационных данных в те функциональные области/работы, где они были изначально сформированы, а затем переданы заказчику для поддержки процесса эксплуатации (см. Рис. 2).

6.2 S3000L/S5000F

Эксплуатационные данные, стратегию/задачи ТО и требования к логистической поддержке, выработанные в процессе АЛП согласно S3000L, требуется постоянно сравнивать для определения необходимой переоценки или адаптации. Во время использования на базе повседневного опыта эксплуатантов систем становится ясно, насколько близки к реальности были прогнозы логистического анализа. Эксплуатационные данные необходимо тщательно собирать и сравнивать с имеющейся ситуацией ТО с целью постоянной оптимизации логистической поддержки.

При разработке S5000F будут определены особые элементы данных. На сегодня можно перечислить только информационные блоки, которые будет охватывать стандарт S5000F:

- данные для анализа дефектов, событий и состояния систем/компонентов
- данные для оптимизации использования
- данные для комплексного управления парком
- данные, касающиеся потребности в запасных частях и материалах

- данные о карточках технического учета,
- данные для поддержки управления логистическими контрактами, основанными на эксплуатационных характеристиках
- данные для поддержки анализа стоимости жизненного цикла
- данные для поддержки вопросов ответственности за изделие

Глава 19.1

Элементы данных - общие сведения

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	4
Описание	5
1 Общие сведения.....	5
1.1 Введение.....	5
1.2 Цель.....	5
1.3 Объем.....	5
1.4 За рамками рассмотрения.....	6
2 Обзор.....	6
2.1 Унифицированный язык моделирования.....	6
2.1.1 Модель классов UML.....	6
2.1.1.1 Класс.....	6
2.1.1.2 Ассоциация.....	7
2.1.1.3 Класс ассоциации.....	8
2.1.1.4 Направленная ассоциация.....	9
2.1.1.5 Обобщение и специализация.....	10
2.1.1.6 Агрегация.....	11
2.1.1.7 Композитная агрегация.....	12
2.1.1.8 Интерфейс и отношение "реализация".....	12
2.1.2 Специальные указания по чтению модели данных S3000L.....	14
2.1.2.1 Классы и атрибуты.....	14
2.1.2.2 Графика.....	14
2.1.2.3 Текстовые описания.....	14
2.2 Организация данной главы.....	14
2.3 Типы данных S3000L.....	15
2.3.1 Общее описание.....	15
2.3.2 Графическое представление.....	16
2.3.3 Тип данных Date.....	17
2.3.4 Тип данных Id.....	17
2.3.5 Тип данных Descr.....	17
2.3.6 Тип данных Class.....	18
2.3.7 Тип данных Classification.....	18
2.3.8 Тип данных Prp.....	19
2.3.8.1 Prp.....	19
2.3.8.2 Property_representation.....	19
2.3.8.3 Value_with_unit_property.....	20
2.3.8.4 Value_with_limit_property.....	20
2.3.8.5 Value_with_tolerances_property.....	21
2.3.8.6 Value_range_property.....	21
2.3.8.7 Text_property.....	21
2.4 Неизвестные значения.....	22

3	Обзор модели.....	22
4	Функциональные области.....	23
4.1	Функциональный блок Project.....	23
4.1.1	Общее описание.....	23
4.1.2	Графическое представление.....	24
4.1.3	Функциональный блок Project - Определения нового класса и интерфейса.....	24
4.1.3.1	Project.....	24
4.1.3.2	Contract.....	25
4.1.3.3	Contract_relationship.....	25
4.1.3.4	Organization.....	25
4.1.3.5	Contractor.....	26
4.1.3.6	Customer.....	26
4.1.3.7	User.....	26
4.1.3.8	Contracted_product_variant.....	27
4.1.3.9	Block_of_serialized_items.....	27
4.1.3.10	Product.....	27
4.1.3.11	Product_variant.....	28
4.2	Функциональный блок Product Usage.....	28
4.2.1	Общее описание.....	28
4.2.2	Графическое представление.....	29
4.2.3	Функциональный блок Product Usage - Определения нового класса и интерфейса.....	29
4.2.3.1	Operator.....	29
4.2.3.2	Maintenance_level_type.....	30
4.2.3.3	Maintenance_location.....	30
4.2.3.4	Operating_location_type.....	31
4.2.3.5	Operating_location.....	31
4.2.3.6	Contracted_product_variant_in_operating_location_t ype.....	32
4.2.3.7	Contracted_product_variant_in_operating_location..	32
4.2.4	Функциональный блок Product Usage - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	32
4.2.4.1	Contracted_product_variant.....	32
4.2.4.2	Customer.....	32
4.2.4.3	User.....	33
4.3	Функциональный блок Breakdown Structure.....	33
4.3.1	Общее описание.....	33
4.3.2	Графическое представление.....	34
4.3.3	Функциональный блок Breakdown Structure - Определения нового класса и интерфейса.....	34
4.3.3.1	Breakdown.....	34
4.3.3.2	Breakdown_revision.....	35
4.3.3.3	Breakdown_element_usage_in_breakdown.....	35

4.3.3.4	Breakdown_element_structure	36
4.3.3.5	Breakdown_element	37
4.3.3.6	Breakdown_element_revision	38
4.3.3.7	Breakdown_element_relationship	39
4.3.4	Функциональный блок Breakdown Structure - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	39
4.3.4.1	Product	39
4.4	Функциональный блок Part	39
4.4.1	Общее описание	39
4.4.2	Графическое представление	40
4.4.3	Функциональный блок Part - Определения нового класса и интерфейса	40
4.4.3.1	Part	40
4.4.3.2	Alternate_part_relationship	42
4.4.3.3	Parts_list_entry	42
4.4.3.4	Substitute_part_relationship	43
4.4.3.5	Hardware_part	44
4.4.3.6	Hardware_part_operational_authorized_life	45
4.4.3.7	Material	46
4.4.3.8	Hardware_part_material_usage	47
4.4.3.9	Software_part	47
4.4.4	Функциональный блок Part - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	48
4.4.4.1	Organization	48
4.5	Функциональный блок Breakdown Element Realization.....	48
4.5.1	Общее описание	48
4.5.2	Графическое представление	49
4.5.3	Функциональный блок Breakdown Element Realization - Определения нового класса и интерфейса	49
4.5.3.1	Hardware_element	49
4.5.3.2	Hardware_element_revision	50
4.5.3.3	Hardware_element_realization	51
4.5.3.4	Software_element	52
4.5.3.5	Software_element_revision	52
4.5.3.6	Software_element_realization	53
4.5.4	Функциональный блок Breakdown Element Realization - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	54
4.5.4.1	Hardware_part	54
4.5.4.2	Software_part	54
4.6	Функциональный блок Breakdown Zone Element.....	54
4.6.1	Общее описание	54
4.6.2	Графическое представление	55
4.6.3	Функциональный блок Breakdown Zone Element - Определения нового класса и интерфейса	55
4.6.3.1	Zone_element	55

4.6.3.2	Zone_element_revision	56
4.6.3.3	Hardware_element_in_zone_relationship	57
4.6.4	Функциональный блок Breakdown Zone Element - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	57
4.6.4.1	Hardware_element_revision	57

Перечень таблиц

		Страница
1	Ссылки	4
2	Мощность ассоциаций, используемые в стандарте S3000L.....	8

Перечень иллюстраций

		Страница
1	Пример класса UML.....	7
2	Пример реляционного представления класса UML, приведенного выше	7
3	Пример ассоциации между классами UML	8
4	Пример реляционного представления ассоциации проекта и контракта, представленных выше	8
5	Пример класса ассоциации в UML	9
6	Пример реляционного представления атрибутов класса ассоциации, приведенных выше.....	9
7	Пример направленной ассоциации в UML.....	10
8	Пример отношений специализации (наследования) классов в UML	11
9	Пример реляционного представления специализации, приведенной выше..	11
10	Пример композитной агрегации в UML	12
11	Пример реляционного представления композитной агрегации, приведенной выше	12
12	Пример интерфейса и отношений реализации в UML	13
13	Пример реляционного представления определения интерфейса	13
14	Типы данных S3000L - модель класса.....	16
15	Обзор модели данных S3000L	23
16	Project - модель классов.....	24
17	Product Usage - модель классов	29
18	Breakdown Structure - модель классов.....	34
19	Part - модель классов.....	40
20	Breakdown Element Realization - модель классов.....	49
21	Breakdown Zone Element - модель классов.....	55

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 3	Бизнес-процесс АЛП
Глава 20	Обмен данными
Глава 22	Список элементов данных
GEIA-STD-0007	Logistics Product Data

Таблица 1 Ссылки (Продолжение)

Модуль данных/публикация	Наименование
ISO 10303:239 PLCS	Product Life Cycle Support
www.oasis-open.org	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
www.plcs-resources.org	Product Life Cycle Support website
www.uml.org	Unified Modeling Language

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

В этой главе дается определение согласованной модели данных, которыми могут обмениваться процесс анализа логистической поддержки (АЛП) согласно стандарту S3000L и связанные с ним бизнес-процессы. Такие связанные бизнес-процессы могут либо зависеть от данных, вырабатываемых в результате АЛП, либо предоставлять входные данные для процесса АЛП.

Модель данных описывается с помощью ревизии 2 языка UML (унифицированного языка моделирования), модель классов (www.uml.org).

Все атрибуты, определенные в модели классов UML, определяются в [Глава 22](#) - Список элементов данных.

Модель данных соответствует стандарту ISO 10303-239 (Поддержка жизненного цикла изделия, PLCS) для упрощения использования протоколов обмена данными (DEX) PLCS при фактическом обмене данными (см. [Глава 20](#)).

Модель данных, определение которой дается в этой главе, была определена на серии семинаров. Некоторые из этих семинаров были посвящены данным, необходимым для поддержки бизнес-процесса, описанного в стандарте S3000L, другие - качественной интеграции и согласованию стандарта S3000L с относящимся к задачам схемам стандарта S1000D.

1.2 Цель

Цель этой главы - дать определение согласованной модели данных, которыми могут обмениваться процесс АЛП, определяемый стандартом S3000L, и связанные с ним бизнес-процессы.

1.3 Объем

Модель данных охватывает следующие области:

- Описание проекта АЛП и изделий, которые будут поддерживаться
- Поддержка начальных этапов проекта АЛП в части выбора элементов-кандидатов на АЛП, а также выбора процедур анализа, выполняемых для каждого отдельного элемента-кандидата
- Поддержка АВПО для АЛП (Анализ видов и последствий отказов)
- Документирование результатов анализа задач ТО и эксплуатационных задач

1.4 За рамками рассмотрения

Каждая модель данных задана для поддержки только одного проекта в заданный момент времени. Применение модели данных в программном пакете, поддерживающем разные проекты, требует определения данных, которые можно многократно использовать в разных проектах, и реализовать для этого модель применимости.

Модель данных не обеспечивает полной поддержки всех перечисленных в спецификации процедур анализа для элементов-кандидатов, а фокусируется на анализе задач ТО и АВПО для АЛП. Результаты других процедур анализа, например, LORA, могут быть заданы в виде обобщенных описаний или явных ссылки на документы.

Модель данных охватывает не все элементы данных, поддерживающие процесс АЛП, а только те, которыми обычно обмениваются разработчик и его субподрядчики, партнеры и заказчики.

2 Обзор

2.1 Унифицированный язык моделирования

Унифицированный язык моделирования™ - UML широко используется не только для моделирования структуры, поведения и архитектуры приложения, но и для моделирования бизнес-процессов и структур данных.

UML состоит из набора различных методов моделирования, из которых в этой главе используется только один, а именно, модель классов UML. Модель классов определяет статическое представление данных (классы, атрибуты и связи), необходимое для поддержки бизнес-процессов.

2.1.1 Модель классов UML

Модели классов - это часть UML, которая используется чаще всего. Модели классов показывают элементы, которые необходимо представить, и связи между ними.

В этом разделе приводится краткий обзор конструкций UML, используемых в модели данных S3000L. Полное описание понятий модели классов UML здесь не приводится. Каждое понятие модели классов UML также представляется в виде примера с реляционной таблицей. Эти примеры реляционных таблиц приводятся для тех читателей, которые разбираются в реляционных базах данных, но еще не знают UML. Переводы из UML в реляционные таблицы следует рассматривать как примеры представления понятий модели классов UML с помощью реляционной базы данных.

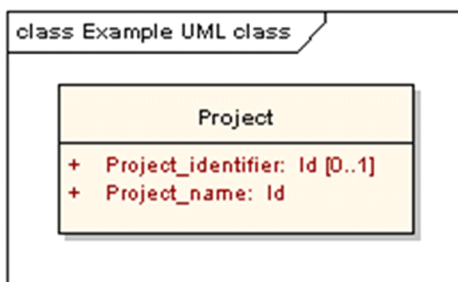
2.1.1.1 Класс

Прямоугольник на диаграмме классов называется классификатором. Классификатор задает имя класса и перечисляет его атрибуты. Каждый атрибут содержит имя атрибута, тип данных и мощность.

Примечание

Полное описание класса также включает его поведение (также называемое методами), но в модели данных стандарта S3000L оно не рассматривается.

Пример класса приведен на рисунке ниже. Здесь представлен класс проекта с двумя атрибутами, `Project_idenfifer` и `Project_name`. Для каждого атрибута, в свою очередь, указывается тип данных и мощность.



ICN-B6865-S3000L0200-001-01

Рис. 1 Пример класса UML

Класс может содержать ноль, один или много экземпляров. Примером экземпляра проекта может служить проект нового истребителя.

Примечание

Класс UML можно представить в виде таблицы реляционной базы данных, а экземпляр этого класса - как строку этой таблицы. Атрибуты класса являются столбцами таблицы.

PROJECT	
PROJECT_NAME	PROJECT_IDENTIFIER
New Fighter Aircraft	123

ICN-B6865-S3000L0201-001-01

Рис. 2 Пример реляционного представления класса UML, приведенного выше

Примечание

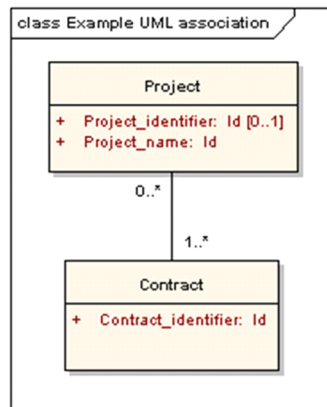
Название столбца реляционной таблицы, являющегося первичным ключом, подчеркивается.

Класс может иметь связи с другими классами в виде отношений ассоциации, композиции, агрегации, обобщения/специализации и реализации.

2.1.1.2 Ассоциация

Ассоциации представляют собой взаимные зависимости между классами. Ассоциации часто рассматривают как отдельный атрибут, который моделируется как класс с соединением класса-контейнера с классом, представляющим атрибут.

Пример ассоциации показан на рисунке ниже. Из него видно, что у проекта есть, как минимум, один ассоциированный договор, и что этот договор можно ассоциировать с нулем, одним или многими экземплярами проекта. Мощност ассоциации указывается на соответствующем конце ассоциации.



ICN-B6865-S3000L0202-001-01

Рис. 3 Пример ассоциации между классами UML

Таблица 2 Мощность ассоциаций, используемые в стандарте S3000L

Ассоциация	Пояснение
1	С каждым экземпляром ассоциирующего класса (обязательная ассоциация) должен ассоциироваться один (и только один) экземпляр ассоциированного класса.
0..*	С каждым экземпляром ассоциирующего класса (необязательная ассоциация) могут ассоциироваться ноль, один или много экземпляров ассоциированного класса.
1..*	С каждым экземпляром ассоциирующего класса (обязательная ассоциация) должен ассоциироваться хотя бы один экземпляр ассоциированного класса.

Примечание

Ассоциацию в UML можно представить как реляционную таблицу в реляционной базе данных, причем столбцы таблицы представляют первичные ключи из соответствующего класса, а строки таблицы представляют ссылки на ассоциированные экземпляры.

PROJECT_CONTRACT_RELATIONSHIP	
PROJECT_NAME	CONTRACT_IDENTIFIER
New Fighter Aircraft	CCT-2008-011
New Fighter Aircraft	CCT-2008-034

ICN-B6865-S3000L0203-001-01

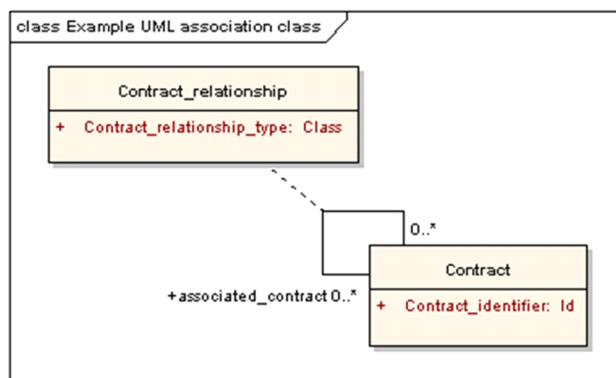
Рис. 4 Пример реляционного представления ассоциации проекта и контракта, представленных выше

2.1.1.3 Класс ассоциации

Ассоциация также может иметь класс ассоциации. Класс ассоциации несет дополнительную информацию об ассоциации.

Пример класса ассоциации приведен на рисунке ниже. На нем видно, что договор может быть ассоциирован с другими договорами, и каждая ассоциация может содержать информацию о типе ассоциации, установленной между этими двумя

договорами. Эта информация определяется внутри класса ассоциации Contract_relationship с помощью атрибута Contract_relationship_type.



ICN-B6865-S3000L0204-001-01

Рис. 5 Пример класса ассоциации в UML

Примечание

Класс ассоциации в UML можно представить как добавление столбцов в реляционную таблицу реляционной базы данных.

CONTRACT_CONTRACT_RELATIONSHIP		
CONTRACT_ID_1	CONTRACT_ID_2	REL_TYPE
CCT-2008-011	CCT-2008-034	Subcontract

ICN-B6865-S3000L0205-001-01

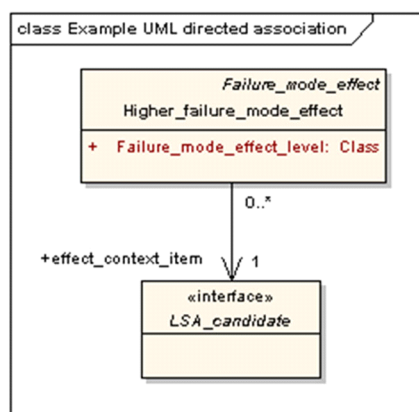
Рис. 6 Пример реляционного представления атрибутов класса ассоциации, приведенных выше

2.1.1.4 Направленная ассоциация

Направленная ассоциация обозначается стрелкой на целевом конце ассоциации. При направленной ассоциации устанавливается связь между двумя классами, но только один класс знает о существовании связи.

Примером направленной ассоциации является возможность ассоциировать последствия отказа более высокого уровня с кандидатом на АЛП, представляющим функцию более высокого уровня, включая конечное изделие.

Однако для кандидата на АЛП не обязательно должна существовать возможность перехода к любым ассоциированным последствиям отказа более высокого уровня.



ICN-B6865-S3000L0206-002-01

Рис. 7 Пример направленной ассоциации в UML

Примечание

Направленную ассоциацию в UML можно представить в виде реляционной таблицы реляционной базы данных, аналогичной описанной для ассоциации выше.

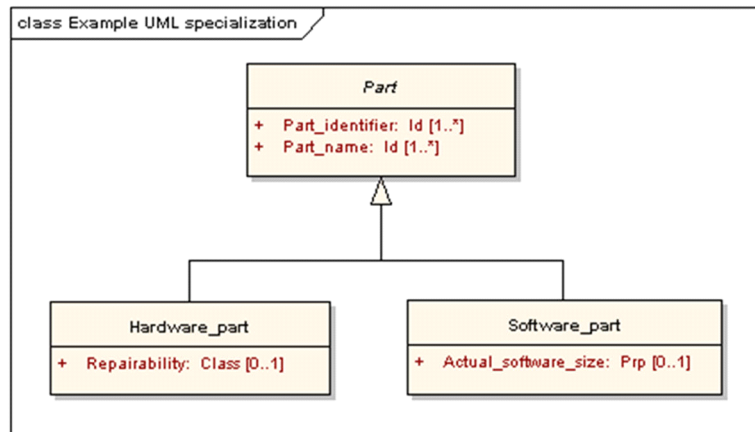
2.1.1.5 Обобщение и специализация

Специализация относится к связи вида "А - это Б" ("является") и моделируется сплошной соединяющей линией с пустым треугольником на одном конце. Треугольник указывает на родителя (то есть обобщенный класс). Специализацию часто называют наследованием.

Самый важный аспект отношения обобщения/специализации заключается в том, что дочерний класс наследует все характеристики родительского класса, к которым могут добавляться его собственные характеристики, то есть дочерний класс наследует все атрибуты и связи родительского класса.

Другим важным аспектом специализации является заменяемость. Заменяемость означает, что везде, где используется родительский класс, его можно заменить дочерним классом.

Примером связи специализации/обобщения может служить Part (компонент) и его специализация в виде Hardware_part и Software_part. В приведенном ниже примере класс Part имеет заданные атрибуты Part_identifier и Part_name. Это означает, что и класс Hardware_part, и класс Software_part тоже имеют атрибуты Part_identifier и Part_name, несмотря на то, что они не занесены явно в список атрибутов соответствующего класса. Соответствующий класс также имеет дополнительные атрибуты, которые являются уникальными в соответствии с его особыми характеристиками.



ICN-B6865-S3000L0208-001-01

Рис. 8 Пример отношений специализации (наследования) классов в UML

Примечание

Особая характеристика, присущая родительскому классу, - возможность определить его как "абстрактный" класс. Это означает, что для родительского класса невозможно создавать экземпляры, а необходимо подставлять дочерние классы. В модели это обозначается выделением имени (классификатора) класса курсивом. Part в примере выше определяется как абстрактный класс.

Специализацию можно представить как много таблиц с одинаковым начальным набором столбцов (включая первичный ключ).

HARDWARE_PART		
PART_ID	PART_NAME	REPAIRABILITY
240-45-656654	Engine	Repairable

SOFTWARE_PART			
PART_ID	PART_NAME	ACTUAL_SW_SIZE_VALUE	ACTUAL_SW_SIZE_UOM
190-23-143244	Map	200	Megabyte

ICN-B6865-S3000L0209-002-01

Рис. 9 Пример реляционного представления специализации, приведенной выше

Примечание

Значение Actual_software_size и единицы измерения Actual_software_size включены в тип данных Prp.

2.1.1.6

Агрегация

Агрегация устанавливает отношения "целое-часть", то есть указывает, что один класс является частью другого класса. При отношении агрегации экземпляр дочернего класса может существовать отдельно от родительского класса.

Примечание

Примером отношения агрегации могут служить "автомобиль" и его "колеса". Здесь "автомобиль" представляет класс целого, а "колеса" - части всего "автомобиля". Однако экземпляры класса "колесо" могут существовать независимо от экземпляра класса "автомобиля".

Примечание

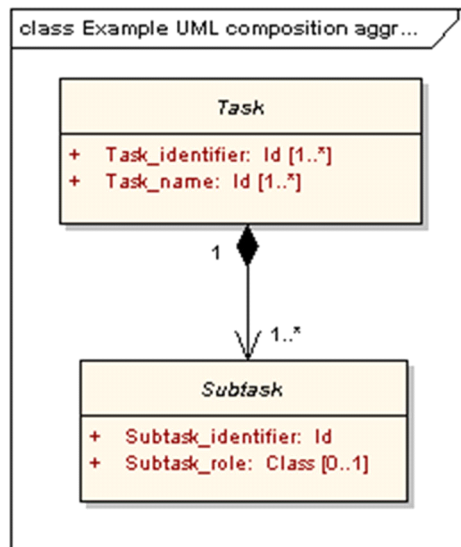
В настоящее время в модели данных стандарта S3000L отношение агрегации не используется, но оно описывается в качестве исходных данных для композитной агрегации в следующем разделе.

2.1.1.7

Композитная агрегация

Композитная агрегация - это еще один вид отношения агрегации, при котором жизненный цикл экземпляра дочернего класса зависит от жизненного цикла экземпляра родительского класса.

Примером композитной агрегации является возможность определения задачи (Task) как состоящей из одной или многих подзадач (Subtasks).



ICN-B6865-S3000L0210-002-01

Рис. 10 Пример композитной агрегации в UML

Примечание

Композитную агрегацию можно представить в виде двух реляционных таблиц, одна из которых, представляющая агрегированный класс, содержит первичный ключ, начальные столбцы которого соответствуют первичному ключу для второй таблицы, представляющей композитный класс.

TASK		SUBTASK		
TASK_ID	TASK_NAME	TASK_ID	SUBTASK_ID	SUBTASK_ROLE
TSK-1112	Remove enginee	TSK-1112	STSK-1	Start-up
		TSK-1112	STSK-2	Core

ICN-B6865-S3000L0211-001-01

Рис. 11 Пример реляционного представления композитной агрегации, приведенной выше

2.1.1.8 **Интерфейс и отношение "реализация"**

Интерфейсы представляют собой способ моделирования функций, общих для группы классов.

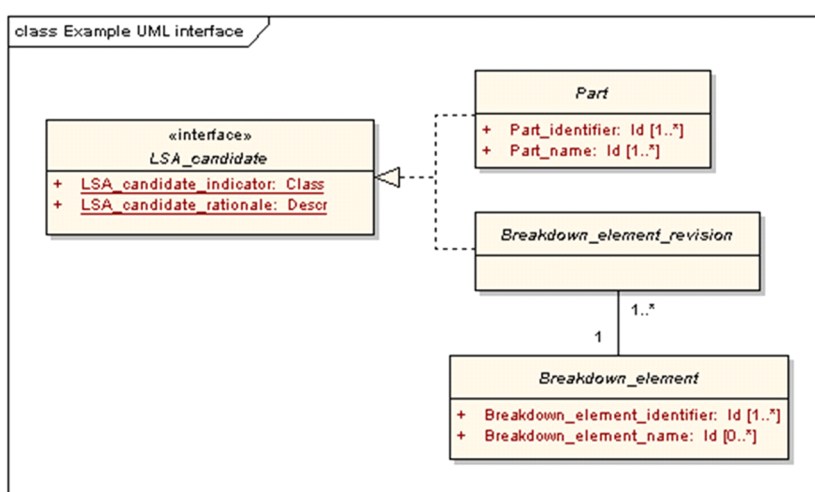
Любой класс, реализующий интерфейс, должен поддерживать функции, задаваемые интерфейсом. Эти функции включают атрибуты, связи и поведение.

Примером интерфейса в модели данных S3000L является интерфейс LSA_candidate. Этот интерфейс реализован с помощью Breakdown_element_revision и Part. Это означает, что атрибуты и отношения, заданные для интерфейса LSA_candidate, должны поддерживаться и Part, и Breakdown_element_revision.

Примечание

Интерфейсы упрощают модель данных, например, одну связь между одним классом и группой других классов можно представить интерфейсом, который, в свою очередь, реализуется каждым классом, который может быть частью этого отношения.

Графическое представление отношения реализации полностью повторяет обобщение, за тем исключением, что оно изображается пунктирной, а не сплошной линией.



ICN-B6865-S3000L0212-002-01

Рис. 12 Пример интерфейса и отношений реализации в UML

Примечание

Определение интерфейса можно представить как добавление столбцов к существующим реляционным таблицам (см. пример ниже), а также как добавление реляционных таблиц, которые представляют ассоциации интерфейса.

BREAKDOWN_ELEMENT_REVISION			
BE_ID	BE_NAME	LSA_CAND_INDICATOR	LSA_CAND_RATIONALE
190-23-143244	Left engine	TRUE	Subject for replacement

PART			
PART_ID	PART_NAME	LSA_CAND_INDICATOR	LSA_CAND_RATIONALE
240-45-656654	Engine	TRUE	Subject for repair

ICN-B6865-S3000L0259-001-01

Рис. 13 Пример реляционного представления определения интерфейса

2.1.2 Специальные указания по чтению модели данных S3000L

2.1.2.1 Классы и атрибуты

Типы данных, используемые в модели классов S3000L, основываются на базовых конструкциях поддержки жизненного цикла изделия согласно [ISO 10303:239 PLCS](#) и указаниях по использованию OASIS в части реализации поддержки жизненного цикла изделия. Дополнительные сведения см. в [Разд. 3](#), Типы данных S3000L.

Каждый атрибут, используемый в модели данных S3000L, определяется в [Глава 22](#), Список элементов данных.

2.1.2.2 Графика

Графические диаграммы содержат классы, заполненные и пустые. Заполненный класс представляет класс, введенный и определенный внутри рассматриваемого функционального блока (UoF). Классы без заполнения (белые) - это классы, заданные в другом функциональном блоке и представленные без каких-либо атрибутов.

2.1.2.3 Текстовые описания

Использование в текстовых описаниях терминов "конкретный" и "экземпляр" означает одно и то же, то есть относится к конкретному экземпляру класса. Описание того, что подразумевается под экземпляром, см. выше в Разд. 2.1.1.1.

2.2 Организация данной главы

Эта глава организована в виде набора функциональных блоков (UoF). Каждый функциональный блок делит общую модель данных на ряд меньших моделей данных, которая определяет классы и атрибуты, необходимые для документирования конкретного аспекта АЛП.

Примечание

Набор функциональных блоков не отражает структуру глав S3000L, а соответствует порядку, в котором обычно формируются данные во время процесса АЛП.

Каждый функциональный блок содержит:

- Общее описание функционального блока
- Графическое представление модели классов для функционального блока
- Определения новых классов и интерфейсов, заданных внутри функционального блока
- Дополнения к классам и интерфейсам, определенным внутри других функциональных блоков

Каждый класс, определенный в модели данных, имеет:

- Краткое описание назначения
- Перечисление атрибутов, в том числе кардинальности атрибутов
 - Если мощность не указывается, атрибут является обязательным, причем можно указать только одно значение
 - "ноль или один" означает, что атрибут является необязательным
 - "один или много" означает, что атрибут является обязательным и может

-
- иметь множество значений
 - "ноль, один или много" означает, что атрибут необязательный, но тоже может иметь больше одного значения
 - Перечисление ассоциаций
 - Ассоциации, описанные словами "может быть", являются необязательными
 - Ассоциации, описанные словами "должна быть", являются обязательными
 - Перечисление реализованных интерфейсов
 - Реализованный интерфейс означает, что рассматриваемый класс должен поддерживать все атрибуты и ассоциации, заданные интерфейсом
 - Специальные рекомендации, например
 - Специальные рекомендации по использованию типов данных атрибута
 - Специальные рекомендации по использованию применимости

Примечание

Определения атрибутов, используемых в модели данных, даны в [Глава 22](#), Список элементов данных, и в этом разделе повторяться не будут.

Примечание

Все ссылки на [GEIA-STD-0007](#) даются исключительно для справки, потому что GEIA-STD-0007 (ранее DoD-STD-1388-2b) широко известен в сообществе АЛП.

Примечание

Там, где отсутствуют специальные рекомендации по типу атрибута `Prp` (свойство), рекомендуется для представления его значения использовать класс `Value_with_unit_property`.

2.3**2.3.1****Типы данных S3000L****Общее описание**

Типы данных, используемых в модели данных S3000L, отличаются от обычно используемых в моделях данных, например, целых, вещественных, строковых. Чтобы создать более обширную модель данных, в S3000L был определен набор типов данных, тесно связанных с базовыми шаблонами поддержки жизненного цикла изделия OASIS (www.oasis-open.org). Эти шаблоны можно представить как небольшие шаблоны создания экземпляров, которые обеспечивают ассоциацию каждого базового элемента данных с набором метаданных.

Например, рассмотрим идентификацию компонента (обозначение). В традиционной модели данных обозначение компонента обычно представляют строковым значением. Но часто бывает так, что дополнительная информация об организации, поставляющей компонент с обозначением, отсутствует.

В шаблоне поддержки жизненного цикла изделия OASIS для `assigning_identifier` строковое значение, представляющее обозначение компонента, всегда задается вместе со следующими атрибутами:

- Сведения о типе представляемого обозначения (например, номенклатурный код

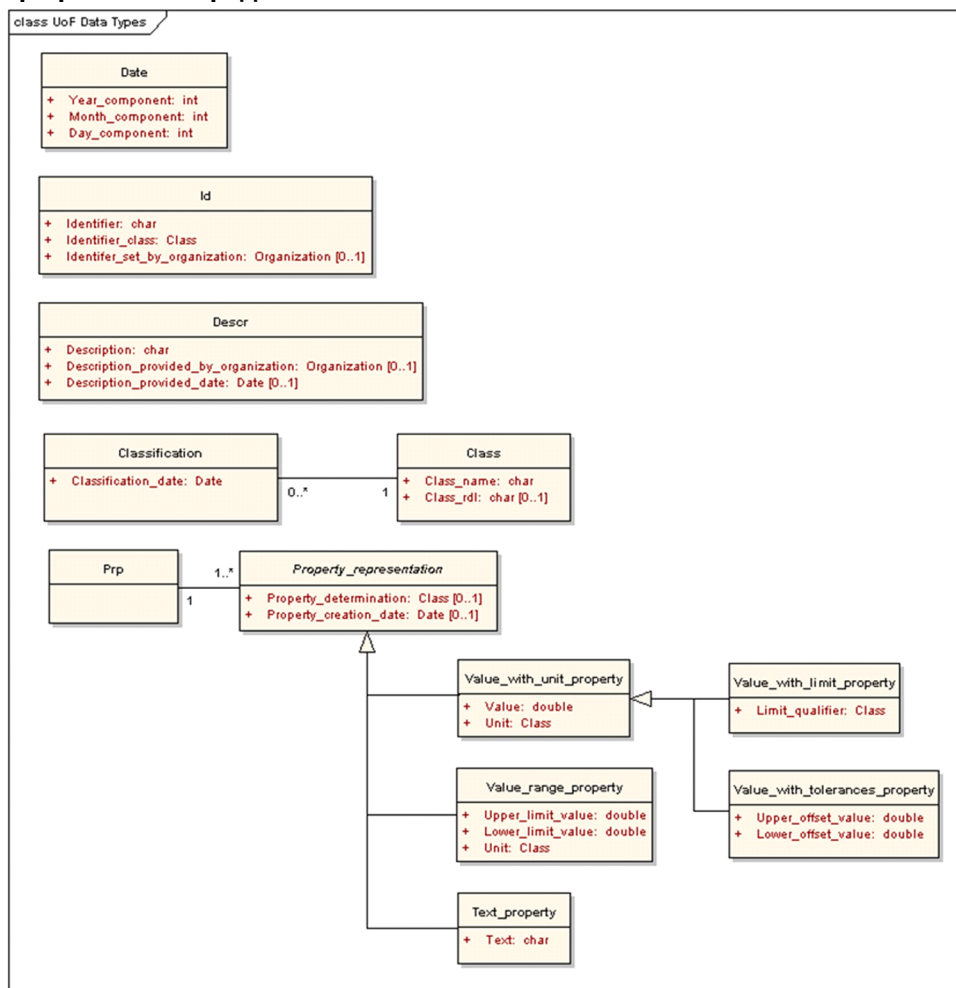
HATO)

- Идентификатор организации, задающей обозначение ("владеющей" обозначением)
- Сведения об идентификации организации (Например, код NCAGE).

В модели данных S3000L используются следующие типы данных:

- Date
- Id (Идентификатор)
- Descr (Описание)
- Class
- Classification
- Prp (Свойство)

2.3.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0213-002-01

Рис. 14 Типы данных S3000L - модель класса

2.3.3 Тип данных **Date**

Тип данных `Date` используется для представления календарных дат.

Атрибуты типа данных `Date`:

- `Year_component`
- `Month_component`
- `Day_component`

Примечание

Все атрибуты `Date` задаются в виде целых чисел. Правила заполнения соответствующих значений указаны в списке элементов данных.

Примечание

Тип данных `Date` не содержит формата, например, 23/10/08 или 2008-10-23. Формат `Date` не используется, чтобы упростить обмен данными.

2.3.4 Тип данных **Id**

Тип данных `Id` используется для представления любого вида идентификаторов, в том числе имен.

Атрибуты типа данных `Id`:

- `Identifier`
- `Identifier_class`
- `Identifier_set_by_organization` (ноль или один)

Атрибут `Identifier` содержит собственно идентификатор.

Атрибут `Identifier_class` определяет тип идентификатора.

`Identifier_set_by_organization` определяет организацию, задающую идентификатор ("владельца" идентификатора).

Примечание

`Identifier_set_by_organization` относится к `Organization` как тип данных. Класс `Organization` задается в функциональном блоке `Project` и содержит (необязательный) `Organization_identifier` и `Organization_name`, оба из которых являются типами данных `Id`. Это значит, что идентификатор и/или название `Organization` содержатся в классификации типа идентификации `Organization` (например, код NCAGE) и необязательном определении "владельца" идентификатора `Organization`.

2.3.5 Тип данных **Descr**

Тип данных `Descr` используется для представления любого вида текстовых описаний (в свободной форме).

Атрибуты типа данных `Descr`:

- `Description`

- `Description_provided_by_organization` (ноль или один)
- `Description_provided_date` (ноль или один)

Атрибут `description` содержит текст с более подробной информацией о рассматриваемом объекте.

Примечание

Атрибут `Description` должен разрешать детализированные описания.

`Description_provided_by_organization` определяет организацию, предоставляющую описание. `Description_provided_date` identifies - дата предоставления описания.

Примечание

Атрибуты `Descr`, `Description_provided_by_organization` и `Description_provided_date` позволяют предоставлять различные описания одного объекта для разных целей, которые будут различаться по организации и дате.

2.3.6

Тип данных `Class`

Тип данных `Class` используется для представления ссылок на термины, которые можно использовать для классификации. Модель данных предполагает, что каждый используемый термин имеет определение во внешней библиотеке справочной информации (RDL). RDL можно рассматривать как глоссарий терминов и определений. Дополнительные сведения об использовании RDL см. в www.plcs-resources.org.

Атрибуты типа данных `Class`:

- `Class_name`
- `Class_rdl` (ноль или один)

Атрибут `Class_name` содержит название термина, использованное при классификации.

Атрибут `Class_rdl` содержит ссылку на источник (RDL), в котором можно найти определение термина.

2.3.7

Тип данных `Classification`

Тип данных `Classification` используется для представления датированного назначения классов, то есть дата, когда производилась классификация, не менее важна, чем сама классификация.

Атрибуты типа данных `Classification`:

- `Classification_date`

Тип данных `Classification` имеет следующие ассоциации:

- Ассоциация с `Class`, используемая в датированной классификации

2.3.8 Тип данных Prp

2.3.8.1 Prp

Тип данных Prp используется для представления значений свойств.

Примечание

Само значение свойства представляется с помощью одного из подклассов Property_representation.

Ассоциации Prp:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами Property_representation, содержащая фактическое значение (значения) свойства.

2.3.8.2 Property_representation

Класс Prp имеет ассоциацию "один ко многим" с Property_representation. Это происходит потому, что одно свойство может иметь множество представлений, например, свойство длины можно представить и в дюймах, и в сантиметрах.

Примечание

Множество представлений - не то же самое, что множество значений атрибута. Множество представлений означает только то, что одно и то же значение можно представить разными способами.

Каждый класс Property_representation может также содержать информацию о том, как и когда было установлено значение свойства. Метод определения значения (например, оценка, расчет) можно задать с помощью атрибута Property_determination. Время установки значения можно задать с помощью Property_creation_date attribute.

Атрибуты Property_representation:

- Property_determination (ноль или один)
- Property_creation_date (ноль или один)

Ассоциации Property_representation

- Ассоциация с Prp, для которого класс представляет значение

Примечание

Класс Property_representation является абстрактным, то есть для фактического представления значения свойства нужно использовать любой из его подклассов.

Подклассы Property_representation:

- Value_with_unit_property (свойство со значением и единица измерения)
- Value_with_limit_property (свойство со значением и единица измерения, где значение задается как "минимальное" или "максимальное")

-
- Value_with_tolerances_property (свойство со значением, единица измерения и допустимые значения отклонения вверх и вниз)
 - Value_range_property (свойство без фиксированного значения, заданное верхним и нижним пределами и единицей измерения)
 - Text_property (значение свойства, описанное как строковое, например "Зеленый")

Примечание

Там, где отсутствуют явные рекомендации для атрибутов с типом данных Prp, в приведенной ниже модели данных S3000L по умолчанию используют представление Value_with_unit_property, то есть значение свойства представляется как значение и единица измерения.

2.3.8.3 Value_with_unit_property

Класс Value_with_unit_property используется для представления значения с единицей измерения.

Класс Value_with_unit_property - это специализация класса Property_representation.

Примечание

Value_with_unit_property является представлением по умолчанию для всех атрибутов с типом данных Prp.

Атрибуты Value_with_unit_property:

- Property_determination (наследуется от класса Property_representation)
- Property_creation_date (наследуется от класса Property_representation)
- Value
- Unit

2.3.8.4 Value_with_limit_property

Класс Value_with_limit_property используется для представления значения с единицей измерения, где значение задается как "минимальное" или "максимальное".

Класс Value_with_limit_property - это специализация класса Value_with_unit_property.

Атрибуты Value_with_unit_property:

- Property_determination (наследуется от класса Property_representation)
- Property_creation_date (наследуется от класса Property_representation)

-
- Value (наследуется от класса Value_with_unit_property)
 - Unit (наследуется от класса Value_with_unit_property)
 - Limit_qualifier

2.3.8.5 Value_with_tolerances_property

Класс Value_with_tolerances_property используется для представления значения с единицей измерения и допустимыми значениями отклонения вверх и вниз.

Класс Value_with_tolerances_property - это специализация Value_with_unit_property class.

Атрибуты Value_with_tolerances_property:

- Property_determination (наследуется от класса Property_representation)
- Property_creation_date (наследуется от класса Property_representation)
- Value (наследуется от класса Value_with_unit_property)
- Unit (наследуется от класса Value_with_unit_property)
- Upper_offset_value
- Lower_offset_value

2.3.8.6 Value_range_property

Класс Value_range_property используется для представления свойства с диапазоном значений, заданным верхним и нижним пределами, и единицей измерения.

Класс Value_range_property - это специализация класса Property_representation.

Атрибуты Value_range_property:

- Property_determination (наследуется от класса Property_representation)
- Property_creation_date (наследуется от класса Property_representation)
- Upper_limit_value
- Lower_limit_value
- Unit

2.3.8.7 Text_property

Класс Text_property используется для представления значения свойства,

описанного как строковое, например "Зеленый"

Класс `Text_property` - это специализация класса `Property_representation`.

Атрибуты `Text_property`:

- `Property_determination` (наследуется от класса `Property_representation`)
- `Property_creation_date` (наследуется от класса `Property_representation`)
- `Text`

2.4 **Неизвестные значения**

Если данные отсутствуют, рекомендуется использовать следующее соглашение:

- Строка `"/NULL"` указывает, что данные для обязательного атрибута на текущий момент неизвестны.
- `"$"` указывает, что для необязательного атрибута не создан экземпляр.

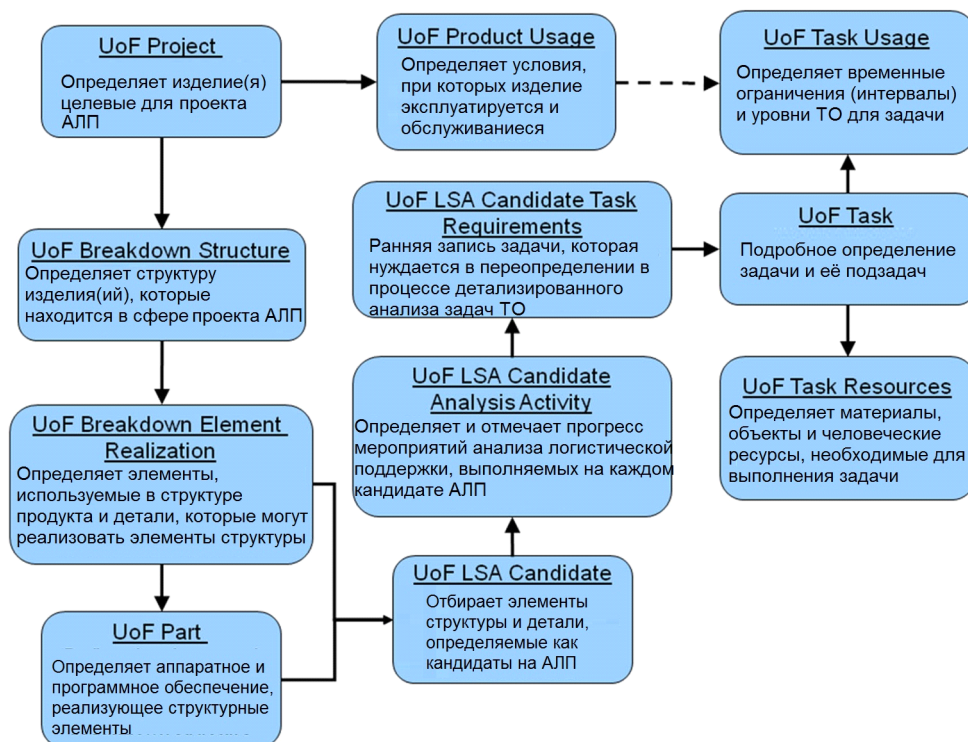
Примечание

Это указание взято из "Руководства по использованию схемы PDM".

3 **Обзор модели**

Модель данных S3000L организована в виде набора функциональных блоков (UoF), которые разделяют общую модель данных на ряд меньших моделей данных. Это нужно для того, чтобы представлять небольшие согласованные части модели данных и постепенно знакомить читателя с общей моделью данных.

На приведенном ниже рисунке представлен обзор основных функциональных блоков и их взаимосвязи:



ICN-B6865-S3000L0214-002-01

Рис. 15 Обзор модели данных S3000L

4 Функциональные области

4.1 Функциональный блок Project

4.1.1 Общее описание

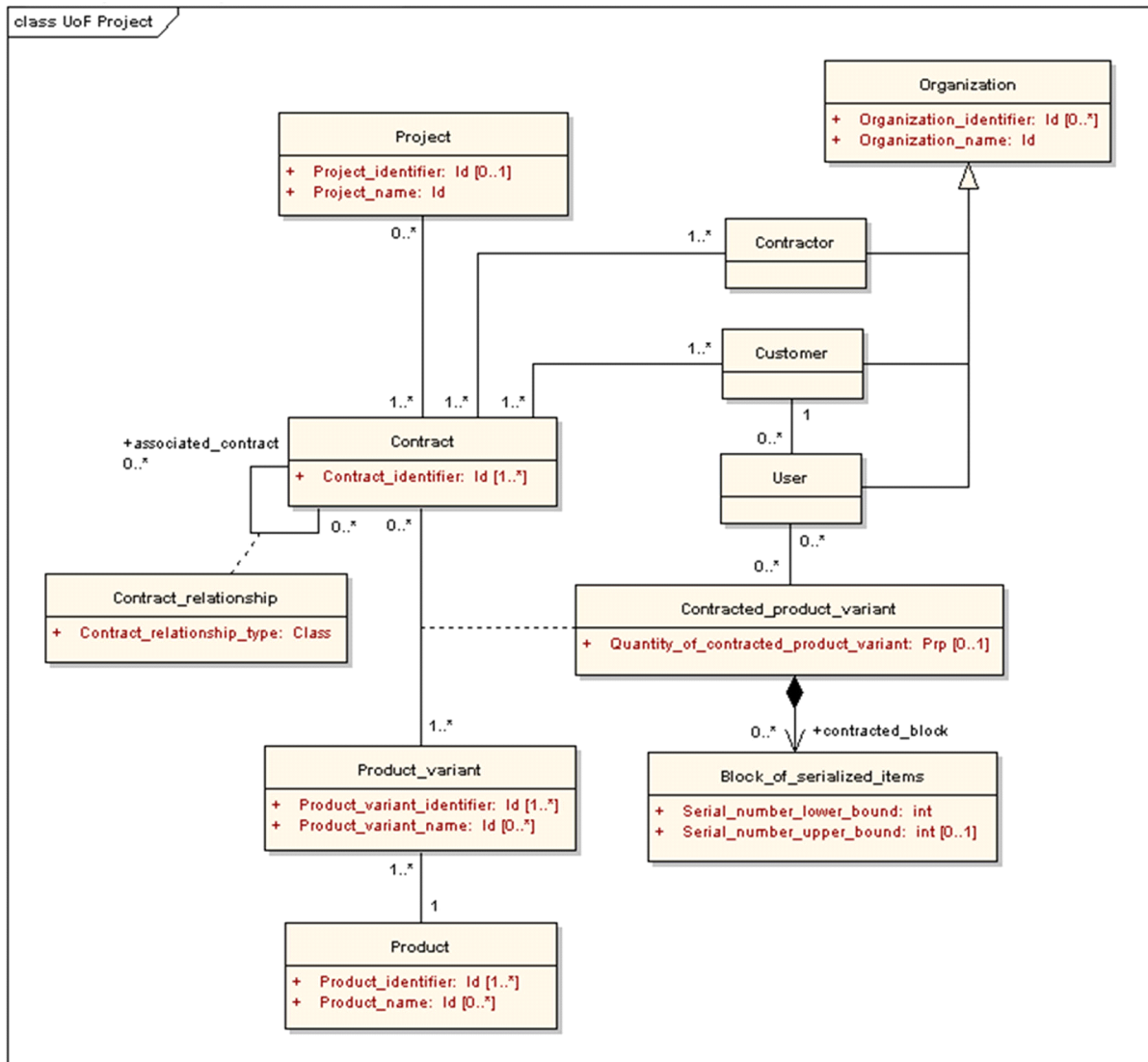
Первые элементы данных, определяемые во время АЛП, необходимы для определения проекта (который часто называют программой АЛП) и целевого изделия (которое часто называют конечным изделием).

Проект может быть связан с одним или многими договорами, причем договоры могут быть организованы в виде цепочки ассоциированных договоров, например, субдоговоров.

Каждый договор ассоциирован, как минимум, с одним заказчиком и одним разработчиком. Каждый договор включает один или много вариантов поставляемого по договору изделия, причем поставляемый по договору вариант изделия связан с определенным вариантом стандартного изделия.

Вариант поставляемого по договору изделия может также включать сведения о количестве вариантов поставляемого по договору изделия и/или диапазоне серийных номеров для сведения заказчика.

4.1.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0215-002-01

Рис. 16 Project - модель классов

4.1.3 Функциональный блок Project - Определения нового класса и интерфейса

4.1.3.1 Project

Класс Project определяет весь проект АЛП (называемый также программой АЛП).

Атрибуты Project:

- Project_identifier (ноль или один)
- Project_name

Ассоциации Project:

-
- `project` должен ассоциироваться хотя бы с одним договором.

4.1.3.2 Contract

Класс `Contract` задает договоры, ассоциированные с определенным проектом.

Атрибуты `Contract`:

- `Contract_identifier` (один или много)

Ассоциации `Contract`:

- Каждый `contract` может быть ассоциирован с нулем, одним или многими проектами
- Каждый `contract` может ссылаться на ноль, один или много других договоров (через `associated_contract association`)
- Каждый `contract` может ссылаться на ноль, один или много других договоров (через `associated_contract association`)
- Каждый `contract` должен ассоциироваться хотя бы с одним вариантом изделия.
- Каждый `contract` должен иметь хотя бы одного заказчика
- Каждый `contract` должен иметь хотя бы одного подрядчика

4.1.3.3 Contract_relationship

Класс `Contract_relationship` - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к ассоциации между двумя договорами.

Атрибуты `Contract_relationship`:

- `Contract_relationship_type`

4.1.3.4 Organization

Класс `Organization` определяет организации, на которые можно ссылаться из проекта АЛП.

Атрибуты `Organization`:

- `Organization_identifier` (ноль, один или много)
- `Organization_name`

Класс `Organization` может специализироваться в следующие классы (также называемые подклассами):

- `Contractor`
- `Customer`
- `User`

Каждая из этих специализаций помимо характеристик, общих для `Organization`, имеет собственную характеристику, например, `Organization_identifier` и `Organization_name`.

4.1.3.5 Contractor

Класс `Contractor` является специализацией класса `Organization` и определяет организации, являющиеся субподрядчиками по одному или многим договорам.

Атрибуты `Contractor`:

- `Organization_identifier` (наследуется от класса `Organization`)
- `Organization_name` (наследуется от класса `Organization`)

Ассоциации `Contractor`:

- `contractor` может быть ассоциирован с одним или многими договорами

4.1.3.6 Customer

Класс `Customer` является специализацией класса `Organization` и определяет организации, являющиеся заказчиками по одному или многим договорам.

Атрибуты `Customer`:

- `Organization_identifier` (наследуется от класса `Organization`)
- `Organization_name` (наследуется от класса `Organization`)

Ассоциации `Customer`:

- `customer` может быть ассоциирован с одним или многими договорами
- `customer` может иметь ноль, одну или много организаций-пользователей

4.1.3.7 User

Класс `User` является специализацией класса `Organization` и определяет организации, являющиеся пользователями внутри определенной организации заказчика.

Атрибуты `User`:

- `Organization_identifier` (наследуется от класса `Organization`)
- `Organization_name` (наследуется от класса `Organization`)

Ассоциации `User`:

- `user` должен быть ассоциирован с определенным заказчиком
- `user` может быть ассоциирован с нулем, одним или многими `Contracted_product_variants`, которые будет эксплуатировать пользователь

4.1.3.8 Contracted_product_variant

Класс `Contracted_product_variant` является классом-ассоциацией, который добавляет сведения к ассоциации между договором и вариантом изделия, поставляемого по договору. Поставляемый по договору вариант изделия может быть ограничен одним или многими определенными блоками серийно выпускаемых позиций и/или одной или многими определенными организациями пользователей.

Атрибуты `Contracted_product_variant`:

- `Quantity_of_contracted_product_variant` (ноль или один).

Ассоциации `Contracted_product_variant`:

- `Contracted_product_variant` может быть связан с нулем, одной или многими организациями пользователей
- `Contracted_product_variant` может быть ассоциирован с нулем, одним или многими `Block_of_serialized_items`

4.1.3.9 Block_of_serialized_items

Класс `Block_of_serialized_items` задает блок серийно выпускаемых позиций с помощью серийных номеров. Определение `Block_of_serialized_items` всегда выполняется с точки зрения `Contracted_product_variant`, то есть экземпляра класса `Block_of_serialized_items` сам по себе не имеет значения, а становится осмысленным только в контексте определенного поставляемого по договору варианта изделия.

Атрибуты `Block_of_serialized_items`:

- `Serial_number_lower_bound`
- `Serial_number_upper_bound` (ноль или один)

Примечание

Значение атрибута `Serial_number_upper_bound` можно не задавать. Если значение этого атрибута не задано, интервал не имеет верхней границы.

Ассоциации `Block_of_serialized_items`:

- `Block_of_serialized_items` всегда задается для определенного `Contracted_product_variant`.

4.1.3.10 Product

Класс `Product` определяет стандартное изделие, для которого должен иметься хотя бы один заданный вариант изделия.

Примечание

Пример стандартного изделия - F-15.

Атрибуты `Product`:

-
- `Product_identifier` (один или много)
 - `Product_name` (ноль, один или много)

Примечание

Примером типа `Product_identifier` является код сокращенного наименования конечного изделия GEIA-STD-0007.

Ассоциации `Product`:

- `Product` должен иметь хотя бы один заданный `Product_variant`

4.1.3.11 Product_variant

Класс `Product_variant` определяет конкретный вариант заданного стандартного изделия.

Примечание

`Product_variant` в S1000D и S2000M также называют моделью.

Примечание

Примеры вариантов изделия: F15A и F15B

Атрибуты `Product_variant`:

- `Product_variant_identifier` (один или много)
- `Product_variant_name` (ноль, один или много)

Примечание

Примером типа `Product_variant_identifier` является код применимости конечного изделия/системы GEIA-STD-0007.

Ассоциации `Product_variant`:

- Каждый `Product_variant` должен быть вариантом заданного `Product`
- `Product_variant` может быть конечным изделием, заданным одним или многих договорах либо не заданным ни в одном договоре

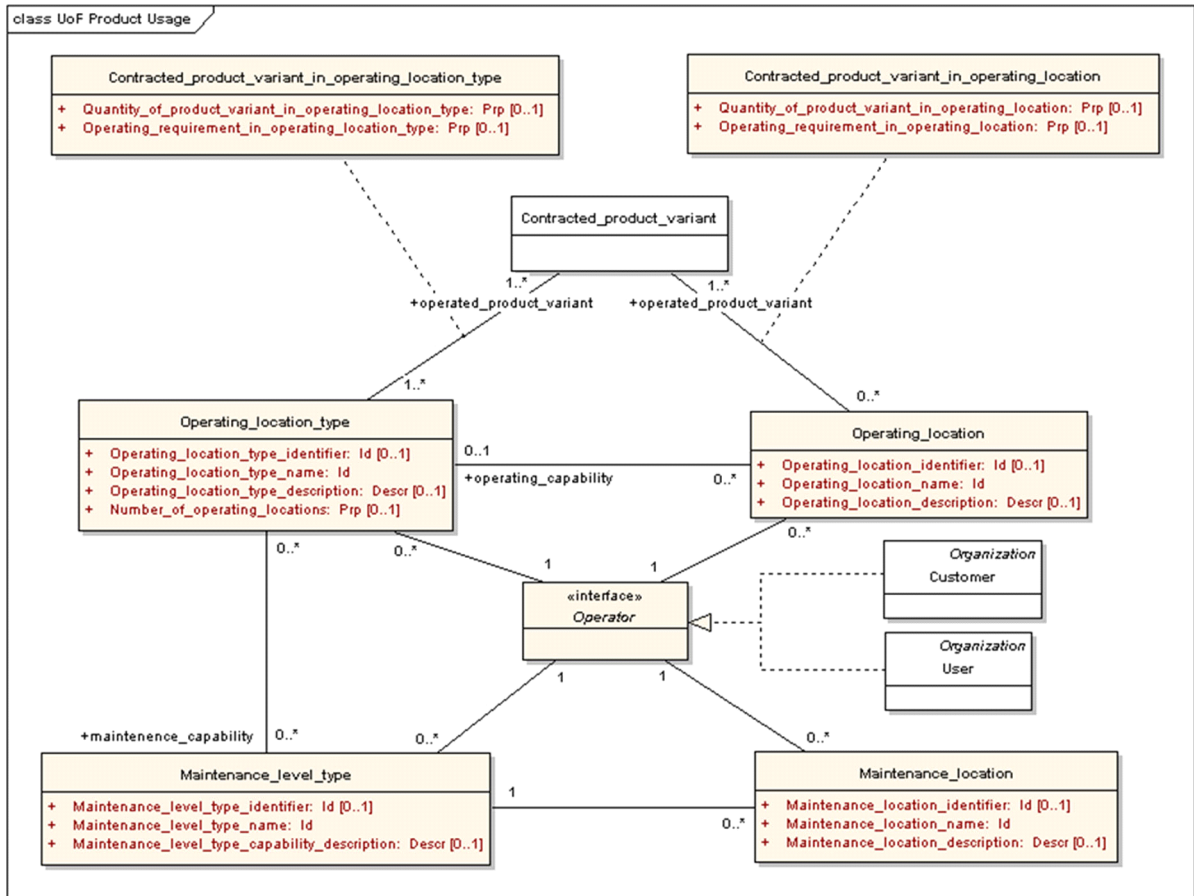
4.2 Функциональный блок Product Usage**4.2.1 Общее описание**

Функциональный блок `Product Usage` задает условия, в которых должны осуществляться эксплуатация и ТО поставляемого по договору варианта изделия. Он включает, например, уровни ТО и места эксплуатации.

Примечание

Классы `Maintenance_location` и `Operating_location` являются необязательными и могут не задаваться в проекте АЛП.

4.2.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0216-001-01

Рис. 17 Product Usage - модель классов

4.2.3 Функциональный блок Product Usage - Определения нового класса и интерфейса

4.2.3.1 Operator

Интерфейс Operator должен реализовываться теми классами, которые можно использовать для определения организации, ответственной за эксплуатацию поставляемого по договору варианта изделия. Эта модель позволяет определять в качестве Operators и заказчиков, и/или пользователей.

Классы, реализующие интерфейс Operator:

- Customer
- User

Интерфейс Operator не задает никаких дополнительных атрибутов.

Классы, реализующие интерфейс Operator, должны реализовать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Operating_location_type

-
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Operating_location`
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Maintenance_level_type`
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Maintenance_location`

Примечание

Каждый `Operating_location_type`, `Operating_location`, `Maintenance_level_type` и `Maintenance_location` уникальным образом задается для конкретного `Operator`.

4.2.3.2 `Maintenance_level_type`

Работы по ТО могут быть структурированы по уровням ТО согласно политике ТО заказчика или пользователя и по средствам организации ТО заказчика.

Атрибуты `Maintenance_level_type`:

- `Maintenance_level_type_identifier` (ноль или один)
- `Maintenance_level_type_name`
- `Maintenance_level_type_capability_description` (ноль или один)

Ассоциации `Maintenance_level_type`:

- Каждый `Maintenance_level_type` уникальным образом задается для определенного `Operator`.
- `Maintenance_level_type` может быть расположен вместе с нулем, одним или многими `Operating_location_types`
- Каждый `Maintenance_level_type` может быть ассоциирован с нулем, одним или многими определенными `Maintenance_locations`

4.2.3.3 `Maintenance_location`

Класс `Maintenance_location` определяет фактические места, где должны проводиться работы по ТО.

Атрибуты `Maintenance_location`:

- `Maintenance_location_identifier` (ноль или один)
- `Maintenance_location_name`
- `Maintenance_location_description` (ноль или один)

Ассоциации `Maintenance_location`:

- Каждый `Maintenance_location` уникальным образом задается для определенного `Operator`.

-
- Каждый Maintenance_location принадлежит определенному Maintenance_level_type

4.2.3.4 Operating_location_type

Класс Operating_location_type задает типы мест, где будет эксплуатироваться поставляемый по договору вариант изделия.

Примечание

Operating_location_type может быть стандартным, то есть не включать никаких определенных характеристик, но позволять зафиксировать ряд поставляемых по договору вариантов изделия и их эксплуатационные требования, заданные в классе

Contracted_product_variant_in_operating_location_type.

Атрибуты Operating_location_type:

- Operating_location_type_identifier (ноль или один)
- Operating_location_type_name
- Operating_location_type_description (ноль или один)
- Number_of_operating_locations (ноль или один)

Ассоциации Operating_location_type:

- Каждый Operating_location_type уникальным образом задается для определенного Operator.
- Для Operating_location_type должен задаваться хотя бы один Contracted_product_variant
- Operating_location_type может указываться вместе с нулем, одним или многими Maintenance_level_types
- Operating_location_type может ассоциироваться с нулем, одним или многими определенными Operating_locations

4.2.3.5 Operating_location

Класс Operating_location задает точное место, где будет эксплуатироваться поставляемый по договору вариант изделия.

Атрибуты Operating_location:

- Operating_location_identifier (ноль или один)
- Operating_location_name
- Operating_location_description (ноль или один)

Ассоциации Operating_location:

- Каждый Operating_location уникальным образом задается для

определенного Operator.

- Для заданного Operating_location должен задаваться хотя бы один Contracted_product_variant
- Operating_location может иметь свой Operating_location_type

4.2.3.6 Contracted_product_variant_in_operating_location_type
Класс Contracted_product_variant_in_operating_location_type является ассоциацией, которая добавляет сведения к ассоциации между поставляемым по договору вариантом изделия и его типом места эксплуатации.

Атрибуты

Contracted_product_variant_in_operating_location_type:

- Quantity_of_product_variant_in_operating_location_type (ноль или один)
- Operating_requirement_in_operating_location_type (ноль или один)

4.2.3.7 Contracted_product_variant_in_operating_location
Класс Contracted_product_variant_in_operating_location является ассоциацией, которая добавляет сведения к ассоциации между поставляемым по договору вариантом изделия и его местом эксплуатации.

Атрибуты Contracted_product_variant_in_operating_location:

- Quantity_of_product_variant_in_operating_location (ноль или один)
- Operating_requirement_in_operating_location (ноль или один)

4.2.4 **Функциональный блок Product Usage - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

4.2.4.1 Contracted_product_variant
Класс Contracted_product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующие дополнительные ассоциации:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами Operating_location_type, где должен эксплуатироваться Contracted_product_variant
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Operating_location, где может эксплуатироваться Contracted_product_variant

4.2.4.2 Customer
Класс Customer, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Operator

4.2.4.3 User

Класс пользователя, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Operator`

4.3 Функциональный блок `Breakdown Structure`

4.3.1 Общее описание

Функциональный блок `Breakdown Structure` можно использовать для определения одного или многих типов структуры для определенного `Product`. Структура может быть, например, функциональной, физической, системной, зональной или смешанной (то есть комбинацией разных типов структуры).

Примечание

Существующие структуры часто бывают смешанного типа и состоят из функциональных, физических и системных элементов.

Каждая структура может иметь одну или много ревизий (итераций разработки), причем каждая версия структуры ссылается на соответствующие ревизии элементов структуры. Эти ссылки создаются с помощью класса `Breakdown_element_usage_in_breakdown`. Затем эти ссылки на элементы структуры (ревизии) организуются иерархически с помощью класса `Breakdown_element_structure`.

Примечание

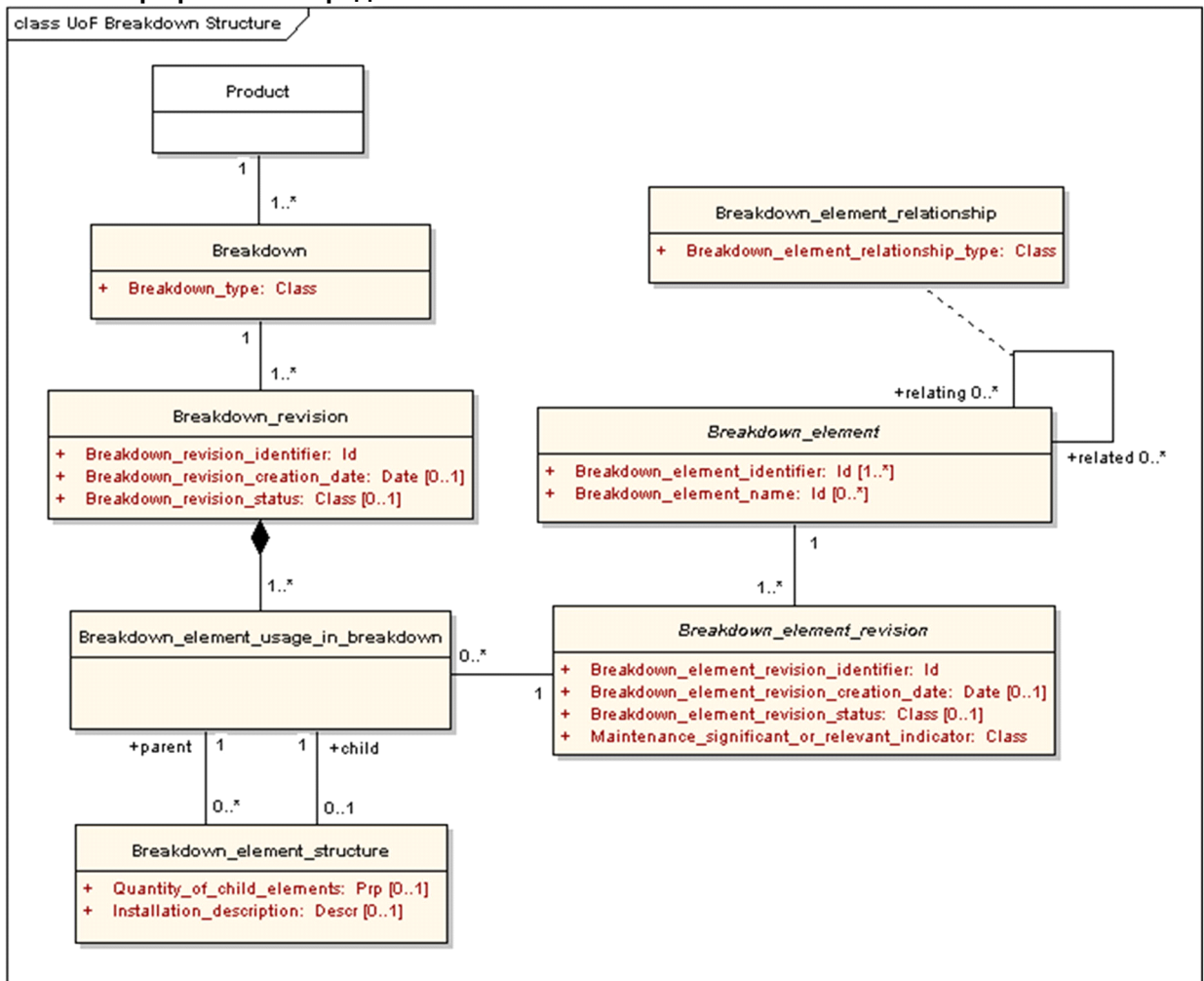
При организации иерархии способов использования элементов структуры с помощью `Breakdown_element_structure` требуется один и только один экземпляр `Breakdown_element_usage_in_breakdown`, не имеющий родительского элемента. Этот `Breakdown_element_usage_in_breakdown` часто называется корневым узлом.

Такая конструкция позволяет заданному элементу структуры (ревизии) быть частью многих структур и ревизий. После этого элемент структуры (ревизии) можно по-разному располагать в разных структурах и версиях. Например, элемент структуры (ревизии) может использоваться как в функциональной, так и в физической структуре.

Примечание

Каждый экземпляр `Breakdown_element_usage_in_breakdown` и `Breakdown_element_structure` является уникальным для конкретной ревизии структуры.

4.3.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0217-002-01

Рис. 18 Breakdown Structure - модель классов

4.3.3 Функциональный блок Breakdown Structure - Определения нового класса и интерфейса

4.3.3.1 Breakdown

Класс структуры определяет разбиение Product на ряд связанных между собой элементов, которые образуют явные отношения "родитель-потомок", составляющие структуру.

Примеры структур:

- Functional
- Physical
- System
- Zonal
- Hybrid, то есть комбинация вышеуказанного

Атрибуты Breakdown:

- Breakdown_type.

Примечание

Примером Breakdown_type является функциональная структура GEIA-STD-0007.

Ассоциации Breakdown:

- Ассоциация с Product, для которого задается структура
- Ассоциация с одной или многими Breakdown_revisions (итерациями проектирования) заданной структуры

4.3.3.2 Breakdown_revision

Класс Breakdown_revision задает явную ревизию (итерацию проектирования) breakdown для Product.

Примечание

Breakdown_element_revisions, используемые в структуре, связаны с Breakdown_revision и не связаны с Breakdown.

Атрибуты Breakdown_revision:

- Breakdown_revision_identifier
- Breakdown_revision_creation_date (ноль или один)
- Breakdown_revision_status (ноль или один)

Ассоциации Breakdown_revision:

- Breakdown_revision всегда ассоциируется с одной и только одной структурой Product
- Breakdown_revision связана с одной или многими Breakdown_element_revisions, которые используются в ревизии структуры с помощью класса Breakdown_element_usage_in_breakdown.

4.3.3.3 Breakdown_element_usage_in_breakdown

Класс Breakdown_element_usage_in_breakdown задает отношения между ревизией элемента структуры и ревизией структуры, в которой используется ревизия элемента структуры.

Примечание

Каждый экземпляр Breakdown_element_usage_in_breakdown задается уникальным образом для комбинации Breakdown_element_revision и Breakdown_revision. Экземпляр класса Breakdown_element_usage_in_breakdown имеет значение не сам по себе, а только в контексте Breakdown_revision.

Ассоциации `Breakdown_element_usage_in_breakdown`:

- Ассоциация с `Breakdown_revision`, в которой используется ассоциированная `Breakdown_element_revision`
- Ассоциация с `Breakdown_element_revision`, которая используется в ассоциированной `Breakdown_revision`
- Необязательная ассоциация "родитель" с нулем, одной или многими `Breakdown_element_revisions`, включенными в `Breakdown_revision` с помощью `Breakdown_element_structure`
- Необязательная ассоциация "потомок" с нулем или одной `Breakdown_element_revision`, включенной в ту же `Breakdown_revision` с помощью класса `Breakdown_element_structure`

Примечание

Экземпляр `Breakdown_element_usage_in_breakdown` может быть родителем многих экземпляров `Breakdown_element_usage_in_breakdown` (то есть `Breakdown_element_revisions`), заданных для одной и той же `Breakdown_revision`.

Примечание

На одно отношение "родитель-потомок" существует один экземпляр класса `Breakdown_element_structure`, и не существует явно заданного порядка расстановки отношений "родитель-потомки", заданных для конкретного `Breakdown_element_usage_in_breakdown` (то есть расстановки дочерних элементов для конкретного родительского элемента).

4.3.3.4 `Breakdown_element_structure`

Класс `Breakdown_element_structure` используется для организации иерархии `Breakdown_element_revisions` внутри определенной `Breakdown_revision`.

Примечание

Структура реализуется путем организации способов использования `Breakdown_element_revisions`, то есть путем организации экземпляров `Breakdown_element_usage_in_breakdown` вместо организации самих `Breakdown_element_revisions`.

Примечание

Структура может также вытекать из значений, заданных в виде `Breakdown_element_identifiers`. Тогда структура является неявной и не требует использования класса `Breakdown_element_structure`. Такой подход можно использовать, если `Breakdown_element_identifier` соответствует логике, заданной, например, в логистическом контрольном номере (LCN) GEIA-STD-0007. Дискуссия по поводу преимуществ/недостатков соответствующего подхода приведена в [Глава 3](#) - Бизнес-процесс АЛП.

Атрибуты `Breakdown_element_structure`:

- Quantity_of_child_elements (ноль или один)
- Installation_description (ноль или один)

Ассоциации Breakdown_element_structure:

- Родительская ассоциация с экземпляром Breakdown_element_usage_in_breakdown, представляющая Breakdown_element_revision, которая задается как родительский элемент в ассоциированной Breakdown_revision
- Дочерняя ассоциация с экземпляром Breakdown_element_usage_in_breakdown, представляющая Breakdown_element_revision, которая задается как дочерний элемент в ассоциированной Breakdown_revision

4.3.3.5 Breakdown_element

Класс Breakdown_element используется для представления, например, системы, подсистемы, функции, зоны, аппаратного элемента, программного элемента и т. д., являющихся частью одной или многих Breakdowns и ревизий.

Примечание

Breakdown_element определяется как абстрактный класс, то есть класс, который никогда не имеет экземпляров, но экземпляры есть у всех его подклассов. Подклассами Breakdown_element являются:

- Hardware_element (задается в функциональном блоке Breakdown Element Realization below)
- Software_element (задается в функциональном блоке Breakdown Element Realization below)
- Zone_element (задается в функциональном блоке Breakdown Zone Element below)
- Aggregated_element (задается в функциональном блоке Breakdown Aggregated Element below)

Атрибуты Breakdown_element:

- Breakdown_element_identifier (один или много)
- Breakdown_element_name (ноль, один или много)

Ассоциации Breakdown_element:

- Ассоциация с разными Breakdown_element_revisions (итерациями разработки) Breakdown_element
- Breakdown_element может ссылаться на один или много других Breakdown_elements через ассоциацию Breakdown_element_relationship

- На `Breakdown_element` могут ссылаться один или много других `Breakdown_elements` через ассоциацию `Breakdown_element_relationship`

4.3.3.6 Breakdown_element_revision

Класс `Breakdown_element_revision` задает ревизию (итерацию проектирования) элемента структуры.

Примечание

Ревизии `Breakdown_elements` часто формируются во время проектирования изделия.

Примечание

`Breakdown_element_revision` определяется как абстрактный класс, то есть класс, который никогда не имеет экземпляров, но экземпляры есть всех его подклассов. Подклассами `Breakdown_element_revision` являются:

- `Hardware_element_revision` (задается в функциональном блоке `Breakdown Element Realization below`)
- `Software_element_revision` (задается в функциональном блоке `Breakdown Element Realization below`)
- `Zone_element_revision` (задается в функциональном блоке `Breakdown Zone Element below`)
- `Aggregated_element_revision` (задается в функциональном блоке `Breakdown Aggregated Element below`)

Атрибуты `Breakdown_element_revision`:

- `Breakdown_element_revision_identifier`
- `Breakdown_element_revision_creation_date` (ноль или один)
- `Breakdown_element_revision_status` (ноль или один)
- `Maintenance_significant_or_relevant_indicator`

Ассоциации `Breakdown_element_revision`:

- Ассоциация с `Breakdown_element`, `Breakdown_element_revision` которой является версией
- Ассоциации с одним или многими `Breakdown_element_usage_in_breakdown`, то есть способами использования `Breakdown_element_revision` в одной или многих `Breakdown_revisions` для `Product`

Примечание

Ревизия элемента структуры может использоваться в одной или многих структурах посредством `Breakdown_revision` и `Breakdown_element_usage_in_breakdown`. Это значит, что одна и та

же `Breakdown_element_revision` может многократно использоваться в разных типах структур для одного `Product`, а также для разных `Products`.

4.3.3.7 `Breakdown_element_relationship`

Класс `Breakdown_element_relationship` - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к заданному отношению между двумя `Breakdown_elements`.

Примечание

`Breakdown_element_relationship` можно использовать для представления связи элемента функциональной/физической структуры согласно GEIA-STD-0007.

Примечание

`Breakdown_element_relationship` может использоваться для представления, например, использования ПО в аппаратных средствах.

Атрибуты `Breakdown_element_relationship`:

- `Breakdown_element_relationship_type`

4.3.4 **Функциональный блок `Breakdown Structure` - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

4.3.4.1 `Product`

Класс `Product`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Ассоциацию с одной или многими `Breakdowns`

4.4 **Функциональный блок `Part`**

4.4.1 **Общее описание**

Функциональный блок `Part` используется для представления аппаратных, а также программных элементов.

`Part` в стандарте S3000L представляет абстрактный класс, а деталью компонента должен быть либо `Hardware_part`, либо `Software_part`.

Детали могут использоваться для реализации элементов структуры в структуре изделия, а также исполнять роль ресурса в задаче ТО.

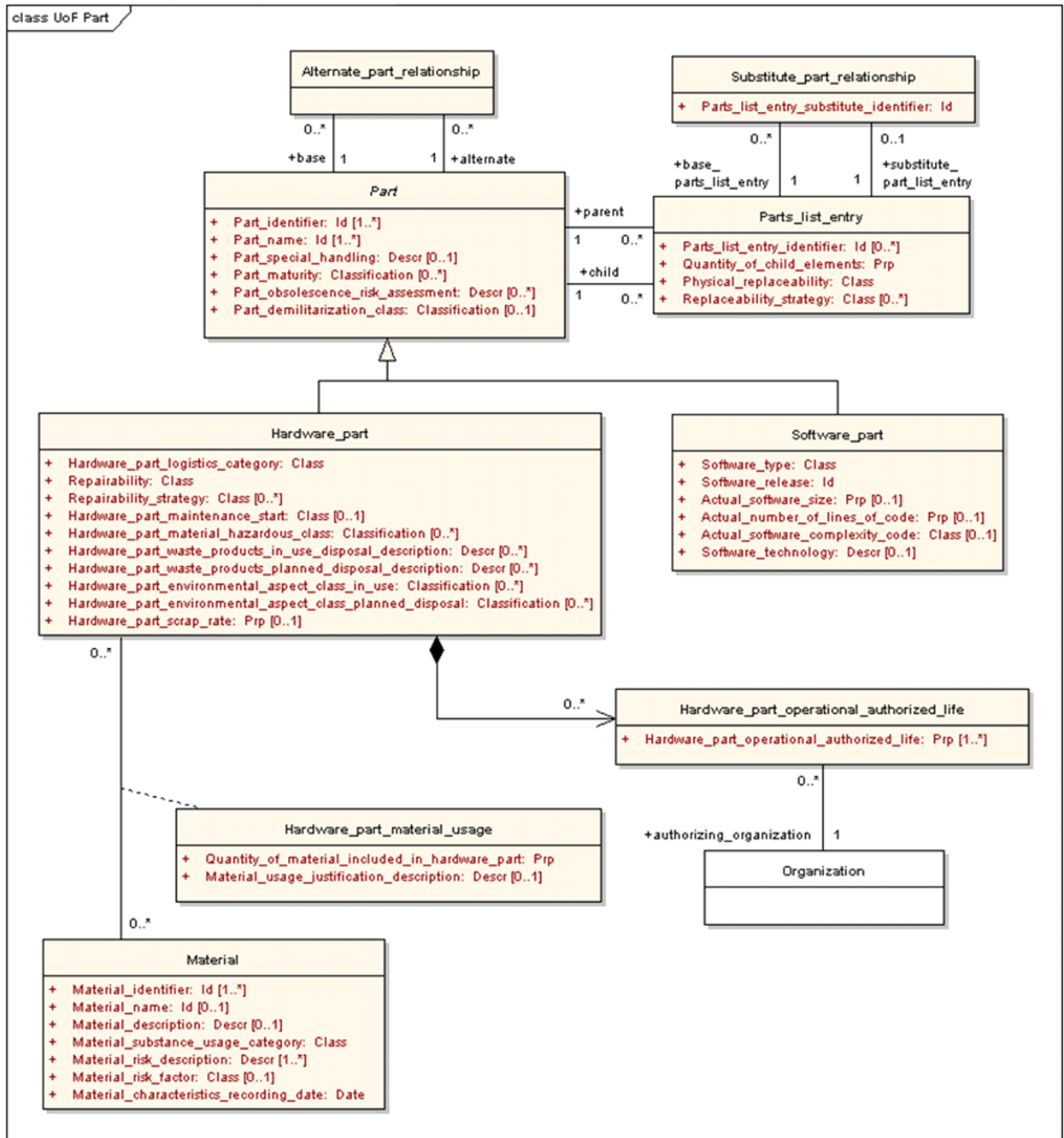
У детали может быть одна или много альтернативных деталей. Альтернативная деталь взаимозаменяема с основной деталью во всех способах использования.

Детали могут включаться в спецификацию (BOM), то есть детали могут состоять из других деталей.

Деталь, используемая в BOM, может иметь одну или много замещающих деталей. В отличие от контекстно-независимой альтернативной детали, эта замещающая деталь контекстно-зависима. Замещающая деталь действительна только в контексте способа ее использования в качестве компонента внутри заданного списка материалов.

Материалы (часто опасные) задаются отдельно, а затем ассоциируются с деталями, в которых они используются.

4.4.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0218-002-01

Рис. 19 Part - модель классов

4.4.3 Функциональный блок Part - Определения нового класса и интерфейса

4.4.3.1 Part

Part - это отдельный объект, который может появиться в результате процесса производства (источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239).

Деталь может находиться на любом уровне детализации в структуре детали, то есть

деталь может быть узлом, оборудованием или компонентом программного пакета.

Примечание

Part - это абстрактный класс, то есть экземпляры Part создаются через экземпляры классов Hardware_part или Software_part.

Атрибуты Part:

- Part_identifier (один или много)
- Part_name (один или много)
- Part_special_handling (ноль или один)
- Part_maturity (ноль, один или много)
- Part_obsolescence_risk_assessment (ноль, один или много)
- Part_demilitarization_class (ноль или один)

Примечание

Примерами разных Part_identifiers являются: обозначение компонентов первоначального изготовителя, обозначение компонентов поставщика и т. д.

Примечание

У детали может быть более одного класса Part_maturity. Вероятней всего, это будет отражать изменения зрелости детали с течением времени. Если атрибута Date, включенного в тип данных Classification, недостаточно, чтобы определить действительность соответствующего значения Part_maturity, для более подробного определения применимости соответствующего значения можно использовать Applicability_statement (см. функциональный блок Applicability statement).

Примечание

Деталь может иметь больше одного описания Part_obsolescence_risk_assessment. Вероятней всего, это будет отражать изменения оценки риска устаревания детали с течением времени. Если атрибута Date, включенного в тип данных Classification, недостаточно, чтобы определить действительность соответствующего значения Part_obsolescence_risk_assessment, для более подробного определения применимости соответствующего значения можно использовать Applicability_statement (см. функциональный блок Applicability statement).

Ассоциации Part:

- Деталь может ассоциироваться с нулем, одной или многими другими деталями, из которых состоит рассматриваемая деталь (с помощью родительской ассоциации с Parts_list_entry class)
- Деталь может ассоциироваться с нулем, одной или многими другими деталями, частью которых является рассматриваемая деталь (с помощью дочерней ассоциации с Parts_list_entry class)

-
- Деталь может ссылаться на ноль, одну или много альтернативных деталей (через основную ассоциацию с классом `Alternate_part_relationship`)
 - Деталь может быть альтернативной деталью одной или многих других деталей (определяется через альтернативную ассоциацию с классом `Alternate_part_relationship`)

4.4.3.2 `Alternate_part_relationship`

Класс `Alternate_part_relationship` используется для описания альтернативных деталей. Альтернативная деталь взаимозаменяема с основной деталью при всех способах использования. Альтернативная деталь является контекстно-независимой альтернативой, то есть она эквивалентна по форме, установке и функции при любом способе использования (*источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239*).

Примечание

`Alternate_part_relationship` задает по одной альтернативной `Part` за раз и применяется и к `Hardware_parts`, и к `Software_parts`.

Примечание

Каждый экземпляр `Alternate_part_relationship` может иметь ассоциированную `Applicability statement` (см. функциональный блок `Applicability Statement`).

Ассоциации `Alternate_part_relationship`:

- Ассоциация с основной (первичной) `Part`, для которой задается альтернатива
- Ассоциация с `Part`, которая может заменить основную `Part` во всех способах использования.

4.4.3.3 `Parts_list_entry`

Класс `Parts_list_entry` используется для иерархической организации списка материалов для `Part`.

Примечание

`Parts_list_entry` задает одну “строку” за раз в списке материалов, то есть на одну содержащуюся деталь существует один экземпляр `Parts_list_entry`. В модели данных не существует явного класса, представляющего весь список материалов.

Примечание

`Parts_list_entry` применяется и к `Hardware_parts`, и к `Software_parts`, а список материалов может состоять и из `Hardware_parts`, и из `Software_parts`.

Атрибуты `Parts_list_entry`:

- `Parts_list_entry_identifier` (ноль, один или много)
- `Quantity_of_child_elements`
- `Physical_replaceability`

- Replaceability_strategy (ноль, один или много)

Примечание

Physical_replaceability и Replaceability_strategy в контексте Parts_list_entry используются для определения того, можно ли заменить дочернюю деталь в ее родительской детали, и если да, на каком уровне ТО.

Ассоциации Parts_list_entry:

- Ассоциация с экземпляром Part, являющимся родительской деталью в связи списка материалов
- Ассоциация с экземпляром Part, являющимся дочерней деталью в связи списка материалов
- Ассоциация с нулем, одним или многими Parts_list_entries, определяющими замещающие Parts для конкретного Parts_list_entry (задаются с помощью ассоциации base_parts_list_entry с классом Substitute_part_relationship)
- Ассоциация с нулем или одним основным Parts_list_entry, вместо которого может использоваться рассматриваемый Parts_list_entry (задается с помощью ассоциации substitute_part_list_entry с классом Substitute_part_relationship)

Специальные рекомендации по Parts_list_entry:

- Part, включенная в другую Part, может иметь множество Replaceability_strategies (то есть разные значения атрибута Replaceability_strategy). Каждое значение Replaceability_strategy (то есть экземпляр типа данных Class) должен иметь ассоциированное Applicability_statement, которое задается в функциональном блоке Applicability Statement, чтобы определять, когда применима соответствующая Replaceability_strategy. Утверждение о применимости в большинстве случаев в качестве одного из оцениваемых параметров содержит Operator.

4.4.3.4 Substitute_part_relationship

Класс Substitute_part_relationship используется для определения замещающих Parts. В отличие от контекстно-независимой альтернативной детали, замещающая деталь контекстно-зависима, то есть Substitute_part_relationship является отношением, указывающим на то, что один экземпляр Parts_list_entry можно заменить другим экземпляром Parts_list_entry, где оба экземпляра Parts_list_entry ссылаются на одного и того же родителя Part, (источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239).

Примечание

Substitute_part_relationship задает по одной замещающей Part за раз и применяется и к Hardware_parts, и к Software_parts.

Атрибуты `Substitute_part_relationship`:

- `Parts_list_entry_substitute_identifier`

Ассоциации `Substitute_part_relationship`:

- Ассоциация с основной `Parts_list_entry`, для которой задается замена
- Ассоциация с замещающей `Parts_list_entry`, которая может заменить основную `Parts_list_entry`.

4.4.3.5 `Hardware_part`

Класс `Hardware_part` является специализацией класса `Part` и представляет те детали, которые реализуются как физические (аппаратные) элементы.

Атрибуты `Hardware_part`:

- `Part_identifier` (наследуется от класса `Part`)
- `Part_name` (наследуется от класса `Part`)
- `Part_special_handling` (наследуется от класса `Part`)
- `Part_maturity` (наследуется от класса `Part`)
- `Part_obsolescence_risk_assessment` (наследуется от класса `Part`)
- `Part_demilitarization_class` (наследуется от класса `Part`)
- `Hardware_part_logistics_category`
- `Repairability`
- `Repairability_strategy` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_maintenance_start` (ноль или один)
- `Hardware_part_material_hazardous_class` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_waste_products_in_use_disposal_description` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_waste_products_planned_disposal_description` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_environmental_aspect_class_in_use` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_environmental_aspect_class_planned_disposal` (ноль, один или много)
- `Hardware_part_scrap_rate` (ноль или один)

Примечание

Деталь может иметь больше одного

Hardware_part_waste_products_in_use_disposal_description
и/или
Hardware_part_waste_products_planned_disposal_description. Вероятней всего, это будет отражать изменения описаний утилизации отходов детали с течением времени.

Примечание

Деталь может иметь больше одного
Hardware_part_environmental_aspect_class_in_use и/или
Hardware_part_environmental_aspect_class_planned_disposal. Вероятней всего, это будет отражать изменения экологических аспектов аппаратной детали с течением времени.

Ассоциации Hardware_part:

- Hardware_part может ассоциироваться с нулем, одной или многими другими деталями (Hardware_parts и/или Software_parts), из которых состоит рассматриваемый Hardware_part (наследование от класса Part)
- Hardware_part может ассоциироваться с нулем, одной или многими другими деталями (Hardware_parts и/или Software_parts), частью которых является рассматриваемая Hardware_part (наследование от класса Part)
- Hardware_part может ссылаться на ноль, одну или много альтернативных Hardware_parts (унаследованных от класса Part)
- Hardware_part может являться альтернативной Hardware_part для одной или многих других Hardware_parts (наследование от класса Part)
- Hardware_part может иметь ноль, один или много заданных утвержденных сроков службы на эксплуатации, заданных классом Hardware_part_operational_authorized_life
- Hardware_part может иметь ноль, один или много ассоциированных Materials, входящих в состав Hardware_part

Специальные рекомендации по Hardware_part:

- Hardware_part может иметь множество Repairability_strategies (то есть разные значения Repairability_strategy). Каждое значение Repairability_strategy (то есть экземпляр типа данных Class) должен иметь ассоциированное Applicability_statement, которое задается в функциональном блоке Applicability Statement, чтобы определять, когда применима соответствующая Repairability_strategy. applicability statement в большинстве случаев в качестве одного из оцениваемых параметров содержит Operator.

4.4.3.6 Hardware_part_operational_authorized_life

Утвержденный срок службы на эксплуатации состоит из двух значений: утвержденного срока службы на эксплуатации и утверждающей организации.

Примечание

Одна и та же утверждающая организация может быть связана с одним и многими значениями утвержденного срока службы на эксплуатации для Hardware_part, поскольку атрибут Hardware_part_operational_authorized_life может иметь больше одного значения (то есть экземпляров класса Prp).

Примечание

Экземпляр класса Hardware_part_operational_authorized_life имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной Hardware_part.

Атрибуты Hardware_part_operational_authorized_life:

- Hardware_part_operational_authorized_life (один или много)

Ассоциации Hardware_part_operational_authorized_life:

- Экземпляр Hardware_part_operational_authorized_life всегда ассоциируется с одной утверждающей Organization
- Экземпляр Hardware_part_operational_authorized_life всегда ассоциируется с конкретной Hardware_part

Специальные рекомендации по

Hardware_part_operational_authorized_life:

- Для представления значения атрибута Hardware_part_operational_authorized_life рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier установлен на "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование Value_with_tolerances_property или Value_range_property.
- Если Hardware_part имеет различные утвержденные сроки службы на эксплуатации, например, в зависимости от окружающих условий эксплуатации, это можно представить в виде набора значений атрибута Hardware_part_operational_authorized_life и различать их путем назначения Applicability_statement соответствующему экземпляру класса Prp, представляющему отдельное значение (см. также [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement).

4.4.3.7 Material

Класс Material имеет дело с веществами (в основном, опасными), используемыми в одной или многих Hardware_parts.

Атрибуты Material:

- Material_identifier (один или много)
- Material_name (ноль или один)

-
- Material_description (ноль или один)
 - Material_substance_usage_category
 - Material_risk_description (один или много)
 - Material_risk_factor (ноль или один)
 - Material_characteristics_recording_date

Ассоциации Material:

- Material может иметь ноль, одну или много ассоциаций с Hardware_parts, в которых используется Material.

4.4.3.8 Hardware_part_material_usage

Класс Hardware_part_material_usage является классом-ассоциацией, который добавляет сведения в заданное отношение между Material и Hardware_part, в котором используется Material. В нем также фиксируется количество Material, используемого в Hardware_part, и обосновывается его использование.

Атрибуты Hardware_part_material_usage:

- Quantity_of_material_included_in_hardware_part
- Material_usage_justification_description (ноль или один)

Примечание

Существует только один экземпляр Hardware_part_material_usage для каждой соответствующей комбинации Material и Hardware_part.

4.4.3.9 Software_part

Software_part является специализацией класса Part и представляет те детали, которые реализуются как исполняемые программы или как файлы данных (например, карты).

Атрибуты Software_part:

- Part_identifier (наследуется от класса Part)
- Part_name (наследуется от класса Part)
- Part_special_handling (наследуется от класса Part)
- Part_maturity (наследуется от класса Part)
- Part_obsolescence_risk_assessment (наследуется от класса Part)
- Part_demilitarization_class (наследуется от класса Part)
- Software_type
- Software_release

- `Actual_software_size` (ноль или один)
- `Actual_number_of_lines_of_code` (ноль или один)
- `Actual_software_complexity_code` (ноль или один)
- `Software_technology` (ноль или один)

Ассоциации `Software_part`:

- `Software_part` может ассоциироваться с нулем, одной или многими другими деталями (`Hardware_parts` и/или `Software_parts`), из которых состоит рассматриваемый `Software_part` (наследование от класса `Part`)
- `Software_part` может ассоциироваться с нулем, одной или многими деталями (`Hardware_parts` и/или `Software_parts`), по отношению к которым рассматриваемая `Software_part` является `part` (наследование от класса `Part`)
- `Software_part` может ссылаться не ноль, одну или много альтернативных `Software_parts` (унаследованных от класса `Part`)
- `Software_part` может являться альтернативной `Software_part` для одной или многих других `Software_parts` (наследование от класса `Part`)

4.4.4 **Функциональный блок `Part` - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

4.4.4.1 `Organization`

Класс `Organization`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Hardware_part_operational_authorized_life` в роли `authorizing_organization`

4.5 **Функциональный блок `Breakdown Element Realization`**

4.5.1 **Общее описание**

Функциональный блок `Breakdown Element Realization` используется для:

- Определения аппаратных и программных элементов структуры и их реализаций в терминах аппаратных и программных деталей, соответственно.
- Различения аппаратных и программных элементов структуры от других типов элементов структуры, например, систем, зон

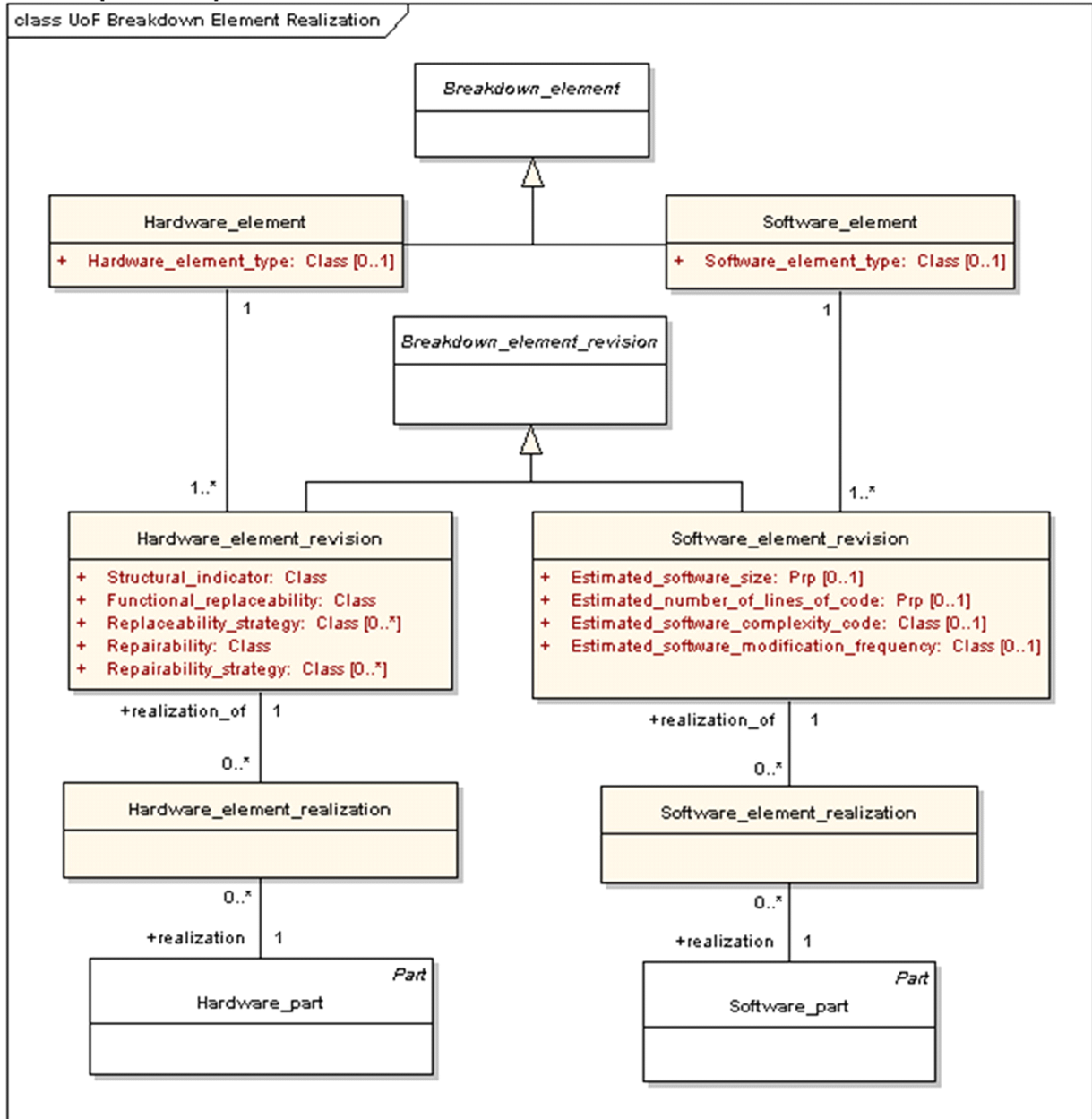
Примечание

Классы `Hardware_element` и `Software_element` являются специализациями класса `Breakdown_element`, то есть везде, где в модели данных используется `Breakdown_element`, вместо него можно использовать `Hardware_element` или `Software_element` (правило заменяемости).

Классы `Hardware_element_revision` и `Software_element_revision` являются специализациями класса

Breakdown_element_revision, то есть везде, где в модели данных используется Breakdown_element_revision, вместо него можно использовать Hardware_element_revision или Software_element_revision (правило заменяемости).

4.5.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0219-002-01

Рис. 20 Breakdown Element Realization - модель классов

4.5.3 Функциональный блок Breakdown Element Realization - Определения нового класса и интерфейса

4.5.3.1 Hardware_element

Класс Hardware_element является специализацией Breakdown_element и используется для представления элементов физической структуры, которые

реализуются как аппаратные детали (называемые также оборудованием).

Атрибуты `Hardware_element`:

- `Breakdown_element_identifier` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Breakdown_element_name` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Hardware_element_type` (ноль или один)

Ассоциации `Hardware_element`:

- Ассоциация с разными `Hardware_element_revisions` (итерациями разработки) `Hardware_element`
- `Hardware_element` может ссылаться на один или много других `Breakdown_elements` через отношение `Breakdown_element_relationship` (наследование от класса `Breakdown_element`)
- На `Hardware_element` могут ссылаться один или много других `Breakdown_elements` через отношение `Breakdown_element_relationship` (наследование от класса `Breakdown_element`)

4.5.3.2 `Hardware_element_revision`

Класс `Hardware_element_revision` является специализацией `Breakdown_element_revision` и используется для представления ревизий элементов физической структуры, которые реализуются как `Hardware_parts`.

Атрибуты `Hardware_element_revision`:

- `Breakdown_element_revision_identifier` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Breakdown_element_revision_creation_date` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Breakdown_element_revision_status` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Maintenance_significant_or_relevant_indicator` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Structural_indicator`
- `Functional_replaceability`
- `Replaceability_strategy` (ноль, один или много)
- `Repairability`

-
- Repairability_strategy (ноль, один или много)

Ассоциации Hardware_element_revision:

- Ассоциация с Hardware_element, Hardware_element_revision которой является версией
- Ассоциации с одним или многими Breakdown_element_usage_in_breakdown, то есть способами использования Hardware_element_revision в одной или многих Breakdown_revisions для Product (наследование от класса Breakdown_element_revision)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Hardware_parts, которые можно использовать для реализации заданной Hardware_element_revision с помощью класса Hardware_element_realization

Специальные рекомендации по Hardware_element_revision:

- Hardware_element_revision может иметь множество Replaceability_strategies (то есть разные значения атрибута Replaceability_strategy). Каждое значение Replaceability_strategy (то есть экземпляр Class) должен иметь ассоциированное Applicability_statement, которое задается в функциональном блоке Applicability Statement, чтобы определять, когда применима соответствующая Replaceability_strategy. Утверждение о применимости в большинстве случаев в качестве одного из оцениваемых параметров содержит Operator.
- Hardware_element_revision может иметь множество Repairability_strategies (то есть разные значения Repairability_strategy). Каждое значение Repairability_strategy (то есть экземпляр Class) должно иметь ассоциированное Applicability_statement, которое задается в функциональном блоке Applicability Statement, чтобы определять, когда применима соответствующая Repairability_strategy. Утверждение о применимости в большинстве случаев в качестве одного из оцениваемых параметров содержит Operator.

4.5.3.3 Hardware_element_realization

Класс Hardware_element_realization определяет ассоциацию между экземпляром Hardware_element_revision и реализацией ее Hardware_part.

Ассоциации Hardware_element_realization:

- Ассоциация с экземпляром Hardware_element_revision, имеющим реализацию Hardware_part
- Ассоциация с экземпляром Hardware_part, являющимся реализацией

Hardware_element_revision

Примечание

Существует только один экземпляр Hardware_element_realization для каждой соответствующей комбинации Hardware_element_revision и Hardware_part.

Специальные рекомендации по Hardware_element_realization:

- Если экземпляр Hardware_element_realization зависит от Product_variant или Product_variant_realization, для его различения следует назначить Product_variant_realization_applicability экземпляру Hardware_element_realization (см. Разд. 4.8, Функциональный блок Product variant applicability).

4.5.3.4 Software_element

Класс Software_element является специализацией Breakdown_element и используется для представления элементов структуры, которые реализуются программно.

Атрибуты Software_element:

- Breakdown_element_identifier (наследуется от класса Breakdown_element)
- Breakdown_element_name (наследуется от класса Breakdown_element)
- Software_element_type (ноль или один)

Ассоциации Software_element:

- Ассоциация с разными Software_element_revisions (итерациями разработки) Software_element
- Software_element может ссылаться на один или много других Breakdown_elements через отношение Breakdown_element_relationship (наследование от класса Breakdown_element)
- На Software_element могут ссылаться один или много других Breakdown_elements через отношение Breakdown_element_relationship (наследование от класса Breakdown_element)

4.5.3.5 Software_element_revision

Класс Software_element_revision является специализацией Breakdown_element_revision и используется для представления ревизий (итераций разработки) элементов структуры, которые реализуются как Software_parts.

Атрибуты `Software_element_revision`:

- `Breakdown_element_revision_identifier` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Breakdown_element_revision_creation_date` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Breakdown_element_revision_status` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Maintenance_significant_or_relevant_indicator` (наследуется от класса `Breakdown_element_revision`)
- `Estimated_software_size` (ноль или один)
- `Estimated_number_of_lines_of_code` (ноль или один)
- `Estimated_software_complexity_code` (ноль или один)
- `Estimated_software_modification_frequency` (ноль или один)

Ассоциации `Software_element_revision`:

- Ассоциация с `Software_element`, `Software_element_revision` которой является версией
- Ассоциации с одним или многими `Breakdown_element_usage_in_breakdown`, то есть способами использования `Software_element_revision` в одной или многих `Breakdown_revisions` для `Product` (наследование от класса `Breakdown_element_revision`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Software_parts`, которые можно использовать для реализации заданной `Software_element_revision` с помощью класса `Software_element_realization`

4.5.3.6 `Software_element_realization`

Класс `Software_element_realization` определяет ассоциацию между экземпляром `Software_element_revision` и реализацией ее `Software_part`.

Ассоциации `Software_element_realization`:

- Ассоциация с экземпляром `Software_element_revision`, имеющим `Software_part realization`
- Ассоциация с экземпляром `Software_part`, являющимся реализацией `Software_element_revision`

Примечание

Существует только один экземпляр `Software_element_realization` для

каждой соответствующей комбинации `Software_element_revision` и `Software_part`.

Специальные рекомендации по `Software_element_realization`:

- Если экземпляр `Software_element_realization` зависит от `Product_variant` или `Product_variant_realization`, для его различия следует назначить `Product_variant_realization_applicability` экземпляру `Software_element_realization` (см. [Разд. 4.8](#), Функциональный блок `Product Variant Applicability`).

4.5.4 Функциональный блок Breakdown Element Realization - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

4.5.4.1 Hardware_part

Класс `Hardware_part`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Hardware_element_realization`

4.5.4.2 Software_part

Класс `Software_part`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Software_element_realization`

4.6 Функциональный блок Breakdown Zone Element

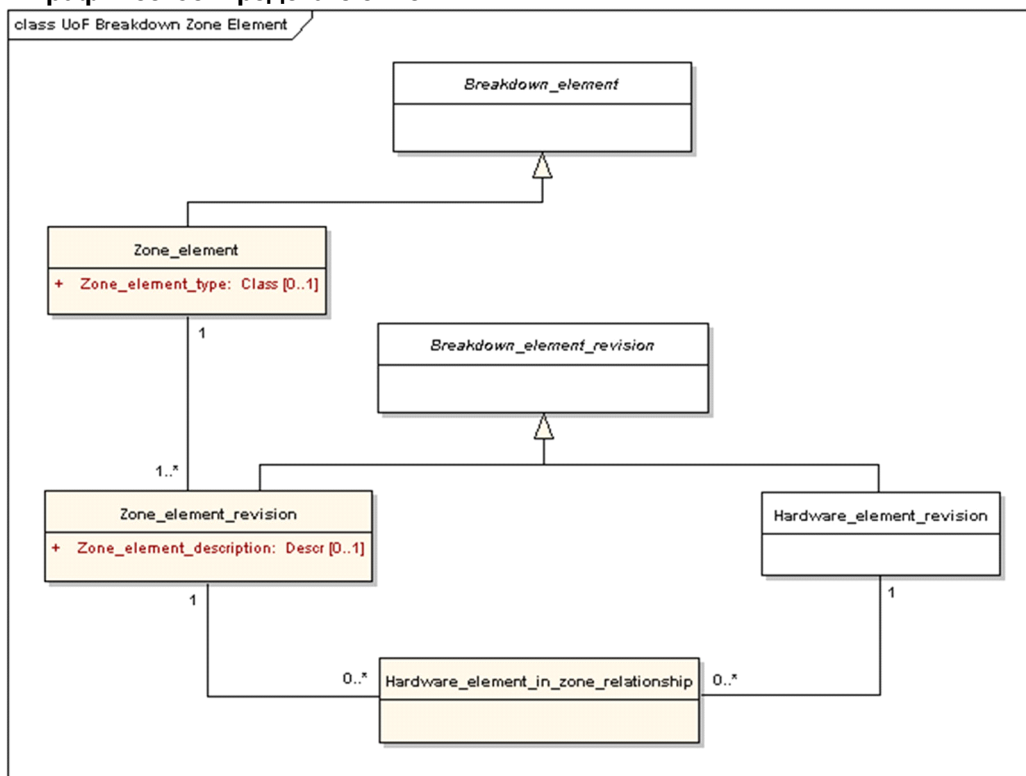
4.6.1 Общее описание

Функциональный блок `Breakdown Zone Element` используется, чтобы отличать зональные элементы структуры от других типов элементов структуры (например, аппаратных, программных).

Примечание

Зональные элементы можно использовать, например, для определения зон внутри изделия, а также в качестве стандартных рабочих областей, таких как механическая мастерская.

4.6.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0220-002-01

Рис. 21 Breakdown Zone Element - модель классов

4.6.3 Функциональный блок Breakdown Zone Element - Определения нового класса и интерфейса

4.6.3.1 Zone_element

Класс `Zone_element` является специализацией `Breakdown_element` и используется для представления элементов структуры, заданных зонами внутри изделия или рабочими областями, такими как механическая мастерская.

Примечание

Везде, где в модели данных используется класс `Breakdown_element`, его можно заменить на `Zone_element` (правило заменяемости).

Атрибуты `Zone_element`:

- `Breakdown_element_identifier` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Breakdown_element_name` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Zone_element_type` (ноль или один)

Ассоциации `Zone_element`:

- Ассоциация с разными `Zone_element_revisions` (итерациями разработки)

Zone_element

- Zone_element может ссылаться на один или много других Breakdown_elements через отношение Breakdown_element_relationship (наследование от класса Breakdown_element)
- На Zone_element могут ссылаться один или много других Breakdown_elements через отношение Breakdown_element_relationship (наследование от класса Breakdown_element)

4.6.3.2

Zone_element_revision

Класс Zone_element_revision является специализацией

Breakdown_element_revision и используется для представления ревизий зональных элементов.

Примечание

Везде, где в модели данных используется класс Breakdown_element_revision, его можно заменить на Zone_element_revision (правило заменяемости). Например, экземпляр Zone_element_revision можно использовать в одном или многих типах структур и ревизий.

Атрибуты Zone_element_revision:

- Breakdown_element_revision_identifier (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Breakdown_element_revision_creation_date (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Breakdown_element_revision_status (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Maintenance_significant_or_relevant_indicator (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Zone_element_description (ноль или один)

Ассоциации Zone_element_revision:

- Ассоциация с Zone_element, Zone_element_revision которой является версией
- Ассоциации с одним или многими Breakdown_element_usage_in_breakdown, то есть способами использования Zone_element_revision в одной или многих Breakdown_revisionsProduct (наследование от класса Breakdown_element_revision)
- Ассоциации с нулем, одним или многими экземплярами Hardware_element_revision, расположенными в зоне, с помощью класса

Hardware_element_in_zone_relationship.

4.6.3.3 Hardware_element_in_zone_relationship

Класс Hardware_element_in_zone_relationship определяет ассоциацию между экземпляром Hardware_element_revision и его зональным расположением.

Ассоциации Hardware_element_in_zone_relationship:

- Ассоциация с экземпляром Hardware_element_revision, имеющим зональное расположение
- Ассоциация с экземпляром Zone_element_revision, в котором расположен аппаратный элемент

Примечание

Существует только один экземпляр Hardware_element_in_zone_relationship для каждой соответствующей комбинации Hardware_element_revision и Zone_element_revision.

Специальные рекомендации по

Hardware_element_in_zone_relationship:

- Если Hardware_element_in_zone_relationship зависит от Product_variant, для его различения следует присвоить Product_variant_applicability отношению Hardware_element_in_zone_relationship (см. Разд. 4.8, Функциональный блок Product Variant Applicability).

4.6.4 Функциональный блок Breakdown Zone Element - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

4.6.4.1 Hardware_element_revision

Класс Hardware_element_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими Hardware_element_in_zone_relationship

Глава 19.2

Функциональные блоки Breakdown Aggregated Element, Product Variant Applicability, LSA Candidate

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	3
Описание.....	3
1 4 7.....	3
1.1 Функциональный блок Breakdown Aggregated Element.....	3
1.1.1 Общее описание.....	3
1.1.2 Графическое представление.....	4
1.1.3 Функциональный блок Breakdown Aggregated Element - Определения нового класса и интерфейса.....	4
1.1.3.1 Aggregated_element.....	4
1.1.3.2 Aggregated_element_revision.....	4
1.2 Функциональный блок Product Variant Applicability.....	5
1.2.1 Общее описание.....	5
1.2.2 Графическое представление.....	7
1.2.3 Функциональный блок Product Variant Applicability - Определения нового класса и интерфейса.....	7
1.2.3.1 Product_variant_applicability.....	7
1.2.3.2 Product_variant_applicability_interface.....	8
1.2.3.3 Product_variant_realization.....	9
1.2.3.4 Product_variant_realization_applicability.....	9
1.2.3.5 Product_variant_realization_applicability_interfac e.....	10
1.2.4 Функциональный блок Product Variant Applicability - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	11
1.2.4.1 Product_variant.....	11
1.2.4.2 Breakdown_revision.....	11
1.2.4.3 Breakdown_element_usage_in_breakdown.....	11
1.2.4.4 Hardware_element_in_zone_relationship.....	11
1.2.4.5 Hardware_element_realization.....	11
1.2.4.6 Software_element_realization.....	11
1.2.4.7 Parts_list_entry.....	11
1.3 Функциональный блок LSA Candidate.....	12
1.3.1 Общее описание.....	12
1.3.2 Графическое представление.....	13
1.3.3 Функциональный блок LSA Candidate - Определения нового класса и интерфейса.....	13
1.3.3.1 LSA_candidate.....	13
1.3.3.2 Key_performance_indicator.....	14

1.3.3.3	Product_service_life	16
1.3.3.4	Scheduled_maintenance_interval	17
1.3.3.5	Maintenance_free_operating_period	18
1.3.3.6	Down_time	19
1.3.3.7	Maintenance_man_hours_per_operating_hour	19
1.3.3.8	Mean_time_between_unscheduled_removal	21
1.3.3.9	Mean_time_to_repair	22
1.3.3.10	Direct_maintenance_cost	23
1.3.3.11	Shop_processing_time	24
1.3.3.12	Failures_per_operating_hour	25
1.3.3.13	Replacement_time	26
1.3.3.14	Mean_time_between_failure	27
1.3.3.15	Mean_time_between_failure_correction	28
1.3.3.16	Failure_rate	28
1.3.3.17	Failure_rate_correction	29
1.3.4	Функциональный блок LSA Candidate - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.	30
1.3.4.1	Part	30
1.3.4.2	Breakdown_element_revision	30
1.3.4.3	Оператор.	30
1.4	Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity	31
1.4.1	Общее описание.	31
1.4.2	Графическое представление	32
1.4.3	Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity - Определения нового класса и интерфейса	33
1.4.3.1	Candidate_item_analysis_activity	33
1.4.3.2	LSA_candidate_comparative_analysis_activity	34
1.4.3.3	LSA_candidate_human_factor_analysis_activity	35
1.4.3.4	LSA_candidate_reliability_analysis_activity	35
1.4.3.5	LSA_candidate_maintainability_analysis_activity ...	36
1.4.3.6	LSA_candidate_testability_analysis_activity	37
1.4.3.7	LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_act ivity	37
1.4.3.8	LSA_candidate_damage_analysis_activity	38
1.4.3.9	LSA_candidate_special_event_analysis_activity	39
1.4.3.10	LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activ ity	39
1.4.3.11	LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity ...	40
1.4.3.12	LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity ...	41
1.4.3.13	LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activ ity	42
1.4.3.14	LSA_candidate_software_support_analysis_activity ..	42
1.4.3.15	LSA_candidate_operational_analysis_activity	43

1.4.3.16	LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity	44
1.4.3.17	LSA_candidate_training_needs_analysis_activity	45
1.4.3.18	LSA_candidate_other_analysis_activity	45
1.4.4	Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	46
1.4.4.1	LSA Candidate	46

Перечень таблиц		Страница
1	Ссылки	3

Перечень иллюстраций		Страница
1	Breakdown Aggregated Element - модель классов	4
2	Product Variant Applicability - модель классов	7
3	Функциональный блок LSA Candidate - модель классов	13
4	LSA Candidate Analysis Activity - модель классов	32

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 4 7

1.1 Функциональный блок Breakdown Aggregated Element

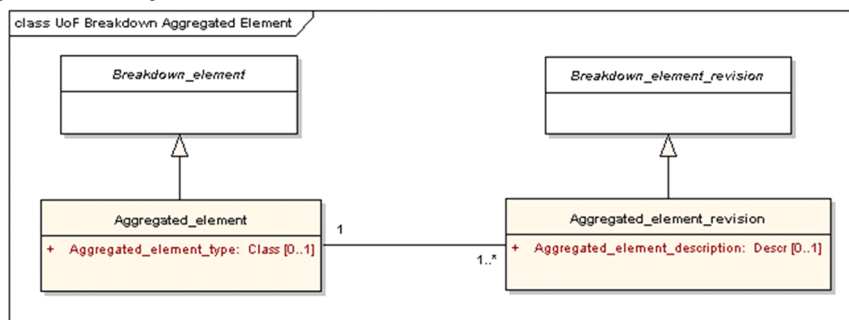
1.1.1 Общее описание

Функциональный блок Breakdown Aggregated Element используется, чтобы отличать агрегированные (или абстрактные) элементы структуры (системы, функции, ячейки и т. д.) от других типов элементов структуры (например, аппаратных, программных).

Примечание

Агрегированные элементы структуры типа "Система" или "Функция" могут иметь набор дочерних элементов структуры (см. **Разд. 4.3**, Функциональный блок Breakdown Structure). Эти дочерние элементы можно представить как отношение "целое-части", то есть для полноты родительской системы или функции все потомки должны существовать (кроме случая, когда есть заданное утверждение Product_variant_applicability согласно **Разд. 4.8**, Функциональный блок Product Variant Applicability). Однако агрегированные элементы структуры типа "Ячейка" указывают на то, что все дочерние элементы являются альтернативными элементами структуры, которые можно использовать в определенном месте расположения ячейки.

1.1.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0221-001-01

Рис. 1 Breakdown Aggregated Element - модель классов

1.1.3 Функциональный блок Breakdown Aggregated Element - Определения нового класса и интерфейса

1.1.3.1 Aggregated_element

Класс `Aggregated_element` является специализацией `Breakdown_element` и используется для представления абстрактных элементов структуры, например, системы, функции или ячейки.

Примечание

Везде, где в модели данных используется класс `Breakdown_element`, его можно заменить на `Aggregated_element` (правило заменяемости).

Атрибуты `Aggregated_element`:

- `Breakdown_element_identifier` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Breakdown_element_name` (наследуется от класса `Breakdown_element`)
- `Aggregated_element_type` (ноль или один)

Ассоциации `Aggregated_element`:

- Ассоциация с разными `Aggregated_element_revisions` (итерациями разработки) `Aggregated_element`
- `Aggregated_element` может ссылаться на один или много других `Breakdown_elements` через отношение `Breakdown_element_relationship` (наследование от класса `Breakdown_element`)
- На `Aggregated_element` могут ссылаться один или много других `Breakdown_elements` через отношение `Breakdown_element_relationship` (наследование от класса `Breakdown_element`)

1.1.3.2 Aggregated_element_revision

Класс `Aggregated_element_revision` является специализацией

Breakdown_element_revision и используется для представления версий Aggregated_element.

Примечание

Везде, где в модели данных используется класс Breakdown_element_revision, его можно заменить на Aggregated_element_revision (правило заменяемости). Например, экземпляр Aggregated_element_revision можно использовать в одном или многих типах структур (и версий).

Атрибуты Aggregated_element_revision:

- Breakdown_element_revision_identifier (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Breakdown_element_revision_creation_date (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Breakdown_element_revision_status (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Maintenance_significant_or_relevant_indicator (наследуется от класса Breakdown_element_revision)
- Aggregated_element_description (ноль или один)

Ассоциации Aggregated_element_revision:

- Ассоциация с Aggregated_element, Aggregated_element_revision которой является версией
- Ассоциации с одним или многими Breakdown_element_usage_in_breakdown, то есть способами использования Aggregated_element_revision в одной или многих Breakdown_revisions для Product (наследование от класса Breakdown_element_revision)

1.2 **Функциональный блок Product Variant Applicability**

1.2.1 **Общее описание**

Функциональный блок Product Variant Applicability делает возможным определение моделей изделия, уже доступных или поставляемых заказчику в различных конфигурациях и вариациях. Вариация или конфигурация изделия определяется применением ограничений к структуре стандартного изделия и реализациям его элементов структуры.

Примечание

Такие стандарты данных об изделии, как ISO 10303, часто используют термин "применяемость" для описания ограничений, относящихся к разработке изделия, если ограничение задает планируемый способ использования компонентов в контексте определенной конфигурации изделия.

Функциональный блок Product Variant Applicability позволяет задавать допустимое использование:

-
- Элементов структуры в контексте Breakdown_revision
 - Деталей в контексте конкретной Product_variant_realization (часто называется конфигурацией Product)

Этот функциональный блок определяет задает два типа применимости, связанных с разработкой изделия:

- Product_variant_applicability
 - Ограничивает способ использования Breakdown_element_revision в рамках Breakdown_revision конкретным Product_variant (также известного в GEIA-STD-0007 как код применимости конечного изделия/системы).
 - Ограничивает зональное расположение (Zone_element_revision) для Hardware_element_revision конкретным Product_variant.
- Product_variant_realization_applicability
 - Ограничивает Hardware_element_realization, Software_element_realization и/или Parts_list_entry конкретной реализацией (конфигурацией) Breakdown_revision.

Примечание

Сведения относительно Product_variant_applicability's и Product_variant_realization_applicability's часто получают из конструкторского отдела в составе определения изделия. Эти сведения часто исходят от той или иной PDM-системы.

Примечание

Использование Product_variant_applicability's и Product_variant_realization_applicability's позволяет многократно использовать структуры изделия в различных Product_variants и их реализациях.

Примечание

Если Product_variant_applicability's и Product_variant_realization_applicability's используются для ограничения применимости элементов в рамках структуры, их необходимо явно определить для каждой Breakdown_revision.

Примечание

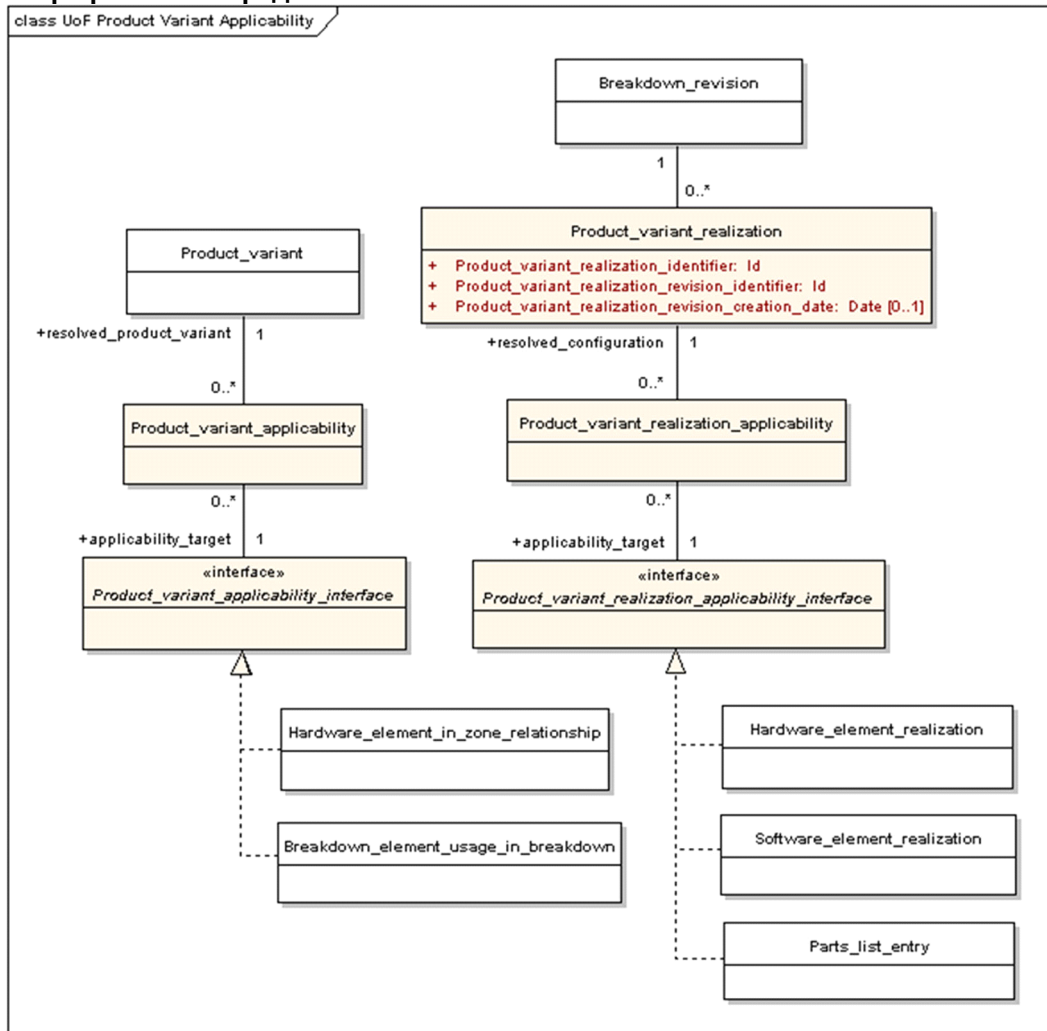
Product_variant_applicability's и Product_variant_realization_applicability's помогают аналитику АЛП отфильтровать Breakdown_elements и/или Parts, входящие в область применения конкретного Product_variant и его реализации.

Примечание

Product_variant_applicability и

Product_variant_realization_applicability используются для определения ограничений для заданной конструкции изделия (определение изделия), в то время как Applicability_statement (см. Разд. 4.21, Функциональный блок Applicability Statement) используется для определения ограничений, связанных со способом использования.

1.2.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0222-002-01

Рис. 2 Product Variant Applicability - модель классов

1.2.3 Функциональный блок Product Variant Applicability - Определения нового класса и интерфейса

1.2.3.1 Product_variant_applicability

Класс Product_variant_applicability определяет, что способ использования Breakdown_element_revision или зональное расположение Hardware_element_revision (applicability_target) ограничено конкретным Product_variant.

Примечание

Product_variant_applicability может использоваться для представления кодов применимости конечного изделия/системы GEIA-STD-0007.

Примечание

Экземпляры `Breakdown_element_usage_in_breakdown` и `Hardware_element_in_zone_relationship` без какой-либо ассоциированной `Product_variant_applicability` означают, что соответствующие способ использования и зональное расположение ассоциированной `Breakdown_element_revision` действительны для всех `Product_variants`

Примечание

Экземплярам `Breakdown_element_usage_in_breakdown` и `Hardware_element_in_zone_relationship`, имеющим ассоциированные `Product_variant_applicability`, требуется по одному экземпляру `Product_variant_applicability` на каждый `Product_variant`, для которого применим соответствующий экземпляр `Breakdown_element_usage_in_breakdown` или `Hardware_element_in_zone_relationship`.

Ассоциации `Product_variant_applicability`:

- Ассоциация с `Product_variant`, для которого действительна `applicability_target`.
- Ассоциация с `applicability_target` (то есть экземпляром любого класса, реализующим `Product_variant_applicability_interface`), действительной в разрешенном `Product_variant`.

Примечание

Существует только один экземпляр `Product_variant_applicability` для каждой соответствующей комбинации `Product_variant` and `applicability_target` (то есть либо экземпляр `Breakdown_element_usage_in_breakdown`, либо экземпляр `Hardware_element_in_zone_relationship`).

1.2.3.2

`Product_variant_applicability_interface`
`Product_variant_applicability_interface` реализуется классами, которые могут быть целевыми для экземпляра `Product_variant_applicability`.

Классы, реализующие интерфейс

`Product_variant_applicability_interface`:

- `Breakdown_element_usage_in_breakdown`
- `Hardware_element_in_zone_relationship`

Классы, реализующие `Product_variant_applicability_interface`, должны реализовывать также следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Product_variant_applicability`

Примечание

Экземпляр класса, являющегося `applicability_target`, может иметь больше одной ассоциированной `Product_variant_applicability`, то есть экземпляр, являющийся `applicability_target`, применим в рамках более одного `Product_variant`.

1.2.3.3

`Product_variant_realization`

`Product_variant_realization` определяет утвержденную реализацию `Breakdown_revision` и контролирует, какие детали допускаются для реализации соответствующих `Hardware_element_revision`, `Software_element_revision` и `Parts_list_entry`, входящих в состав определенной `Breakdown_revision` для конкретного `Product_variant`. Это достигается путем использования класса `Product_variant_realization_applicability`.

Примечание

Такие стандарты данных об изделии, как ISO 10303, часто используют термин "конфигурация изделия" для описания планируемых способов использования компонентов в контексте определенной конфигурации изделия.

Атрибуты `Product_variant_realization`:

- `Product_variant_realization_identifier`
- `Product_variant_realization_revision_identifier`
- `Product_variant_realization_revision_creation_date` (ноль или один)

Ассоциации `Product_variant_realization`:

- Ассоциация с `Breakdown_revision`, для которой определена `Product_variant_realization`.
- Ассоциации с `Hardware_element_realizations`, `Software_element_realizations` и/или `Parts_list_entries`, применимыми для рассматриваемой `Product_variant_realization` (через `Product_variant_realization_applicability`).

1.2.3.4

`Product_variant_realization_applicability`

Класс `Product_variant_realization_applicability` определяет ассоциацию между разрешенной `Product_variant_realization` и элементами (`applicability_targets`), применимыми в рамках рассматриваемой `Product_variant_realization`.

Ассоциации `Product_variant_realization_applicability`:

- Ассоциация с `Product_variant_realization`, для которого действительна `applicability_target`.
- Ассоциация с `applicability_target` (то есть экземпляром любого класса, реализующим

Product_variant_realization_applicability_interface, то есть экземпляр Hardware_element_realization, Software_element_realization или Parts_list_entry), действительной в разрешенной Product_variant_realization.

Примечание

Существует только один экземпляр Product_variant_realization_applicability для каждой соответствующей комбинации Product_variant_realization и applicability_target.

Примечание

Экземпляр Hardware_element_realization, Software_element_realization или Parts_list_entry, не имеющий ассоциированной Product_variant_realization_applicability, означает, что экземпляр действителен для всех Product_variants и его реализаций.

Примечание

Экземпляры Hardware_element_realization, Software_element_realization или Parts_list_entry, имеющие назначенную Product_variant_realization_applicability, требуют по экземпляру Product_variant_realization_applicability на каждую Product_variant_realization, для которой применимы Hardware_element_realization, Software_element_realization или Parts_list_entry.

1.2.3.5 Product_variant_realization_applicability_interface
Product_variant_realization_applicability_interface реализуется классами, которые могут быть целевыми для Product_variant_realization_applicability.

Классы, реализующие интерфейс

Product_variant_realization_applicability_interface:

- Hardware_element_realization
- Software_element_realization
- Parts_list_entry

Классы, реализующие

Product_variant_realization_applicability_interface, также должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Product_variant_realization_applicability

Примечание

Экземпляр класса, являющегося applicability_target, может иметь больше одной ассоциированной Product_variant_realization_applicability, то есть экземпляр, являющийся applicability_target, применим в рамках

более одного `Product_variant_realization`.

1.2.4 Функциональный блок `Product Variant Applicability` - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.2.4.1 `Product_variant`

Класс `Product_variant`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Product_variant_applicability`

1.2.4.2 `Breakdown_revision`

Класс `Breakdown_revision`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Product_variant_realization`

1.2.4.3 `Breakdown_element_usage_in_breakdown`

Класс `Breakdown_element_usage_in_breakdown`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Product_variant_applicability_interface`

1.2.4.4 `Hardware_element_in_zone_relationship`

Класс `Hardware_element_in_zone_relationship`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Zone Element`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Product_variant_applicability_interface`

1.2.4.5 `Hardware_element_realization`

Класс `Hardware_element_realization`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Element Realization`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Product_variant_realization_applicability_interface`

1.2.4.6 `Software_element_realization`

Класс `Software_element_realization`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Element Realization`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Product_variant_realization_applicability_interface`

1.2.4.7 `Parts_list_entry`

Класс `Parts_list_entry`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Product_variant_realization_applicability_interface`

1.3 **Функциональный блок LSA Candidate**

1.3.1 **Общее описание**

Функциональный блок LSA Candidate поддерживает выбор кандидатов на АЛП и определение ключевых показателей эффективности для каждого кандидата на АЛП.

Примечание

Рекомендуется выбирать LSA Candidates в нисходящем направлении, то есть начиная с корневого узла Breakdown Element для заданного Product_variant, а затем вниз через Breakdown Structure и реализации ее частей (включая Parts_list_entries).

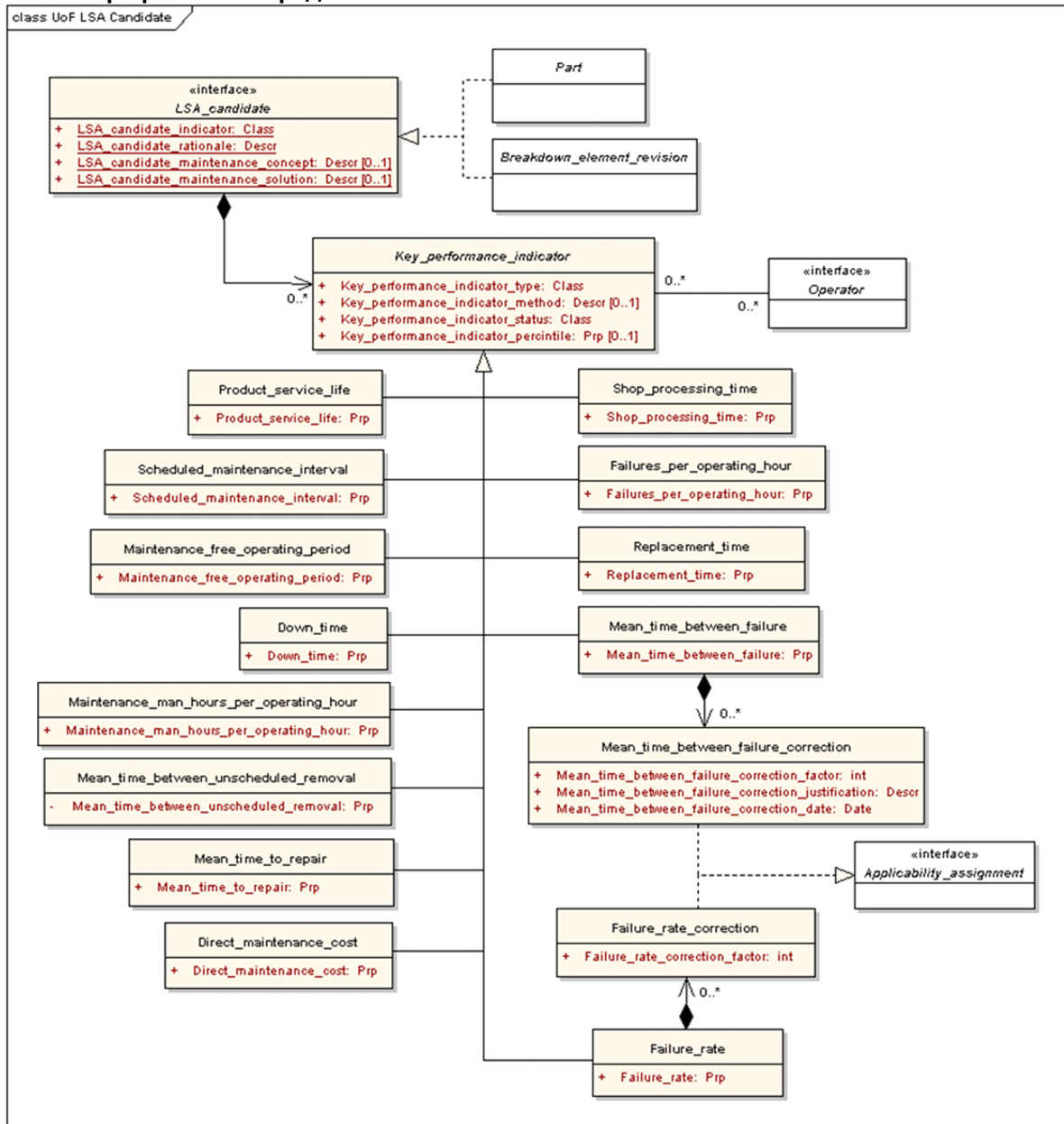
Примечание

Ключевые показатели эффективности определяют требования для проекта и часто задаются на ранних этапах проекта (программы) АЛП.

Примечание

Процесс распределения ключевого показателя эффективности между подэлементами с помощью, например, долей явным образом в модели данных не поддерживается. Однако модель данных поддерживает запись результирующих значений для соответствующих подэлементов. Для ключевых параметров эффективности, являющихся результатом процесса распределения, например, по долям, рекомендуется присваивать атрибуту Key_performance_indicator_type значение "Distributed".

1.3.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0223-002-01

Рис. 3 Функциональный блок LSA Candidate - модель классов

1.3.3 Функциональный блок LSA Candidate - Определения нового класса и интерфейса

1.3.3.1 LSA_candidate

Интерфейс LSA_candidate реализуется классами, которые можно выбрать в качестве LSA Candidates.

Классы, реализующие интерфейс LSA_candidate:

- Breakdown_element_revision

-
- Part

Примечание

Поскольку интерфейс LSA_candidate реализуется через Breakdown_element_revision и Part, экземпляры следующих классов можно выбрать в качестве LSA Candidates; Hardware_element_revision, Software_element_revision, Aggregated_element_revision, Zone_element_revision, Hardware_part и Software_part.

Классы, реализующие интерфейс LSA_candidate, должны иметь следующие атрибуты:

- LSA_candidate_indicator
- LSA_candidate_rationale
- LSA_candidate_maintenance_concept (ноль или один)
- LSA_candidate_maintenance_solution (ноль или один)

Классы, реализующие интерфейс LSA_candidate, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Key_performance_indicator

Примечание

Ассоциированные Key_performance_indicators могут быть любой специализации (например, Mean_time_between_failure, Down_time и т. д.) в любом количестве.

1.3.3.2 Key_performance_indicator

Класс Key_performance_indicator определяет конкретные значения заказчика или пользователя для LSA_candidate. Соответствующее значение может быть, например, заданным, указанным в договоре, назначенным, распределенным или фактическим.

Примечание

Требования часто устанавливаются в договоре в составе данных разработки и производительности изделия.

Примечание

Ключевые показатели эффективности можно определить для LSA Candidates на любом уровне детализации.

Примечание

Экземпляр класса Key_performance_indicator имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Примечание

Key_performance_indicator - это абстрактный класс, то есть экземплярами Key_performance_indicator могут быть:

-
- Product_service_life
 - Scheduled_maintenance_interval
 - Maintenance_free_operating_period
 - Down_time
 - Maintenance_man_hours_per_operating_hour
 - Mean_time_between_unscheduled_removal
 - Mean_time_to_repair
 - Direct_maintenance_cost
 - Shop_processing_time
 - Failures_per_operating_hour
 - Replacement_time
 - Mean_time_between_failure
 - Failure_rate

Атрибуты Key_performance_indicator:

- Key_performance_indicator_type
- Key_performance_indicator_method (ноль или один)
- Key_performance_indicator_status
- Key_performance_indicator_percintile (ноль или один)

Примечание

Класс Key_performance_indicator не содержит значений ключевых показателей эффективности. Они содержатся в соответствующем подклассе Key_performance_indicator, например, Product_service_life.

Ассоциации Key_performance_indicator:

- Экземпляр Key_performance_indicator всегда определяется для конкретного LSA_candidate
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими Key_performance_indicator

Специальные рекомендации по Key_performance_indicator:

- Если экземпляр Key_performance_indicator зависит, например, от условий эксплуатации, для его различения необходимо присвоить значение Applicability_statement экземпляру Key_performance_indicator (см. также [Разд. 4.21](#), Функциональный блок

Applicability Statement).

Примечание

LSA Candidate может иметь больше одного экземпляра с одинаковым Key_performance_indicator (например, Mean_time_between_failure). Эти значения можно определить на разных этапах жизненного цикла кандидата на АЛП, например, один и тот же кандидат на АЛП может иметь одно "требуемое" значение средней наработки на отказ и одно "фактическое" значение средней наработки на отказ.

1.3.3.3

Product_service_life

Класс Product_service_life является специализацией Key_performance_indicator и представляет количество лет, составляющих ожидаемый срок службы LSA Candidate.

Атрибуты Product_service_life:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Product_service_life (само значение)

Ассоциации Product_service_life:

- Экземпляр Product_service_life всегда определяется для конкретного LSA_candidate (наследуется от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими Product_service_life value (наследуется от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Product_service_life:

- LSA_candidate может иметь много определенных Product_service_life's в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Product_service_life's определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Product_service_life рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier имеет значение "минимум". Возможны случаи, когда

допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Product_service_life` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`.

1.3.3.4 `Scheduled_maintenance_interval`

Класс `Scheduled_maintenance_interval` является специализацией `Key_performance_indicator` и представляет (минимальное) количество единиц наработки (например, оборотов, миль, часов) между плановым ТО.

Атрибуты `Scheduled_maintenance_interval`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Scheduled_maintenance_interval` (само значение)

Ассоциации `Scheduled_maintenance_interval`:

- Экземпляр `Scheduled_maintenance_interval` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (унаследованного от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими `Operators` (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Scheduled_maintenance_interval` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).

Специальные рекомендации по `Scheduled_maintenance_interval`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Scheduled_maintenance_intervals` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество `Scheduled_maintenance_intervals` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Scheduled_maintenance_interval` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "минимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или

Value_range_property. Для представления фактических значений Scheduled_maintenance_interval рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.5

Maintenance_free_operating_period

Класс Maintenance_free_operating_period является специализацией Key_performance_indicator и представляет приемлемый (минимальный) период эксплуатации без ТО, то есть интервал, в течение которого ТО не производится.

Атрибуты Maintenance_free_operating_period:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Maintenance_free_operating_period (само значение)

Ассоциации Maintenance_free_operating_period:

- Экземпляр Maintenance_free_operating_period всегда определяется для конкретного LSA_candidate (наследуется от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Maintenance_free_operating_period (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Maintenance_free_operating_period:

- LSA_candidate может иметь много определенных Maintenance_free_operating_periods в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Maintenance_free_operating_periods определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Maintenance_free_operating_period рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier имеет значение "минимум". Возможны случаи, когда допустимо использование Value_with_tolerances_property или Value_range_property.

Для представления фактических значений Maintenance_free_operating_period рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.6 Down_time

Класс Down_time является специализацией Key_performance_indicator и представляет приемлемое (максимальное) время простоя (MDT), где MDT - время, в течение которого изделие не эксплуатируется.

Атрибуты Down_time:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Down_time (само значение)

Ассоциации Down_time:

- Экземпляр Down_time всегда определяется для конкретного LSA_candidate (наследуется от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Down_time (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Down_time:

- LSA_candidate может иметь много определенных Down_times в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Down_times определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Down_time рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование Value_with_tolerances_property или Value_range_property. Для представления фактических значений Down_time рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.7 Maintenance_man_hours_per_operating_hour

Класс Maintenance_man_hours_per_operating_hour является

специализацией `Key_performance_indicator` и представляет (максимальное) количество человеко-часов технического обслуживания на один час эксплуатации, где количество человеко-часов технического обслуживания на один час эксплуатации - это отношение количества затраченных человеко-часов технического обслуживания к интервалу эксплуатации (определенному в единицах измерения наработки) системы/оборудования.

Атрибуты `Maintenance_man_hours_per_operating_hour`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Maintenance_man_hours_per_operating_hour` (само значение)

Ассоциации `Maintenance_man_hours_per_operating_hour`:

- Экземпляр `Maintenance_man_hours_per_operating_hour` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (унаследованного от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими `Operators` (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Maintenance_man_hours_per_operating_hour` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).

Специальные рекомендации по

`Maintenance_man_hours_per_operating_hour`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Maintenance_man_hours_per_operating_hours` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество `Maintenance_man_hours_per_operating_hours` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Maintenance_man_hours_per_operating_hour` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений

Maintenance_man_hours_per_operating_hour рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.8

Mean_time_between_unscheduled_removal

Класс Mean_time_between_unscheduled_removal является специализацией Key_performance_indicator и представляет общее количество единиц наработки (например, миль, оборотов, часов), деленное на общее число элементов, изъятых из этой системы за заданный период времени. Этот срок задается, чтобы исключить случаи демонтажа, выполненного в плановом порядке или для облегчения другого ТО, а также демонтажа для усовершенствования изделия.

Атрибуты Mean_time_between_unscheduled_removal:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Mean_time_between_unscheduled_removal (само значение)

Ассоциации Mean_time_between_unscheduled_removal:

- Экземпляр Mean_time_between_unscheduled_removal всегда определяется для конкретного LSA_candidate (наследуется от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Mean_time_between_unscheduled_removal (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по

Mean_time_between_unscheduled_removal:

- LSA_candidate может иметь много определенных Mean_time_between_unscheduled_removals в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Mean_time_between_unscheduled_removals определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Mean_time_between_unscheduled_removal рекомендуется

использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "минимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Mean_time_between_unscheduled_removal` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`.

1.3.3.9 Mean_time_to_repair

Класс `Mean_time_to_repair` является специализацией `Key_performance_indicator` и представляет собой время, затраченное на корректирующее обслуживание, деленное на общее количество работ по корректирующему обслуживанию за данный период времени.

Атрибуты `Mean_time_to_repair`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Mean_time_to_repair` (само значение)

Ассоциации `Mean_time_to_repair`:

- Экземпляр `Mean_time_to_repair` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими `Operators` (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Mean_time_to_repair` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).

Специальные рекомендации по `Mean_time_to_repair`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Mean_time_to_repair` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество значений `Mean_time_to_repair` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Mean_time_to_repair` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или

Value_range_property. Для представления фактических значений Mean_time_to_repair рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.10 Direct_maintenance_cost

Класс Direct_maintenance_cost является специализацией Key_performance_indicator и представляет собой затраты, включающие трудозатраты на выполнение планового ТО, трудозатраты на проведение испытаний испытаний, стоимость ремонта (с учетом необходимых материалов). Этот показатель должен рассчитываться с учетом статистических значений, содержащих данные о частоте происшествий, например, MTBF (средняя наработка на отказ) и MTBUR (средняя наработка на внеплановый съем).

Атрибуты Direct_maintenance_cost:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Direct_maintenance_cost (само значение)

Ассоциации Direct_maintenance_cost:

- Экземпляр Direct_maintenance_cost всегда определяется для конкретного LSA_candidate (наследуется от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими Operators (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Direct_maintenance_cost (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Mean_time_to_repair:

- LSA_candidate может иметь много определенных Direct_maintenance_costs в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Direct_maintenance_costs определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Direct_maintenance_cost рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда

допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Direct_maintenance_cost` рекомендуется использовать `Value_with_unit_representation`.

1.3.3.11 Shop_processing_time

Класс `Shop_processing_time` является специализацией `Key_performance_indicator` и представляет время, прошедшее с начала ремонтных работ в ремонтной мастерской до завершения процедуры ремонта без учета времени доставки и задержек.

Атрибуты `Shop_processing_time`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Shop_processing_time` (само значение)

Ассоциации `Shop_processing_time`:

- Экземпляр `Shop_processing_time` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (унаследованного от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими операторами (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Shop_processing_time` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).

Специальные рекомендации по `Shop_processing_time`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Shop_processing_times` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество `Shop_processing_times` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability_statement`.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Shop_processing_time` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений

Shop_processing_time рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.12 Failures_per_operating_hour

Класс Failures_per_operating_hour является специализацией Key_performance_indicator и представляет собой количество отказов на час эксплуатации.

Failures_per_operating_hour определяет конкретное значение, задающее максимальное число отказов компонента.

Атрибуты Failures_per_operating_hour:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Failures_per_operating_hour (само значение)

Ассоциации Failures_per_operating_hour:

- Экземпляр Failures_per_operating_hour всегда определяется для конкретного LSA_candidate (унаследованного от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими операторами (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Failures_per_operating_hour (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Failures_per_operating_hour:

- LSA_candidate может иметь много определенных Failures_per_operating_hour в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Failures_per_operating_hour определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Failures_per_operating_hour рекомендуется использовать представление Value_with_limit_property, где Limit_qualifier имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование Value_with_tolerances_property или Value_range_property. Для представления фактических значений

Failures_per_operating_hour рекомендуется использовать представление Value_with_unit.

1.3.3.13 Replacement_time

Класс Replacement_time является специализацией Key_performance_indicator и представляет продолжительность замены (например, неисправного) компонента любой технической системы другим (например, новым) компонентом.

Примечание

Указанное в договоре/назначенное/заданное Replacement_time определяет конкретное значение, которое будет максимально допустимой продолжительностью замены компонента. На практике это значение можно использовать, например, для документирования требования заказчика обеспечить возможность выполнения 98% задач по замене за время, меньшее указанного значения, равного 2 часам (= максимальное время замены).

Атрибуты Replacement_time:

- Key_performance_indicator_type (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_method (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_status (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Key_performance_indicator_percintile (наследуется от класса Key_performance_indicator)
- Replacement_time (само значение)

Ассоциации Replacement_time:

- Экземпляр Replacement_time всегда определяется для конкретного LSA_candidate (унаследованного от класса Key_performance_indicator).
- Ассоциация с нулем, одним или многими операторами (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение Replacement_time (унаследованное от класса Key_performance_indicator).

Специальные рекомендации по Replacement_time:

- LSA_candidate может иметь много определенных Replacement_times в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество Replacement_times определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability statement.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута Replacement_time рекомендуется

использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Replacement_time` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`.

1.3.3.14 `Mean_time_between_failure`

Класс `Mean_time_between_failure` (MTBF) является специализацией `Key_performance_indicator`, где MTBF - суммарный срок эксплуатации совокупности LSA Candidate, деленный на общее число отказов в рамках совокупности в течение конкретного интервала измерений. Определение относится к времени, оборотам, милям, событиям и другим единицам измерения срока службы.

Атрибуты `Mean_time_between_failure`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Mean_time_between_failure` (само значение)

Ассоциации `Mean_time_between_failure`:

- Экземпляр `Mean_time_between_failure` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (унаследованного от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими операторами (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Mean_time_between_failure` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Mean_time_between_failure_correction`

Специальные рекомендации по `Mean_time_between_failure`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Mean_time_between_failures` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество `Mean_time_between_failures` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.

- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Mean_time_between_failure` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` имеет значение "минимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Mean_time_between_failure` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`.

1.3.3.15 `Mean_time_between_failure_correction`

Класс `Mean_time_between_failure_correction` определяет поправочные коэффициенты для значения ассоциированного средней наработки на отказ. `Mean_time_between_failure_correction` можно определить, например, со следующих точек зрения:

- Способ использования ассоциированного `LSA_candidate` при конкретных условиях, например, в среде, вызывающей дополнительную нагрузку для системы (песок, экстремальные температуры, соленая среда)
- Способ использования `Part` на конкретном месте в `Product Breakdown`.

Атрибуты `Mean_time_between_failure_correction`:

- `Mean_time_between_failure_correction_factor`
- `Mean_time_between_failure_correction_justification`
- `Mean_time_between_failure_correction_date`

Класс `Mean_time_between_failure_correction` должен реализовывать следующие интерфейсы:

- `Applicability_assignment` (См. функциональный блок `Applicability Statement`).

Ассоциация `Mean_time_between_failure_correction`:

- Экземпляр `Mean_time_between_failure_correction` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Mean_time_between_failure`

Специальные рекомендации по `Mean_time_between_failure_correction`:

- `Mean_time_between_failure_correction` зависит, например, от условий эксплуатации, местоположения в рамках `Product` и т. д. Это условие должно быть явным, что достигается назначением `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.

1.3.3.16 `Failure_rate`

Класс `Failure_rate` является специализацией

`Key_performance_indicator`, где частота отказов - суммарное число отказов в рамках совокупности элементов `LSA_candidate`, деленное на общий

функциональный срок службы совокупности в течение интервала измерений. Определение относится к времени, оборотам, милям, циклам и другим единицам измерения срока службы.

Атрибуты `Failure_rate`:

- `Key_performance_indicator_type` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_method` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_status` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Key_performance_indicator_percintile` (наследуется от класса `Key_performance_indicator`)
- `Failure_rate` (само значение)

Ассоциации `Failure_rate`:

- Экземпляр `Failure_rate` всегда определяется для конкретного `LSA_candidate` (унаследованного от класса `Key_performance_indicator`).
- Ассоциация с нулем, одним или многими операторами (то есть заказчиками или пользователями), утвердившими значение `Failure_rate` (унаследованное от класса `Key_performance_indicator`).
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Failure_rate_correction`

Специальные рекомендации по `Failure_rate`:

- `LSA_candidate` может иметь много определенных `Failure_rates` в зависимости от условий эксплуатации и т. д. Если множество `Failure_rates` определены для одного типа ключевого показателя эффективности (например, для "указанного в договоре"), для их различения необходимо назначить `Applicability_statement`, как определено в функциональном блоке `Applicability Statement`.
- Для представления заданного, указанного в договоре, назначенного и распределенного значений атрибута `Failure_rate` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`. Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_limit_property`, `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`. Для представления фактических значений `Failure_rate` рекомендуется использовать представление `Value_with_unit`.

1.3.3.17 `Failure_rate_correction`

Класс `Failure_rate_correction` определяет поправочные коэффициенты для значения ассоциированной частоты отказов. `Failure_rate_correction` можно

определить, например, со следующих точек зрения:

- Способ использования ассоциированного LSA_candidate при конкретных условиях, например, в среде, вызывающей дополнительную нагрузку для системы (песок, экстремальные температуры, соленая среда)
- Способ использования Part на конкретном месте в Product Breakdown.

Атрибуты Failure_rate_correction:

- Failure_rate_correction_factor

Класс Failure_rate_correction должен реализовывать следующие интерфейсы:

- Applicability_assignment (См. функциональный блок Applicability Statement).

Ассоциации Failure_rate_correction:

- Экземпляр Failure_rate_correction всегда ассоциируется с конкретным экземпляром Failure_rate

Специальные рекомендации по Failure_rate_correction:

- Failure_rate_correction зависит, например, от условий эксплуатации, местоположения в рамках Product и т. д. Это условие должно быть явным, что достигается назначением Applicability_statement, как определено в функциональном блоке Applicability Statement.

1.3.4 Функциональный блок LSA Candidate - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.3.4.1 Part

Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- LSA_candidate

1.3.4.2 Breakdown_element_revision

Класс Breakdown_element_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- LSA_candidate

1.3.4.3 Оператор

Интерфейс оператора, определенный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Key_performance_indicators

1.4 **Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity**

1.4.1 **Общее описание**

Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity поддерживает выбор и обоснование работ по АЛП, которые должны выполняться для соответствующего LSA Candidate.

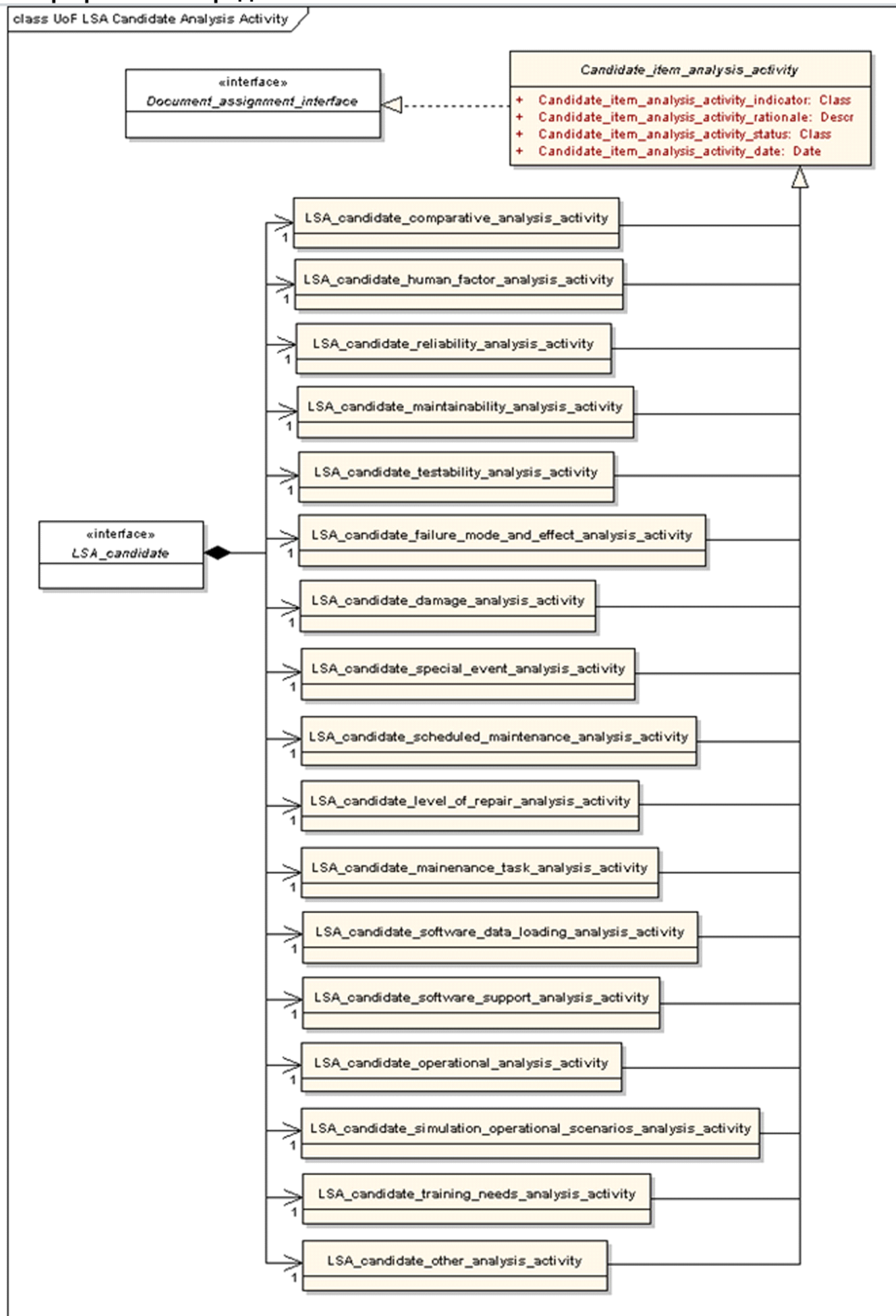
Примечание

Работы по анализу LSA Candidate должны документироваться только для тех частей и Breakdown_element_revisions, которые определяются как LSA Candidates.

Примечание

Не требуется, чтобы все типы работ по АЛП выполнялись для каждого отдельного LSA Candidate, но есть требование документировать решения, принятые по каждой комбинации LSA Candidate и работ по АЛП.

1.4.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0224-002-01

Рис. 4 LSA Candidate Analysis Activity - модель классов

**1.4.3 Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity -
Определения нового класса и интерфейса****1.4.3.1 Candidate_item_analysis_activity**

Класс `Candidate_item_analysis_activity` определяет работы по АЛП, которые должны выполняться для соответствующего LSA Candidate, их обоснование и зафиксированный статус соответствующей работы по анализу.

Каждая определенная работа по АЛП также может ассоциироваться с нулем, одним или многими документами, например, документами, содержащими результаты работ по АЛП.

Примечание

Работы по АЛП часто выбираются на Конференции по утверждению целей и задач АЛП.

Примечание

Работы по АЛП можно определить для LSA Candidates на любом уровне детализации.

Примечание

Класс `Candidate_item_analysis_activity` является абстрактным классом, то есть для него никогда не создаются экземпляры, но экземпляры есть у его подклассов. Подклассами `Candidate_item_analysis_activity` являются:

- `LSA_candidate_comparative_analysis_activity`
- `LSA_candidate_human_factor_analysis_activity`
- `LSA_candidate_reliability_analysis_activity`
- `LSA_candidate_maintainability_analysis_activity`
- `LSA_candidate_testability_analysis_activity`
- `LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity`
- `LSA_candidate_damage_analysis_activity`
- `LSA_candidate_special_event_analysis_activity`
- `LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity`
- `LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity`
- `LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity`
- `LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity`
- `LSA_candidate_software_support_analysis_activity`
- `LSA_candidate_operational_analysis_activity`
- `LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity`

is_activity

- LSA_candidate_training_needs_analysis_activity
- LSA_candidate_other_analysis_activity

Атрибуты Candidate_item_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator
- Candidate_item_analysis_activity_rationale
- Candidate_item_analysis_activity_status
- Candidate_item_analysis_activity_date

Любой подкласс класса Candidate_item_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.4.3.2

LSA_candidate_comparative_analysis_activity

Класс LSA_candidate_comparative_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно сравнительного анализа для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_comparative_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_comparative_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_comparative_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_comparative_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_comparative_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.3

LSA_candidate_human_factor_analysis_activity

Класс LSA_candidate_human_factor_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа человеческого фактора для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_human_factor_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_human_factor_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_human_factor_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_human_factor_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_human_factor_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.4

LSA_candidate_reliability_analysis_activity

Класс LSA_candidate_reliability_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа надежности для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_reliability_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_reliability_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_reliability_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_reliability_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_reliability_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.5

LSA_candidate_maintainability_analysis_activity

Класс LSA_candidate_maintainability_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа технологичности для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_maintainability_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_maintainability_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_maintainability_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_maintainability_analysis_activity.

Класс `LSA_candidate_maintainability_analysis_activity` также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса `Candidate_item_analysis_activity`):

- `Document_assignment_interface`.

1.4.3.6

`LSA_candidate_testability_analysis_activity`

Класс `LSA_candidate_testability_analysis_activity` является специализацией `Candidate_item_analysis_activity` и фиксирует принятое решение относительно анализа контролепригодности для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса `LSA_candidate_testability_analysis_activity` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной `LSA_candidate`.

Атрибуты `LSA_candidate_testability_analysis_activity`:

- `Candidate_item_analysis_activity_indicator` (наследуется от класса `Candidate_item_analysis_activity`)
- `Candidate_item_analysis_activity_rationale` (наследуется от класса `Candidate_item_analysis_activity`)
- `Candidate_item_analysis_activity_status` (наследуется от класса `Candidate_item_analysis_activity`)
- `Candidate_item_analysis_activity_date` (наследуется от класса `Candidate_item_analysis_activity`)

Ассоциации `LSA_candidate_testability_analysis_activity`:

- Ассоциация с `LSA_candidate`, для которого выполняется `LSA_candidate_testability_analysis_activity`.

Класс `LSA_candidate_testability_analysis_activity` также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса `Candidate_item_analysis_activity`):

- `Document_assignment_interface`.

1.4.3.7

`LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity`

Класс

`LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity` является специализацией `Candidate_item_analysis_activity` и фиксирует принятое решение относительно анализа видов и последствий отказов (АВПО для АЛП) для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса `LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity`

имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты

LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации

LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity.

Класс

LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.8

LSA_candidate_damage_analysis_activity

Класс LSA_candidate_damage_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа повреждений для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_damage_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_damage_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса

Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_damage_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_damage_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_damage_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.9

LSA_candidate_special_event_analysis_activity

Класс LSA_candidate_special_event_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа происшествий для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_special_event_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_special_event_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_special_event_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_special_event_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_special_event_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.10

LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity

Класс LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует

принятое решение относительно анализа планового ТО для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты

LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации

LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.11

LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity

Класс LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа уровней ремонта (LORA) для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

-
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
 - Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
 - Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.12 LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity

Класс LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа задач ТО для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.13 LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity
Класс LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа загрузки программных данных для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты

LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации

LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.14 LSA_candidate_software_support_analysis_activity
Класс LSA_candidate_software_support_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа программной поддержки для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_software_support_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_software_support_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_software_support_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_software_support_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_software_support_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.15

LSA_candidate_operational_analysis_activity

Класс LSA_candidate_operational_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно эксплуатационного анализа для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_operational_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_operational_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_operational_analysis_activity:

-
- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_operational_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_operational_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.16 LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity

Класс

LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно моделирования эксплуатационных сценариев для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты

LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации

LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity.

Класс

LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.17

LSA_candidate_training_needs_analysis_activity

Класс LSA_candidate_training_needs_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует принятое решение относительно анализа потребностей в обучении для рассматриваемого LSA Candidate.

Примечание

Экземпляр класса

LSA_candidate_training_needs_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_training_needs_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_training_needs_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_training_needs_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_training_needs_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.3.18

LSA_candidate_other_analysis_activity

Класс LSA_candidate_other_analysis_activity является специализацией Candidate_item_analysis_activity и фиксирует решение, принятое относительно дополнительных типов работ по анализу, которые необходимо выполнить для рассматриваемого LSA Candidate, помимо перечисленных выше.

Примечание

Экземпляр класса LSA_candidate_other_analysis_activity имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретной LSA_candidate.

Атрибуты LSA_candidate_other_analysis_activity:

- Candidate_item_analysis_activity_indicator (наследуется от

класса Candidate_item_analysis_activity)

- Candidate_item_analysis_activity_rationale (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_status (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)
- Candidate_item_analysis_activity_date (наследуется от класса Candidate_item_analysis_activity)

Ассоциации LSA_candidate_other_analysis_activity:

- Ассоциация с LSA_candidate, для которого выполняется LSA_candidate_other_analysis_activity.

Класс LSA_candidate_other_analysis_activity также должен реализовывать следующий интерфейс (унаследованный от класса Candidate_item_analysis_activity):

- Document_assignment_interface.

1.4.4 **Функциональный блок LSA Candidate Analysis Activity - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

1.4.4.1 LSA Candidate

Любой класс, реализующий интерфейс LSA_candidate, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующие дополнительные ассоциации:

- Ассоциация с LSA_candidate_comparative_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_human_factor_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_reliability_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_maintainability_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_testability_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_failure_mode_and_effect_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_damage_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_special_event_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_scheduled_maintenance_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_level_of_repair_analysis_activity
- Ассоциация с LSA_candidate_maintenance_task_analysis_activity

-
- Ассоциация с
LSA_candidate_software_data_loading_analysis_activity
 - Ассоциация с
LSA_candidate_software_support_analysis_activity
 - Ассоциация с LSA_candidate_operational_analysis_activity
 - Ассоциация с
LSA_candidate_simulation_operational_scenarios_analysis_activity
 - Ассоциация с LSA_candidate_training_needs_analysis_activity
 - Ассоциация с LSA_candidate_other_analysis_activity

Примечание

Определять работы по анализу, которые необходимо выполнить, должны только те экземпляры Breakdown_element_revision и Part (то есть те классы, которые реализуют интерфейс LSA_candidate), которые были выбраны в качестве LSA Candidates.

Глава 19.3

Функциональные блоки LSA FMEA and Special Events, LSA Candidate Task Requirement, Task

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	4
Описание.....	4
1 4.....	4
1.1 Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events	4
1.1.1 Общее описание.....	4
1.1.1.1 АВПО для АЛП.....	4
1.1.1.2 Повреждения и происшествия.....	5
1.1.2 Графическое представление.....	6
1.1.3 Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events - Определения нового класса и интерфейса	7
1.1.3.1 Physical_item.....	7
1.1.3.2 Failure_mode	7
1.1.3.3 LSA_failure_mode	8
1.1.3.4 Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio	8
1.1.3.5 Distributed_LSA_failure_mode_with_rating	9
1.1.3.6 Failure_mode_effect	10
1.1.3.7 Local_failure_mode_effect	11
1.1.3.8 Higher_failure_mode_effect	11
1.1.3.9 Detection_mean	12
1.1.3.10 Detectability	12
1.1.3.11 Special_event	12
1.1.3.12 Special_event_occurrence_definition	13
1.1.3.13 Product_usage_phase	13
1.1.3.14 Rated_special_event_occurrence_definition	14
1.1.3.15 Quantified_special_event_occurrence_definition	14
1.1.3.16 Special_event_effects	15
1.1.3.17 Special_event_effect_probability	15
1.1.3.18 LSA_candidate_technology_behavior_rating	16
1.1.4 Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	16
1.1.4.1 Hardware_part	16
1.1.4.2 Hardware_element_revision	16
1.1.4.3 LSA_candidate	16
1.1.4.4 Task_requirement	17
1.2 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement.....	17
1.2.1 Общее описание.....	17
1.2.2 Графическое представление.....	18

1.2.3	Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement - Определения нового класса и интерфейса.....	18
1.2.3.1	Task_requirement	18
1.2.3.2	Task_requirement_change	19
1.2.3.3	Authority_driven_task_requirement	19
1.2.3.4	Task_requirement_target	20
1.2.3.5	Change_request	20
1.2.4	Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	21
1.2.4.1	LSA_candidate	21
1.2.4.2	Candidate_item_analysis_activity	21
1.2.4.3	Organization	21
1.2.4.4	Task_limit	21
1.3	Функциональный блок Task.....	22
1.3.1	Общее описание.	22
1.3.2	Графическое представление.....	23
1.3.3	Функциональный блок Task - Определения нового класса и интерфейса	24
1.3.3.1	Task	24
1.3.3.2	Task_change	25
1.3.3.3	Task_distribution	26
1.3.3.4	Rectifying_task	26
1.3.3.5	Supporting_task	27
1.3.3.6	Operational_task	28
1.3.3.7	Subtask	29
1.3.3.8	Subtask_timeline	30
1.3.3.9	Subtask_by_reference	31
1.3.3.10	Subtask_by_external_reference	31
1.3.3.11	Subtask_by_definition	32
1.3.3.12	Subtask_in_zone	33
1.3.3.13	Subtask_acceptance_parameter	34
1.3.3.14	Subtask_target_item	35
1.3.3.15	Subtask_objective_state	35
1.3.3.16	Subtask_circuit_breaker_state	35
1.3.3.17	Circuit_breaker	36
1.3.3.18	Warning_caution_or_note	37
1.3.3.19	Task_warning_caution_or_note	37
1.3.3.20	Subtask_warning_caution_or_note	37
1.3.4	Функциональный блок Task - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	38
1.3.4.1	Task_requirement	38
1.3.4.2	S1000D_data_module	38
1.3.4.3	Part	38

1.3.4.4	Breakdown_element_revision	38
1.3.4.5	External_document	38
1.3.4.6	S1000D_publication_module	39
1.3.4.7	Zone_element_revision	39
1.3.4.8	Organization	39
1.4	Функциональный блок Task Resources.....	39
1.4.1	Общее описание.....	39
1.4.2	Графическое представление.....	40
1.4.3	Функциональный блок Task Resources - Определения нового класса и интерфейса.....	41
1.4.3.1	Task_resource_assignment	41
1.4.3.2	Task_resource	41
1.4.3.3	Task_resource_relationship	42
1.4.3.4	Task_material_resource	42
1.4.3.5	Task_material_resource_by_reference	43
1.4.3.6	Task_material_resource_by_specification	44
1.4.3.7	Resource_specification	46
1.4.3.8	Resource_realization	46
1.4.3.9	Material_resource_specification	47
1.4.3.10	Task_facility_resource	47
1.4.3.11	Task_facility_resource_by_reference	48
1.4.3.12	Task_facility_resource_by_specification	49
1.4.3.13	Facility_resource_specification	50
1.4.3.14	Task_personnel_resource	51
1.4.3.15	Competence	52
1.4.3.16	Trade	52
1.4.3.17	Skill	52
1.4.3.18	Skill_level	53
1.4.3.19	Task_personnel_resource_competence	53
1.4.3.20	Special_training_requirement	54
1.4.3.21	Task_document	54
1.4.4	Функциональный блок Task Resources - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	55
1.4.4.1	Task	55
1.4.4.2	Subtask_by_definition	55
1.4.4.3	Document	55
1.4.4.4	Part	55

Перечень таблиц

Страница

1	Ссылки	4
---	--------------	---

Перечень иллюстраций

Страница

1	LSA-FMEA and Special Events - модель классов.....	6
2	LSA Candidate Task Requirement - модель классов.....	18
3	Функциональный блок Task - модель классов.....	23
4	Функциональный блок Task Resources - модель классов.....	40

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 12	Анализ задач технического обслуживания

Описание

1 4

1.1 **Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events**

1.1.1 **Общее описание**

Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events поддерживает запись фрагментов результатов из следующих процедур АЛП:

- АВПО для АЛП (Анализ видов и последствий отказов),
- Анализ повреждений
- Анализ происшествий
- Анализ контролепригодности

1.1.1.1 АВПО для АЛП

Отправной точкой АВПО для АЛП являются физические элементы, определенные как кандидаты на АЛП. Физические элементы могут быть `Hardware_element_revisions`, а также `Hardware_parts`, и каждый конкретный физический элемент может иметь набор определенных видов отказов.

Все определенные виды отказов, приводящие к одной и той же процедуре ТО, необходимо сгруппировать в один вид отказов АЛП. Каждый вид отказа АЛП должен быть связан с аппаратным элементом или деталью, для которых определена потребность в задаче, где потребность в задаче представляет собой необходимость в определенной процедуре ТО. Этот аппаратный элемент или деталь должны быть тем же самым аппаратным элементом или деталью, которые были определены для исходного вида отказа (видов отказов).

При группировании частоты отказов для анализируемого элемента распределяются по соответствующим видам отказов для АЛП. Распределенный вид отказа можно определить либо по его доле, либо по количественным показателям (оценке).

Каждый возможный вид отказа можно обнаружить с помощью автоматических средств, встроенного контроля (ВІТ) либо по другим функциональным/физическим признакам. Последствия вида отказа, определенные в техническом АВП(К)О, можно рассматривать как источник данных. Возможность однозначно локализовать отказавший блок можно ранжировать с помощью количественных измерений.

Потребность в задаче поиска неисправности записывается напротив исходного вида

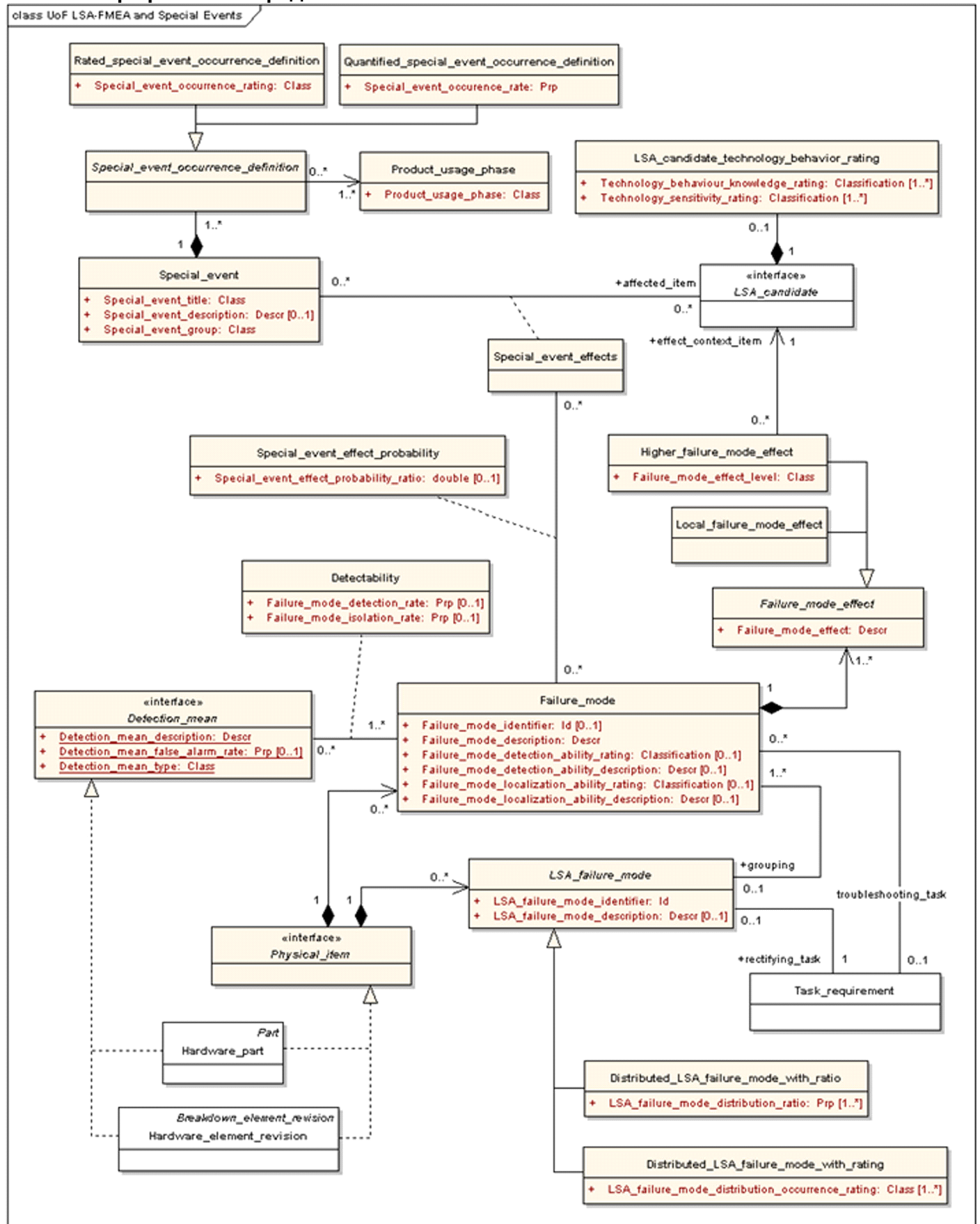
отказа.

1.1.1.2 Повреждения и происшествия

Происшествия могут происходить по внешним или внутренним причинам, например, из-за явлений природы или нестандартного использования. Вероятность события связана с этапом использования изделия, например, эксплуатацией, ТО и т. д.

Каждое возможное событие может влиять на один или много кандидатов на АЛП и давать в результате один или много видов отказов. Определение потенциальных повреждений также может включать специальный анализ для каждого кандидата на АЛП, подверженного действию потенциальных повреждений, с учетом используемой технологии. Это называется оценкой технологического поведения.

1.1.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0225-002-01

Рис. 1 LSA-FMEA and Special Events - модель классов

1.1.3 Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events - Определения нового класса и интерфейса**1.1.3.1 Physical_item**

Интерфейс `Physical_item` реализуется классами, представляющими аппаратные элементы.

Классы, реализующие интерфейс `Physical_item`:

- `Hardware_element_revision`
- `Hardware_part`

Классы, реализующие интерфейс `Physical_item`, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode`
- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `LSA_failure_mode`

1.1.3.2 Failure_mode

Класс `Failure_mode` поддерживает определение возможных видов отказов для конкретного `Physical_item`.

Примечание

Экземпляр класса `Failure_mode` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Physical_item`.

Примечание

Вид отказа также называется повреждением, если он вызван происшествиями.

Атрибуты `Failure_mode`:

- `Failure_mode_identifier` (ноль или один)
- `Failure_mode_description`
- `Failure_mode_detection_ability_rating` (ноль или один)
- `Failure_mode_detection_ability_description` (ноль или один)
- `Failure_mode_localization_ability_rating` (ноль или один)
- `Failure_mode_localization_ability_description` (ноль или один)

Примечание

`Failure_mode_detection_ability_rating` и `Failure_mode_localization_ability_rating` имеют тип данных `Classification`, то есть обе оценки должны иметь связанную дату выставления оценки.

Ассоциации `LSA_candidate_failure_mode`:

- Ассоциация `Physical_item`, для которого был определен вид отказа
- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode_effect`
- Необязательная ассоциация с одним или многими `Special_events`, которые могут вызывать определенный вид отказа (с помощью класса `Special_event_effects`)
- Необязательная ассоциация с одним или многими `Detection_means`, с помощью которых можно обнаружить вид отказа
- Необязательная ассоциация с одним `LSA_failure_mode` (группирование видов отказов)
- Необязательная ассоциация с `Task_requirement` для поиска неисправности

1.1.3.3 `LSA_failure_mode`

Класс `LSA_failure_mode` поддерживает группирование определенных видов отказов, ведущих к одной процедуре ТО.

Примечание

`LSA_failure_mode` - это абстрактный класс, то есть экземплярами `LSA_failure_mode` могут быть только:

- `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio`
- `Distributed_LSA_failure_mode_with_rating`

Абстрактность класса `LSA_failure_mode` делает обязательным распределение частот отказов между разными экземплярами `LSA_failure_mode`, определенными для одного `Physical_item`

Атрибуты `LSA_failure_mode`:

- `LSA_failure_mode_identifier`
- `LSA_failure_mode_description` (ноль или один)

Ассоциации `LSA_failure_mode`:

- Ассоциация с `Physical_item`, для которого был определен `LSA_failure_mode`
- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode`, которые были сгруппированы в `LSA_failure_mode`
- Ассоциация с `Task_requirement`, описывающим определенную процедуру ТО

1.1.3.4 `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio`

Класс `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio` является специализацией `LSA_failure_mode` и содержит вероятность отдельного `LSA_failure_mode` относительно всей совокупности `LSA_failure_modes`, определенных для соответствующего `Physical_item`.

Примечание

Экземпляр класса `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Physical_item`.

Атрибуты `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio`:

- `LSA_failure_mode_identifier` (наследуется от класса `LSA_failure_mode`)
- `LSA_failure_mode_description` (наследуется от класса `LSA_failure_mode`)
- `LSA_failure_mode_distribution_ratio` (один или много)
- Ассоциации `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio`:
- Ассоциация с `Physical_item`, для которого был определен `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio` (наследуется от класса `LSA_failure_mode`)
- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode`, которые были сгруппированы в `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio` (наследуется от класса `LSA_failure_mode`)
- Ассоциация с `Task_requirement`, описывающим определенную процедуру ТО (наследуется от класса `LSA_failure_mode`)

Специальные рекомендации по

`Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio`:

- `Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio` может иметь множество значений распределения видов отказов, например, в зависимости от условий эксплуатации. Тогда для определения того, когда применимо соответствующее значение соотношения, рекомендуется, чтобы каждый экземпляр `LSA_failure_mode_distribution_ratio` имел ассоциированное `Applicability_statement`, определенное в функциональном блоке `Applicability Statement`.

1.1.3.5

`Distributed_LSA_failure_mode_with_rating`

Класс `Distributed_LSA_failure_mode_with_rating` является специализацией `LSA_failure_mode` и содержит оценку возникновения конкретного вида отказа для АЛП относительно всей совокупности видов отказов для АЛП, определенных для соответствующего `Physical_item`.

Примечание

Экземпляр класса `Distributed_LSA_failure_mode_with_rating` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Physical_item`.

Атрибуты `Distributed_LSA_failure_mode_with_rating`:

- `LSA_failure_mode_identifier` (наследуется от класса

LSA_failure_mode)

- LSA_failure_mode_description (наследуется от класса LSA_failure_mode)
- LSA_failure_mode_distribution_occurrence_rating (один или много)

Ассоциации Distributed_LSA_failure_mode_with_rating:

- Ассоциация с Physical_item, для которого был определен Distributed_LSA_failure_mode_with_rating (наследуется от класса LSA_failure_mode)
- Ассоциация с одним или многими экземплярами Failure_mode, которые были сгруппированы в Distributed_LSA_failure_mode_with_rating (наследуется от класса LSA_failure_mode)
- Ассоциация с Task_requirement, описывающей определенную процедуру ТО (наследуется от класса LSA_failure_mode)

Специальные рекомендации по

Distributed_LSA_failure_mode_with_rating:

- Distributed_LSA_failure_mode_with_rating может иметь множество оценок распределения видов отказов, например, в зависимости от условий эксплуатации. Тогда для определения того, когда применима соответствующая оценка, рекомендуется, чтобы каждый экземпляр Distributed_LSA_failure_mode_with_rating имел ассоциированное Applicability_statement, определенное в функциональном блоке Applicability Statement.

1.1.3.6 Failure_mode_effect

Класс Failure_mode_effect определяет последствия определенного вида отказа и их влияние на эксплуатацию, функционирование или статус локального элемента/элемента вышестоящего уровня/конечного изделия.

Примечание

Экземпляр класса Failure_mode_effect имеет значение не сам по себе, а только в контексте определенного Failure_mode.

Примечание

Failure_mode_effect - это абстрактный класс, то есть экземплярами Failure_mode_effect могут быть только:

- Local_failure_mode_effect
- Higher_failure_mode_effect

Атрибуты Failure_mode_effect:

- Failure_mode_effect

Ассоциации `Failure_mode_effect`:

- Ассоциация с `Failure_mode`, который вызвал определенный `Failure_mode_effect`

1.1.3.7 `Local_failure_mode_effect`

Класс `Local_failure_mode_effect` является специализацией `Failure_mode_effect` и определяет последствия каждого принятого вида отказа/повреждения, влияющего на анализируемый `Physical_item`. "Локальное последствие" само может быть отказом/повреждением.

Примечание

Экземпляр класса `Local_failure_mode_effect` имеет значение не сам по себе, а только в контексте идентифицированного `Failure_mode`.

Атрибуты `Local_failure_mode_effect`:

- `Failure_mode_effect` (наследуется от класса `Failure_mode_effect`)

Ассоциации `Local_failure_mode_effect`:

- Ассоциация с `Failure_mode`, вызвавшим определенный `Local_failure_mode_effect` (наследуется от класса `Failure_mode_effect`)

1.1.3.8 `Higher_failure_mode_effect`

Класс `Higher_failure_mode_effect` является специализацией `Failure_mode_effect` и определяет последствия каждого вида отказа/повреждения, влияющего на следующий вышестоящий уровень детализации или на существенные функции, определяющие работоспособность системы/оборудования и способность выполнять боевую задачу.

Примечание

Экземпляр класса `Higher_failure_mode_effect` имеет значение не сам по себе, а только в контексте идентифицированного `Failure_mode`.

Атрибуты `Higher_failure_mode_effect`:

- `Failure_mode_effect` (наследуется от класса `Failure_mode_effect`)
- `Failure_mode_effect_level`

Ассоциации `Higher_failure_mode_effect`:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode`, вызвавшего определенные `Higher_failure_mode_effect` (наследуется от класса `Failure_mode_effect`)
- Ассоциация с `LSA_candidate`, представляющим более высокий уровень детализации

1.1.3.9 Detection_mean

Интерфейс `Detection_mean` реализуется теми классами, экземпляры которых можно использовать для обнаружения и/или локализации одного или многих видов отказов.

Классы, реализующие интерфейс `Detection_mean`:

- `Hardware_element_revision`
- `Hardware_part`

Атрибуты `Detection_mean`:

- `Detection_mean_description`
- `Detection_mean_false_alarm_rate`
- `Detection_mean_type`

Ассоциации `Detection_mean`:

- Ассоциация с одним или многими `Failure_modes`, которые можно обнаружить/локализовать с помощью `Detection_mean`

1.1.3.10 Detectability

Класс `Detectability` - это класс-ассоциация, дополняющий сведения к заданной связи между `Detection_mean` и определенным `Failure_mode`, который можно обнаружить и/или локализовать с помощью средства обнаружения.

Атрибуты `Detectability`:

- `Failure_mode_detection_rate` (ноль или один)
- `Failure_mode_isolation_rate` (ноль или один)

1.1.3.11 Special_event

Класс `Special_event` определяет происшествия, которые могут произойти и вызвать один или много видов отказов для одного или многих затронутых `LSA_candidates`.

Атрибуты `Special_event`:

- `Special_event_title`
- `Special_event_description` (ноль или один)
- `Special_event_group`

Ассоциации `Special_event`:

- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `LSA_candidate`, на которые может повлиять происшествие

-
- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Special_event_occurrence_definition`, определяющими вероятность происшествия на определенном этапе использования изделия.

1.1.3.12 `Special_event_occurrence_definition`

Класс `Special_event_occurrence_definition` определяет вероятность происшествия во время определенного этапа использования изделия.

Примечание

Класс `Special_event_occurrence_definition` - это абстрактный класс, то есть экземплярами `Special_event_occurrence_definition` могут быть только:

- `Rated_special_event_occurrence_definition`
- `Quantified_special_event_occurrence_definition`

Примечание

Экземпляр класса `Special_event_occurrence_definition` имеет значение не сам по себе, а только в контексте идентифицированного `Special_event`.

Ассоциации `Special_event_occurrence_definition`:

- Ассоциация с одним или многими `Product_usage_phases`, во время которых может произойти `Special_event`
- Ассоциация с `Special_event`, которое может произойти во время определенного этапа использования изделия.

Специальные рекомендации по `Special_event_occurrence_definition`:

- `Special_event_occurrence_definition` может зависеть от условий эксплуатации. Рекомендуется, чтобы каждый экземпляр `Special_event_occurrence_definition` имел ассоциированное `Applicability_statement`, определенное в функциональном блоке `Applicability Statement`, для определения того, когда применимо соответствующее `Special_event_occurrence_definition`.

1.1.3.13 `Product_usage_phase`

Класс `Product_usage_phase` определяет интересующие этапы использования `Product` в рамках проекта АЛП.

Атрибуты `Product_usage_phase`:

- `Product_usage_phase`

Ассоциации `Product_usage_phase`:

- Необязательная ассоциация с одним или многими `Special_events`, которые могут произойти во время определенного `Product_usage_phase`

(посредством `Special_event_occurrence_definition`)

1.1.3.14 `Rated_special_event_occurrence_definition`
Класс `Rated_special_event_occurrence_definition` - это специализация класса `Special_event_occurrence_definition`.

Примечание

`Rated_special_event_occurrence_definition` и `Quantified_special_event_occurrence_definition` соответственно требуют записи частоты, с которой ожидается `Special_event` во время определенного этапа использования изделия, с помощью оценки или доли.

Примечание

Экземпляр класса `Rated_special_event_occurrence_definition` имеет значение не сам по себе, а только в контексте идентифицированного `Special_event`.

Атрибуты `Rated_special_event_occurrence_definition`:

- `Special_event_occurrence_rating`

Ассоциации `Rated_special_event_occurrence_definition`:

- Ассоциация с одним или многими определенными `Product_usage_phases`, во время которых может произойти `Special_event` (наследуется от класса `Special_event_occurrence_definition`)
- Ассоциация с `Special_event`, которое может произойти во время определенного этапа использования изделия (наследуется от класса `Special_event_occurrence_definition`)

Специальные рекомендации по

`Rated_special_event_occurrence_definition`:

- `Rated_special_event_occurrence_definition` может зависеть от условий эксплуатации. Рекомендуется, чтобы каждый экземпляр `Rated_special_event_occurrence_definition` имел ассоциированное `Applicability_statement`, определенное в функциональном блоке `Applicability Statement`, для определения того, когда применимо соответствующее `Rated_special_event_occurrence_definition`.

1.1.3.15 `Quantified_special_event_occurrence_definition`
Класс `Quantified_special_event_occurrence_definition` - это специализация класса `Special_event_occurrence_definition`.

Примечание

`Rated_special_event_occurrence_definition` и `Quantified_special_event_occurrence_definition` соответственно требуют записи частоты, с которой ожидается `Special_event` во время определенного этапа использования изделия, с помощью оценки или

доли.

Примечание

Экземпляр класса `Quantified_special_event_occurrence_definition` имеет значение не сам по себе, а только в контексте идентифицированного `Special_event`.

Атрибуты `Quantified_special_event_occurrence_definition`:

- `Special_event_occurrence_rate`

Ассоциации `Quantified_special_event_occurrence_definition`:

- Ассоциация с одним или многими определенными `Product_usage_phases`, во время которых может произойти `Special_event` (наследуется от класса `Special_event_occurrence_definition`)
- Ассоциация с `Special_event`, которое может произойти во время определенного этапа использования изделия (наследуется от класса `Special_event_occurrence_definition`)

Специальные рекомендации по

`Quantified_special_event_occurrence_definition`:

- `Quantified_special_event_occurrence_definition` может зависеть от условий эксплуатации. Рекомендуется, чтобы каждый экземпляр `Quantified_special_event_occurrence_definition` имел ассоциированное `Applicability_statement`, определенное в функциональном блоке `Applicability Statement`, для определения того, когда применимо соответствующее `Quantified_special_event_occurrence_definition`.

1.1.3.16 `Special_event_effects`

Класс `Special_event_effects` - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к заданному соотношению между `Special_event` и затронутым `LSA_candidate`.

Ассоциации `Special_event_effects`:

- Необязательная ассоциация с одним или многими определенными `Failure_modes`, которые могут произойти вследствие соответствующего `Special_event`.

Примечание

Вероятность каждого ассоциированного `Failure_mode` определяется с помощью класса-ассоциации `Special_event_effect_probability`.

1.1.3.17 `Special_event_effect_probability`

Класс `Special_event_effect_probability` - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к заданному соотношению между `Special_events_effects` и ассоциированным `Failure_mode`.

Атрибуты `Special_event_effect_probability`:

- `Special_event_effect_probability_ratio` (ноль или один)

1.1.3.18

`LSA_candidate_technology_behavior_rating`

Класс `LSA_candidate_technology_behavior_rating` определяет используемую технологию и описывает ее характеристики, связанные с ее поведением. Опыт показывает, что используемая технология может быть более или менее чувствительна к повреждениям.

Примечание

`LSA Candidate` может иметь ноль, одну или много оценок технологического поведения.

Примечание

Экземпляр класса `LSA_candidate_technology_behavior_rating` имеет значение не сам по себе, а только в контексте `LSA_candidate`.

Атрибуты `LSA_candidate_technology_behavior_rating`:

- `Technology_behavior_knowledge_rating` (один или много)
- `Technology_sensitivity_rating` (один или много)

Ассоциация `LSA_candidate_technology_behavior_rating`:

- Ассоциация с `LSA_candidate`, для которого выполняется оценка технологического поведения

1.1.4

Функциональный блок LSA-FMEA and Special Events - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.1.4.1

`Hardware_part`

Класс `Hardware_part`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующие дополнительные интерфейсы:

- `Physical_item`
- `Detection_mean`

1.1.4.2

`Hardware_element_revision`

Класс `Hardware_element_revision`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Element Realization`, также должен реализовывать следующие дополнительные интерфейсы:

- `Physical_item`
- `Detection_mean`

1.1.4.3

`LSA_candidate`

Интерфейс `LSA_candidate`, заданный в функциональном блоке `LSA Candidate`, также должен реализовывать следующие дополнительные ассоциации:

-
- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `Higher_failure_mode_effect`
 - Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `Special_event`, которое может влиять на `LSA_candidate`
 - Необязательная ассоциация с экземпляром `LSA_candidate_technology_behavior_rating`

1.1.4.4 Task_requirement

Класс `Task_requirement`, заданный в функциональном блоке `LSA Candidate Task Requirement`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с экземпляром `LSA_failure_mode`, определяющего потребность в восстанавливающей процедуре `ТО`
- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `Failure_mode`, определяющего потребность в процедуре поиска неисправности

1.2 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement

1.2.1 Общее описание

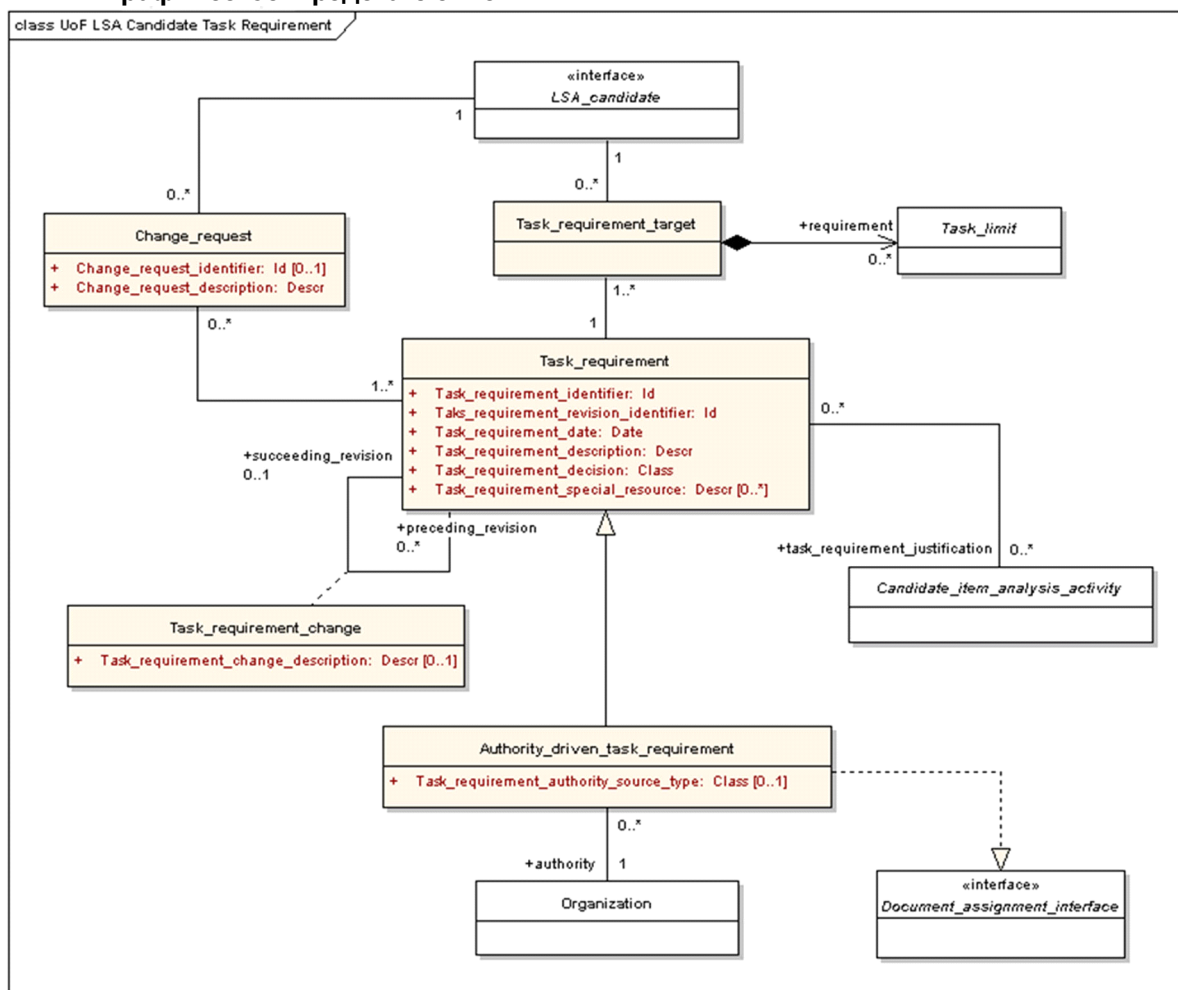
Функциональный блок `LSA Candidate Task Requirement` поддерживает раннюю запись требований к задачам, которые можно уточнить во время подробного анализа задачи `ТО`, анализа `ПО` и данных и т. д.

У документирования требований к задаче могут быть следующие цели:

- Создать входные данные для обзора `АЛП` и совместно с заказчиком определить стратегию `ТО` для соответствующего `LSA Candidate` до выполнения какого бы то ни было подробного анализа задачи.
- Определить конструкторские изменения изделия, повышающие его технологичность, контролепригодность и т. д.

Потребность в задаче может также ассоциироваться с источником потребности, то есть с тем, что вызвало необходимость задачи. Потребность в задаче может вытекать из любого вида действий по `АЛП` (Разд. 4.10).

1.2.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0226-002-01

Рис. 2 LSA Candidate Task Requirement - модель классов

1.2.3 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement - Определения нового класса и интерфейса

1.2.3.1 Task_requirement

Класс Task_requirement поддерживает спецификацию требований к задаче до начала подробного анализа задачи.

Атрибуты Task_requirement:

- Task_requirement_identifier
- Task_requirement_revision_identifier
- Task_requirement_date
- Task_requirement_description
- Task_requirement_decision

-
- Task_requirement_special_resource (ноль или один)

Ассоциации Task_requirement:

- Ассоциация с одним или многими LSA_candidates, для которых требуется задача (с помощью Task_requirement_target)
- Необязательная ассоциация с одной или многими последующими версиями Task_requirement
- Необязательная ассоциация с одним или многими предыдущими версиями Task_requirement
- Необязательная ассоциация с одной или многими Candidate_item_analysis_activities, из которых вытекает Task_requirement
- Необязательная ассоциация с одним или многими Change_requests изделия, в которых требуется выполнить необходимую задачу определенным образом

1.2.3.2 Task_requirement_change

Класс Task_requirement_change - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к ассоциации между двумя последовательными версиями Task_requirement.

Атрибут Task_requirement_change:

- Task_requirement_change_description (ноль или один)

1.2.3.3 Authority_driven_task_requirement

Класс Authority_driven_task_requirement - специализация класса Task_requirement, он используется для записи требований к задаче, вытекающих из нормативов и/или других официальных источников.

Атрибуты Authority_driven_task_requirement:

- Task_requirement_identifier (наследуется от класса Task_requirement)
- Task_requirement_revision_identifier (наследуется от класса Task_requirement)
- Task_requirement_date (наследуется от класса Task_requirement)
- Task_requirement_description (наследуется от класса Task_requirement)
- Task_requirement_decision (наследуется от класса Task_requirement)
- Task_requirement_special_resource (наследуется от класса Task_requirement)

- `Task_requirement_authority_source_type` (ноль или один)

Класс `Authority_driven_task_requirement` также должен реализовывать следующий интерфейс:

- `Document_assignment` (См. функциональный блок `Document`).

Ассоциации `Authority_driven_task_requirement`:

- Ассоциация с одним или многими `LSA_candidates`, для которых требуется задача (наследуется от класса `Task_requirement`)
- Необязательная ассоциация с одним или многими `Candidate_item_analysis_activities`, из которых вытекает потребность в задаче (наследуется от класса `Task_requirement`)
- Необязательная ассоциация с одним или многими `Change_requests` на конструктивные изменения изделия, в которых требуется выполнить необходимую задачу определенным образом (наследуется от класса `Task_requirement`)
- Ассоциация с официальной `Organization`.

Специальные рекомендации по `Authority_driven_task_requirement`:

- Каждый экземпляр `Authority_driven_task_requirement` должен содержать хотя бы одну ссылку на документ, из которого вытекает потребность в задаче, с использованием возможности `Document_assignment`, определенной в функциональном блоке `document` (см. [Разд. 4.19](#)).

1.2.3.4 `Task_requirement_target`

Класс `Task_requirement_target` определяет взаимосвязь между конкретным `Task_requirement` и `LSA_candidate`, для которого требуется задача.

Примечание

Существует один экземпляр `Task_requirement_target` для одной соответствующей комбинации `Task_requirement` и `LSA_candidate`.

Ассоциации `Task_requirement_target`:

- Ассоциация с `Task_requirement`, которое требуется для `LSA Candidate`
- Ассоциация с `LSA_candidate`, для которого требуется задача
- Необязательная ассоциация с одним или несколькими `Task_limits`, которые определяют, например, ограничения по задаче, требуемые официальным органом

Примечание

Класс `Task_limit` определяется в функциональном блоке `Task Usage Part 1`. См. [Разд. 4.15](#).

1.2.3.5 `Change_request`

Класс `Change_request` поддерживает запись необходимых конструктивных изменений изделия.

Атрибуты Change_request:

- Change_request_identifier (ноль или один)
- Change_request_description

Ассоциации Change_request:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами Task_requirement, из которых был выведен запрос на конструктивное изменение
- Ассоциация с LSA_candidate, для которого определен запрос на конструктивное изменение

1.2.4 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.2.4.1 LSA_candidate

Интерфейс LSA_candidate, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующие дополнительные ассоциации:

- Необязательная ассоциация с одним или многими Task_requirements (посредством Task_requirement_target)
- Необязательная ассоциация с одним или многими Change_requests

1.2.4.2 Candidate_item_analysis_activity

Класс Candidate_item_analysis_activity, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Analysis Activity, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с одним или многими Task_requirements, ссылающимися на Candidate_item_analysis_activity в качестве обоснования

1.2.4.3 Organization

Класс Organization, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами Authority_driven_task_requirement в роли официальной организации.

1.2.4.4 Task_limit

Класс Task_limit, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Ассоциацию с экземпляром Task_requirement_target, для которого можно определить Task_limit.

1.3 Функциональный блок Task

1.3.1 Общее описание

Функциональный блок Task поддерживает подробное задач ТО и эксплуатационных задач.

Процедура Task описывается с помощью набора Subtasks. Subtask может определяться и описываться в рамках рассматриваемой Task или ссылаться на другую Task.

Примечание

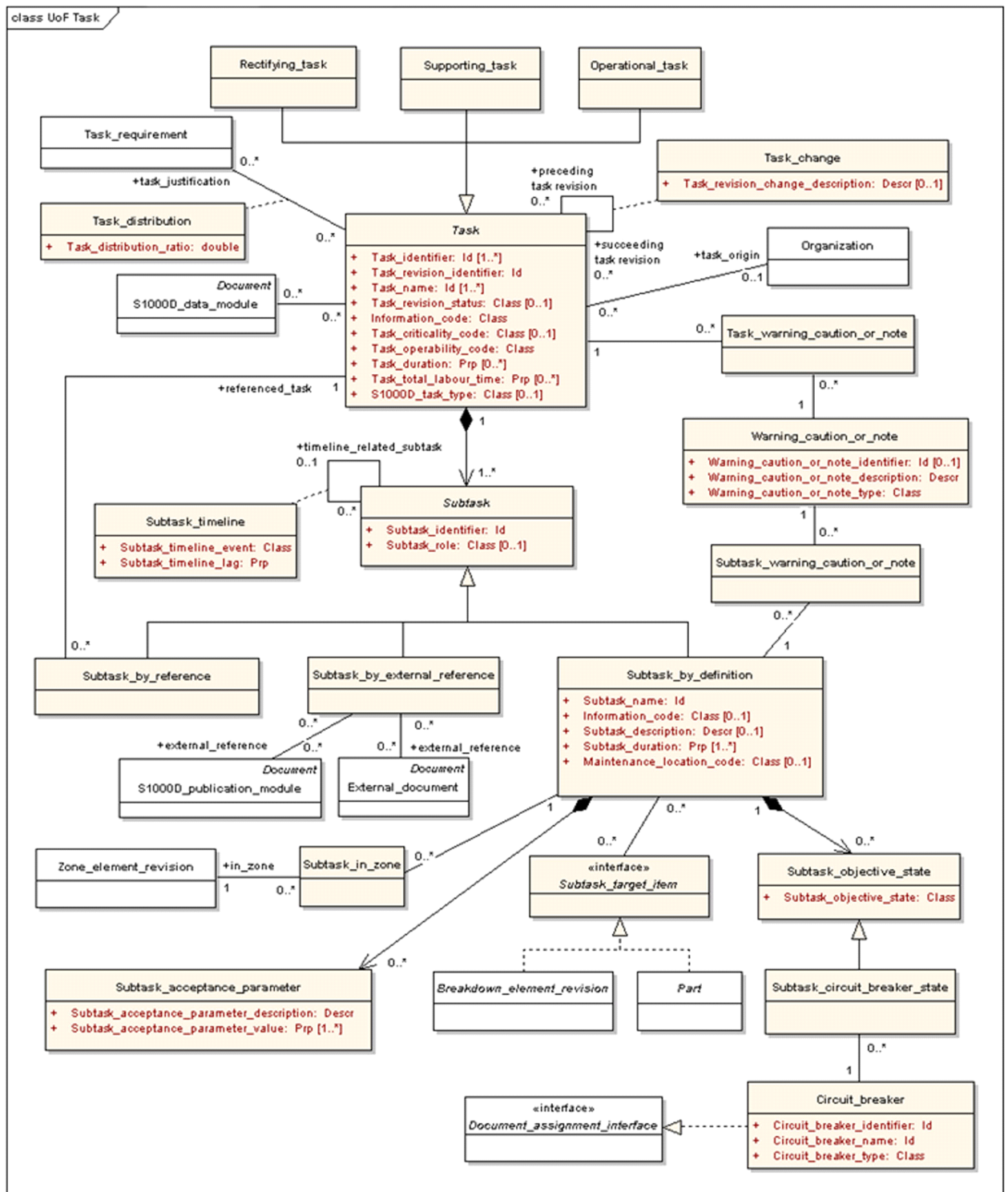
На Subtask, которая определяется и описывается в рамках Task, нельзя давать ссылки в другой Task.

Имеется также возможность определить график (расписание) Subtasks, содержащихся внутри Task. Это можно использовать для оптимизации потребности в ресурсах и/или в качестве основы для создания рабочих карточек, например, в системе управления парком.

Примечание

Функциональный блок Task предназначен для упрощения интеграции схем процедур и графиков стандартов S3000L и S1000D.

1.3.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0227-002-01

Рис. 3 Функциональный блок Task - модель классов

1.3.3 Функциональный блок Task - Определения нового класса и интерфейса

1.3.3.1 Task

Класс Task поддерживает подробную спецификацию задач ТО и эксплуатационных задач.

Примечание

Task - это абстрактный класс, то есть экземпляром Task может быть только Rectifying_task, Operational_task или Supporting_task. (Определения и способы использования соответствующего типа задач см. в [Глава 12](#)).

Примечание

Подробную процедуру выполнения задачи можно задокументировать в нуле, одном или многих модулях данных S1000D. Функциональный блок Task поддерживает перекрестные ссылки между задачами, определенными в S3000L, и модулями данных, созданными согласно схемам процедур и графиков S1000D.

Примечание

Task включает идентификатор версии.

Атрибуты Task:

- Task_identifier (один или много)
- Task_revision_identifier
- Task_name (один или много)
- Task_revision_status (ноль или один)
- Information_code
- Task_criticality_code (ноль или один)
- Task_operability_code
- Task_duration (ноль, один или много)
- Task_total_labour_time (ноль, один или много)
- S1000D_task_type (ноль или один)

Ассоциации Task:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими последующими версиями Task
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими предыдущими версиями Task
- Необязательная ассоциация с нулем или одной Organization, ответственной за определение задачи (можно использовать, если определение задачи импортируется, например, от субподрядчика)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими Warning_caution_or_notes (посредством

Task_warning_caution_or_note)

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими модулями данных S1000D, содержащими подробные процедуры выполнения задачи
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Task_requirements, образующими обоснование задачи
- Ассоциация с одной или многими Subtasks, содержащими подробные сведения о задаче
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Subtask_by_reference, то есть Subtasks, которые ссылаются на рассматриваемую Task в качестве Subtask

Примечание

Ассоциация между классами Task и S1000D_data_module позволяет определить перекрестные ссылки между задачами, определенными в стандарте S3000L, и соответствующими модулями данных S1000D.

Task в S3000L можно разделить на много модулей данных S1000D. Один модуль данных S1000D может охватывать много задач S3000L. Однако настоятельно рекомендуется, чтобы проекты соответствовали друг другу взаимнооднозначно.

Если в общей базе исходных данных (CSDB) стандарта S1000D используется принцип основных модулей данных, рекомендуется поддерживать перекрестные ссылки между задачами S3000L и основными модулями данных CSDB.

Специальные рекомендации по Task:

- Для значений атрибутов Task_duration и Task_total_labour_time рекомендуется следующее представление:
 - Value_with_unit_property
 - Value_with_limit_property, где Limit_qualifier установлен на "максимум".
 - Value_with_tolerances_property
 - Value_range_property
- Если Task имеет различные Task_durations и/или Task_total_labour_times, например, в зависимости от уровня ТО, их представляют в виде набора значений (Prp instances) соответствующего атрибута, а различают с помощью Applicability_statement, назначенного соответствующему Prp instance, представляющему отдельное значение (см. также [Разд. 4.21](#) для функционального модуля Applicability Statement).

1.3.3.2 Task_change

Класс Task_change - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к ассоциации между двумя последовательными версиями Task.

Атрибуты Task_change:

Действительно: Все

S3000L-A-19-00-0000-02A-040A-A

Глава 19.3

2013-10-31 Страница 25

-
- Task_revision_change_description (ноль или один)

1.3.3.3 Task_distribution

Класс Task_distribution - это класс-ассоциация, добавляющий сведения к ассоциации между Task_requirement и Task. Task_distribution фиксирует вероятность выполнения одной Task при наличии множества Tasks, способных удовлетворить одно Task_requirement.

Атрибуты Task_distribution:

- Task_distribution_ratio

1.3.3.4 Rectifying_task

Класс Rectifying_task - это специализация класса Task.

Примечание

Любые работы по ТО вызываются определенным событием. Это событие может быть неисправностью, повреждением, происшествием или временным ограничением (интервалом). Все эти события требуют работ по ТО, которые разрешают событие. Каждая задача, способная разрешить событие, определяется как восстанавливающая задача.

Атрибуты Rectifying_task:

- Task_identifier (наследуется от класса Task)
- Task_revision_identifier (наследуется от класса Task)
- Task_name (наследуется от класса Task)
- Task_revision_status (наследуется от класса Task)
- Information_code (наследуется от класса Task)
- Task_criticality_code (наследуется от класса Task)
- Task_operability_code (наследуется от класса Task)
- Task_duration (наследуется от класса Task)
- Task_total_labour_time (наследуется от класса Task)
- S1000D_task_type (наследуется от класса Task)

Ассоциации Rectifying_task:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими последующими версиями Rectifying_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими предыдущими версиями Rectifying_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем или одной Organization, ответственной за определение задачи (наследуется от класса Task)

-
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими `Warning_caution_or_notes` (посредством `Task_warning_caution_or_note`) (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими модулями данных S1000D, содержащими подробные процедуры выполнения `Rectifying_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Task_requirements`, составляющими обоснование `Rectifying_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Ассоциация с одной или многими `Subtasks`, содержащими подробные сведения о `Rectifying_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Subtask_by_reference`, то есть `Subtasks`, которые используют рассматриваемую `Rectifying_task` как подзадачу (наследуется от класса `Task`).

Специальные рекомендации по `Rectifying_task`:

- См. специальные рекомендации по `Task`

1.3.3.5 `Supporting_task`

Класс `Supporting_task` - это специализация класса `Task`.

Примечание

Вспомогательная задача не "разрешает" событие, но ее можно использовать как подзадачу в одной или многих восстанавливающих задачах. Примером вспомогательной задачи может служить открытие люка или подъем автомобиля домкратом.

Атрибуты `Supporting_task`:

- `Task_identifier` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_revision_identifier` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_name` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_revision_status` (наследуется от класса `Task`)
- `Information_code` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_criticality_code` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_operability_code` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_duration` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_total_labour_time` (наследуется от класса `Task`)
- `S1000D_task_type` (наследуется от класса `Task`)

Ассоциации `Supporting_task`:

-
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими последующими версиями `Supporting_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими предыдущими версиями `Supporting_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем или одной `Organization`, ответственной за определение задачи (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими `Warning_caution_or_notes` (посредством `Task_warning_caution_or_note`) (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими модулями данных S1000D, содержащими подробные процедуры выполнения `Supporting_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Task_requirements`, составляющими обоснование `Supporting_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Ассоциация с одной или многими `Subtasks`, содержащими подробные сведения о `Supporting_task` (наследуется от класса `Task`)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Subtask_by_reference`, то есть `Subtasks`, которые используют рассматриваемую `Supporting_task` как подзадачу (наследуется от класса `Task`).

Специальные рекомендации по `Supporting_task`:

- См. специальные рекомендации по `Task`

1.3.3.6 `Operational_task`

Класс `Operational_task` - это специализация класса `Task`.

Примечание

Эксплуатационные задачи - это задачи, необходимые для целей эксплуатации, например, заправка топливом. Эксплуатационная задача может также использоваться как подзадача в составе одной или многих восстанавливающих задач.

Атрибуты `Operational_task`:

- `Task_identifier` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_revision_identifier` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_name` (наследуется от класса `Task`)
- `Task_revision_status` (наследуется от класса `Task`)
- `Information_code` (наследуется от класса `Task`)

- Task_criticality_code (наследуется от класса Task)
- Task_operability_code (наследуется от класса Task)
- Task_duration (наследуется от класса Task)
- Task_total_labour_time (наследуется от класса Task)
- S1000D_task_type (наследуется от класса Task)

Ассоциации Operational_task:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими последующими версиями Operational_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими предыдущими версиями Operational_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем или одной Organization, ответственной за определение задачи (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими Warning_caution_or_notes (посредством Task_warning_caution_or_note) (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими модулями данных S1000D, содержащими подробные процедуры выполнения Operational_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Task_requirements, составляющими обоснование Operational_task (наследуется от класса Task)
- Составная ассоциация с одной или многими Subtasks, содержащими подробные сведения о Operational_task (наследуется от класса Task)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Subtask_by_reference, то есть Subtasks, которые используют рассматриваемую Operational_task как подзадачу (наследуется от класса Task).

Специальные рекомендации по Operational_task:

- См. специальные рекомендации по Task

1.3.3.7 Subtask

Класс Subtask определяет шаги, которые необходимо выполнить в рамках Task. Subtasks используются для предоставления подробной информации о Task.

Примечание

Subtask - это абстрактный класс, то есть экземпляром Subtask может быть только Subtask_by_definition, Subtask_by_reference или Subtask_by_external_reference.

Примечание

Subtasks в рамках Task могут иметь расписание (график), для чего используется класс Subtask_timeline.

Атрибуты Subtask:

- Subtask_identifier
- Subtask_role (ноль или один)

Ассоциации Subtask:

- Ассоциация с Task, к которой относится Subtask.
- Необязательная ассоциация с нулем или одной Subtask, от которой зависит начальная точка рассматриваемой Subtask (используется для составления графика всей Task, например, предыдущая подзадача на диаграмме Ганта)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Subtasks, начальная точка которых зависит от рассматриваемой Subtask (используется для составления графика всей Task, например, последующие подзадачи на диаграмме Ганта)

Специальные рекомендации по Subtask:

- Если Subtask зависит, например, от уровня ТО, для ее различения необходимо присвоить Applicability_statement подзадаче Subtask (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement)

Примечание

В рамках Task могут иметься альтернативные подзадачи. Для их различения также присваивается Applicability_statement.

1.3.3.8 Subtask_timeline

Класс Subtask_timeline - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к временной ассоциации между двумя Subtasks. Временная ассоциация позволяет определить временные зависимости между двумя Subtasks в составе Task.

Класс Subtask_timeline определяет событие, на которое ссылается связанная подзадача (начало или конец связанной Subtask). Он также определяет возможное запаздывание, то есть продолжительность интервала между временем, когда произошло событие, и началом выполнения связанной Subtask.

Примечание

Следует считать, что Subtasks, не связанные ни с какой другой Subtask ассоциацией Subtask_timeline, начинаются в начале ассоциированной Task.

Примечание

Этот класс поддерживает составление диаграммы Ганта для Task.

Атрибуты Subtask_timeline:

- Subtask_timeline_event

- Subtask_timeline_lag

1.3.3.9 Subtask_by_reference

Класс Subtask_by_reference - это специализация Subtask.

Subtask_by_reference используется, если Subtask определена как Task сама по себе.

Примечание

Subtask_by_reference - единственный механизм в стандарте S3000L, поддерживающий многократное использование шагов и/или процедур задач в разных Tasks.

Атрибуты Subtask_by_reference:

- Subtask_identififier (наследуется от класса Subtask)

- Subtask_role (наследуется от класса Subtask)

Ассоциации Subtask_by_reference:

- Ассоциация с Task, к которой принадлежит Subtask_by_reference (наследуется от класса Subtask)

- Необязательная ассоциация с нулем или одной связанной Subtask, от которой зависит начальная точка рассматриваемой Subtask_by_reference (наследуется от класса Subtask)

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Subtasks, начальная точка которых зависит от рассматриваемой Subtask_by_reference (наследуется от класса Subtask)

- Ассоциация с определенной Task, на которую ссылаются как на Subtask

Специальные рекомендации по Subtask_by_reference:

- См. специальные рекомендации по Subtask выше

1.3.3.10 Subtask_by_external_reference

Класс Subtask_by_external_reference - это специализация Subtask.

Subtask_by_external_reference используется, если полное описание Subtask содержится во внешнем источнике, то есть вне области применения стандартов S3000L и S1000D.

Атрибуты Subtask_by_external_reference:

- Subtask_identififier (наследуется от класса Subtask)

- Subtask_role (наследуется от класса Subtask)

Ассоциации Subtask_by_external_reference:

- Ассоциация с Task, к которой принадлежит Subtask_by_external_reference (наследуется от класса Subtask)
- Необязательная ассоциация с нулем или одной связанной Subtask, от которой зависит начальная точка рассматриваемой Subtask_by_external_reference (наследуется от класса Subtask)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Subtasks, начальная точка которых зависит от рассматриваемой Subtask_by_external_reference (наследуется от класса Subtask)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами External_document (источника), содержащего подробное описание подзадачи, которую необходимо выполнить
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами S1000D_publication_module (источника), содержащего подробное описание подзадачи, которую необходимо выполнить

Специальные рекомендации по Subtask_by_external_reference:

- Если Subtask_by_external_reference зависит, например, от уровня ТО, для ее различения необходимо присвоить Applicability_statement подзадаче Subtask_by_external_reference (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement)
- Экземпляр Subtask_by_external_reference должен ассоциироваться, как минимум, с одним экземпляром External_document или S1000D_publication_module

1.3.3.11 Subtask_by_definition

Класс Subtask_by_definition - это специализация Subtask. В Subtask_by_definition дается подробная характеристика подзадачи, которая включается в общую Task. На Subtask_by_definition нельзя ссылаться из другой Task.

Атрибуты Subtask_by_definition:

- Subtask_identifier (наследуется от класса Subtask)
- Subtask_role (наследуется от класса Subtask)
- Subtask_name
- Information_code (ноль или один)
- Subtask_description (ноль или один)
- Subtask_duration (один или много)
- Maintenance_location_code (ноль или один)

Ассоциации Subtask_by_definition:

-
- Ассоциация с Task, к которой принадлежит Subtask_by_definition (наследуется от класса Subtask)
 - Необязательная ассоциация с нулем или одной связанной Subtask, от которой зависит начальная точка рассматриваемой Subtask_by_definition (наследуется от класса Subtask)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Subtasks, начальная точка которых зависит от рассматриваемой Subtask_by_definition (наследуется от класса Subtask)
 - Необязательная ассоциация с зональным расположением (Zone_element_revision), в котором должна выполняться подзадача (с помощью Subtask_in_zone)
 - Необязательная ассоциация с нулем, одними или многими Subtask_acceptance_parameters, определяющими критерии, по которым подзадачу можно закрыть
 - Необязательная ассоциация с нулем, одними или многими Breakdown_elements и/или деталями, являющимися объектами, над которыми выполняется подзадача
 - Необязательная ассоциация с нулем, одними или многими Subtask_objective_states, определяющими состояния, по которым подзадачу можно закрыть
 - Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими Warning_caution_or_notes (посредством Subtask_warning_caution_or_note)

Специальные рекомендации по Subtask_by_definition:

- Значение атрибута Subtask_duration может иметь одно из следующих представлений:
 - Value_with_unit_property
 - Value_with_limit_property, где Limit_qualifier установлен на "максимум".
 - Value_with_tolerances_property
 - Value_range_property
- Если Subtask_durations зависит, например, от уровня ТО, оно представляется различными значениями (экземплярами Prp) атрибута, которые необходимо различать путем назначения Applicability_statement соответствующему экземпляру Prp, представляющему отдельное значение
- См. также специальные рекомендации по Subtask выше

1.3.3.12 Subtask_in_zone

Класс Subtask_in_zone определяет взаимосвязи между экземпляром

Subtask_by_definition и зональным расположением (Zone_element_revision), в котором должна выполняться подзадача.

Примечание

Существует один экземпляр Subtask_in_zone для одной соответствующей комбинации Subtask_by_definition и зонального расположения Zone_element_revision.

Ассоциации Subtask_in_zone:

- Ассоциация с конкретной Subtask_by_definition, которую необходимо выполнить
- Ассоциация с Zone_element_revision, представляющей зональное расположение, в котором необходимо выполнить подзадачу

1.3.3.13 Subtask_acceptance_parameter

Класс Subtask_acceptance_parameter определяет критерии, которые необходимо выполнить для закрытия задачи.

Примечание

Экземпляр класса Subtask_acceptance_parameter имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра Subtask_by_definition.

Атрибуты Subtask_acceptance_parameter:

- Subtask_acceptance_parameter_description
- Subtask_acceptance_parameter_value (один или много)

Ассоциации Subtask_acceptance_parameter:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Subtask_by_definition, для которого был определен Subtask_acceptance_parameter

Специальные рекомендации по Subtask_acceptance_parameter:

- Значение атрибута Subtask_acceptance_parameter_value может иметь одно из следующих представлений:
 - Value_with_unit_property
 - Value_with_limit_property, где Limit_qualifier установлен на "максимум" или "минимум".
 - Value_with_tolerances_property
 - Value_range_property
- Если Subtask_acceptance_parameter зависит, например, от условий эксплуатации, они представляются как различные экземпляры Subtask_acceptance_parameter. Для различения экземпляров

используется назначение `Applicability_statement` соответствующему экземпляру `Subtask_acceptance_parameter` (см. также [Разд. 4.21](#), Функциональный блок `Applicability Statement`).

1.3.3.14 `Subtask_target_item`

Интерфейс `Subtask_target_item` реализуется классами, которые могут представить объект, над которым выполняется `Subtask_by_definition`.

Классы, реализующие интерфейс `Subtask_target_item`:

- `Breakdown_element_revision`
- `Part`

Классы, реализующие интерфейс `Subtask_target_item`, должны реализовывать следующую ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Subtask_by_definition`

1.3.3.15 `Subtask_objective_state`

Класс `Subtask_objective_state` определяет состояние, которое необходимо получить, чтобы закрыть задачу.

Примечание

Экземпляр класса `Subtask_objective_state` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра `Subtask_by_definition`.

Атрибуты `Subtask_objective_state`:

- `Subtask_objective_state`

Ассоциация `Subtask_objective_state`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Subtask_by_definition`, для которого был определен `Subtask_objective_state`

Примечание

Если в `Subtask_by_definition` нужно зарегистрировать больше одного состояния, требуется по одному экземпляру `Subtask_objective_state` на каждое состояние.

1.3.3.16 `Subtask_circuit_breaker_state`

Класс `Subtask_circuit_breaker_state` - это специализация `Subtask_objective_state`. Класс `Subtask_circuit_breaker_state` определяет состояние автомата защиты сети, которое должно наступить, чтобы закрыть задачу. Основное различие между общим `Subtask_objective_state` и `Subtask_circuit_breaker_state` заключается в том, что `Subtask_circuit_breaker_state` определяет отдельный `Circuit_breaker`, который должен быть в соответствующем состоянии.

Примечание

Экземпляр класса `Subtask_circuit_breaker_state` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра `Subtask_by_definition`.

Атрибуты `Subtask_circuit_breaker_state`:

- `Subtask_objective_state` (наследуется от класса `Subtask_objective_state`)

Ассоциации `Subtask_circuit_breaker_state`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Subtask_by_definition`, для которого было определено `Subtask_circuit_breaker_state` (наследуется от класса `Subtask_objective_state`)
- Ассоциация с конкретным `Circuit_breaker`, который необходимо привести в определенное состояние

Примечание

Если в `Subtask_by_definition` необходимо зарегистрировать больше одного состояния автомата защиты сети, требуется по одному экземпляру `Subtask_circuit_breaker_state` на каждый автомат защиты сети.

1.3.3.17 Circuit_breaker

Класс `Circuit_breaker` определяет отдельные автоматы защиты сети, установленные на `Product`.

Атрибуты `Circuit_breaker`:

- `Circuit_breaker_identifier`
- `Circuit_breaker_name`
- `Circuit_breaker_type`

Ассоциации `Circuit_breaker`:

- Необязательная ассоциация с нулем, одними или многими `Subtask_circuit_breaker_states`, то есть необходимыми состояниями автомата защиты сети для закрытия определенного экземпляра `Subtask_by_definition`

Класс `Circuit_breaker` также должен реализовывать следующий интерфейс:

- `Document_assignment_interface`.

Специальные рекомендации по `Circuit_breaker`:

- Расположение автомата защиты сети можно определить путем назначения `Document`, где `Document_assignment_role` имеет значение "Источник", а атрибут `Document_portion` описывает расположение.

1.3.3.18 `Warning_caution_or_note`
Класс `Warning_caution_or_note` определяет рекомендации по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья.

Атрибуты `Warning_caution_or_note`:

- `Warning_caution_or_note_identifier` (ноль или один)
- `Warning_caution_or_note_description`
- `Warning_caution_or_note_type`

Ассоциации `Warning_caution_or_note`:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Tasks`, для которых действительно `Warning_caution_or_note` (посредством `Task_warning_caution_or_note`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими конкретными экземплярами `Subtask_by_definition`, для которых действительно `Warning_caution_or_note` (посредством `Subtask_warning_caution_or_note`)

1.3.3.19 `Task_warning_caution_or_note`
Класс `Task_warning_caution_or_note` определяет взаимосвязи между конкретной `Task` и экземпляром `Warning_caution_or_note`.

Ассоциации `Task_warning_caution_or_note`:

- Ассоциация с конкретной `Task`, требующей рекомендаций по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья
- Ассоциация с экземпляром `Warning_caution_or_note`, содержащим рекомендации по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья

Примечание

Существует один экземпляр `Task_warning_caution_or_note` для каждой соответствующей комбинации `Task` и `Warning_caution_or_note`.

Специальные рекомендации по `Task_warning_caution_or_note`:

- Если `Task_warning_caution_or_note` зависит, например, от уровня ТО или внешних условий, для его различения необходимо назначить `Applicability_statement` (Функциональный блок `Applicability Statement`) экземпляру `Task_warning_caution_or_note`.

1.3.3.20 `Subtask_warning_caution_or_note`
Класс `Subtask_warning_caution_or_note` определяет взаимосвязи между конкретным экземпляром `Subtask_by_definition` и экземпляром `Warning_caution_or_note`.

Ассоциации `Subtask_warning_caution_or_note`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Subtask_by_definition`, для которого требуется рекомендация по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья
- Ассоциация с экземпляром `Warning_caution_or_note`, содержащим рекомендации по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья

Примечание

Существует один экземпляр `Subtask_warning_caution_or_note` для каждой соответствующей комбинации `Subtask_by_definition` и `Warning_caution_or_note`.

Специальные рекомендации по `Subtask_warning_caution_or_note`:

- Если `Subtask_warning_caution_or_note` зависит, например, от уровня ТО или внешних условий, для его различения необходимо назначить `Applicability_statement` (Функциональный блок `Applicability Statement`) экземпляру `Subtask_warning_caution_or_note`.

1.3.4 Функциональный блок Task - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.3.4.1 `Task_requirement`

Класс `Task_requirement`, заданный в функциональном блоке `LSA Candidate Task Requirement`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Tasks`, обоснованием которых служит `Task_requirement`.

1.3.4.2 `S1000D_data_module`

Класс `S1000D_data_module`, определенный в функциональном блоке `Document`, также должен реализовывать следующую ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Tasks` (то есть ее версиями), описанными в заданном выпуске модуля данных `S1000D`

1.3.4.3 `Part`

Класс `Part`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Subtask_target_item`

1.3.4.4 `Breakdown_element_revision`

Класс `Breakdown_element_revision`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Subtask_target_item`

1.3.4.5 `External_document`

Класс `External_document`, заданный в функциональном блоке `Document`,

также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Subtask_by_external_reference

1.3.4.6 S1000D_publication_module

Класс S1000D_publication_module, заданный в функциональном блоке Document, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Subtask_by_external_reference

1.3.4.7 Zone_element_revision

Класс Zone_element_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Zone Element, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими конкретными экземплярами Subtask_by_definition (посредством Subtask_in_zone)

1.3.4.8 Organization

Класс Organization, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task в роли ответственной организации (источник задачи).

1.4 Функциональный блок Task Resources

1.4.1 Общее описание

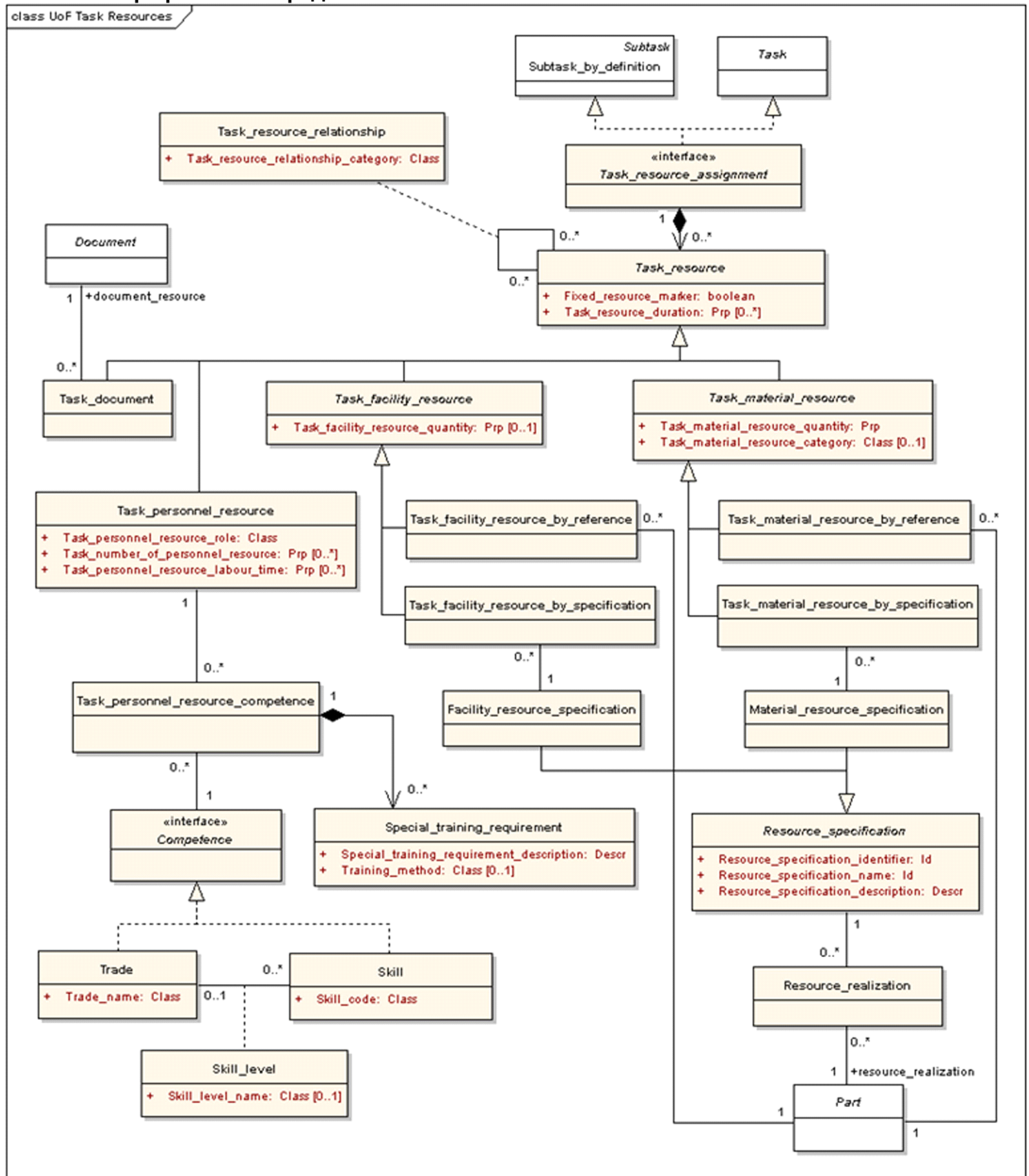
Функциональный блок Task Resources поддерживает подробное определение необходимых ресурсов, либо по подзадачам, либо объединенных по задаче.

В качестве Task Resources могут служить:

- Материальные ресурсы, например, запасные части, инструменты, расходные материалы
- Помещения, например, ангары, силовые установки
- Кадровые ресурсы, например, квалификация
- Документы

Материальные ресурсы и помещения могут задаваться как в виде спецификаций, так и в виде фактических деталей.

1.4.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0228-002-01

Рис. 4 Функциональный блок Task Resources - модель классов

1.4.3 Функциональный блок **Task Resources** - Определения нового класса и интерфейса

1.4.3.1 `Task_resource_assignment`

Интерфейс `Task_resource_assignment` позволяет назначать ресурсы для классов, реализующих этот интерфейс.

Классы, реализующие `Task_resource_assignment interface`:

- `Task`
- `Subtask_by_definition`

Классы, реализующие интерфейс `Task_resource_assignment`, также должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими `Task_resources`, то есть ресурсами, необходимыми для выполнения конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`

1.4.3.2 `Task_resource`

Класс `Task_resource` поддерживает определение ресурсов, необходимых для выполнения конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`.

Примечание

`Task_resource` - это абстрактный класс, то есть экземплярами `Task_resource` могут быть только:

- `Task_material_resource_by_specification`
- `Task_materiel_resource_by_reference`
- `Task_facility_resource_by_specification`
- `Task_facility_resource_by_reference`
- `Task_personnel_resource`
- `Task_document`.

Примечание

Каждый экземпляр `Task_resource` уникальным образом определяется для конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`. Многократное использование определений ресурсов обеспечивается благодаря использованию `Resource_specifications`, `Parts`, `Skills`, `Trades` и `Documents`.

Атрибуты `Task_resource`:

- `Fixed_resource_marker`
- `Task_resource_duration`

Ассоциации `Task_resource`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого требуется соответствующий ресурс (через интерфейс Task_resource_assignment)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_resource может быть связан с другими экземплярами Task_resource, например, "лицо А использует инструмент В"
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_resource может быть связан с другими экземплярами Task_resource, например, "инструмент В используется лицом А"

Рекомендации Task_resource special :

- Если Task_resource зависит, например, от уровня ТО, внешних условий и т. д., для его различения необходимо назначить Applicability_statement (Функциональный блок Applicability Statement) экземпляру Task_resource.
- Если Task_resource_duration зависит, например, от уровня ТО, внешних условий и т. д., это необходимо представить в виде набора значений (экземпляр Prp), а для различения назначить Applicability_statement соответствующему экземпляру Prp, представляющему отдельные значения.

1.4.3.3 Task_resource_relationship

Класс Task_resource_relationship - это класс-ассоциация, который добавляет сведения к ассоциации Task_resource_relationship между двумя экземплярами Task_resource. Ассоциация Task_resource_relationship определяет зависимости между двумя Task_resources в Task или в Subtask_by_definition, например, лицо А "использует" инструмент В.

Атрибуты Task_resource_relationship:

- Task_resource_relationship_category

1.4.3.4 Task_material_resource

Класс Task_material_resource является специализацией класса Task_resource и определяет материальные ресурсы, необходимые для выполнения конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition.

Примечание

Task_material_resource - это абстрактный класс, то есть экземпляром Task_material_resource может быть только:

- Task_material_resource_by_specification
- Task_materiel_resource_by_reference

Примечание

Каждый экземпляр Task_material_resource уникальным образом

определяется для конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition. Многократное использование определений материальных ресурсов обеспечивается благодаря использованию Resource_specifications и Parts.

Атрибуты Task_material_resource:

- Fixed_resource_marker (наследуется от класса Task_resource)
- Task_resource_duration (наследуется от класса Task_resource)
- Task_material_resource_quantity
- Task_material_resource_category (ноль или один)

Ассоциации Task_material_resource:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_material_resource может быть связан с другими экземплярами Task_resource, например, “оборудование А калибрует инструмент В” (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром Task_material_resource могут быть связаны другие экземпляры Task_resource, например, “инструмент В калибруется оборудованием А”. (наследуется от класса Task_resource)

Специальные рекомендации по Task_material_resource:

- Специальные рекомендации по See Task_resource:

Примечание

Для Task/Subtask_by_definition рекомендуется определять каждый элемент, на который влияет задача/подзадача, как материальный ресурс задачи. Затем можно рассчитать скорость расхода на основании процента отходов, заданного для Hardware_part, например, если снимаются четыре винта, чтобы открыть люк, их следует записать как материальные ресурсы задачи, и тогда расход можно рассчитать на основании Task_material_resource_quantity и Hardware_part_scrap_rate.

1.4.3.5 Task_material_resource_by_reference

Класс Task_material_resource_by_reference является специализацией класса Task_material_resource и определяет конкретную Part (с помощью Part_identifier) как ресурс, необходимый для выполнения конкретной Task или Subtask_by_definition.

Примечание

Каждый экземпляр Task_material_resource_by_reference

уникальным образом определяется для конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition. Многократное использование возможно благодаря использованию Parts.

Атрибуты Task_material_resource_by_reference:

- Fixed_resource_marker (наследуется от класса Task_resource)
- Task_resource_duration (наследуется от класса Task_resource)
- Task_material_resource_quantity (наследуется от класса Task_material_resource)
- Task_material_resource_category (наследуется от класса Task_material_resource)

Ассоциации Task_material_resource_by_reference:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_material_resource_by_reference может быть связан с другими экземплярами Task_resource, например, "оборудование А калибрует инструмент В" (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром Task_material_resource_by_reference могут быть связаны другие экземпляры Task_resource, например, "инструмент В калибруется лицом А" (наследуется от класса Task_resource)
- Ассоциация с Part, выполняющей роль Task_material_resource

Специальные рекомендации по Task_material_resource_by_reference:

- Специальные рекомендации по See Task_resource:

Примечание

- Для Task/Subtask_by_definition рекомендуется определять каждый элемент, на который влияет задача/подзадача, как материальный ресурс задачи. Затем можно рассчитать скорость расхода на основании процента отходов, заданного для Hardware_part, например, если снимаются четыре винта, чтобы открыть люк, их следует записать как материальные ресурсы задачи, и тогда расход можно рассчитать на основании Task_material_resource_quantity и Hardware_part_scrap_rate.

1.4.3.6 Task_material_resource_by_specification

Класс Task_material_resource_by_specification является специализацией класса Task_material_resource и определяет материальные ресурсы, необходимые для выполнения конкретной Task или Subtask_by_definition с помощью Resource_specification.

Примечание

Каждый экземпляр `Task_material_resource_by_specification` уникальным образом определяется для конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`. Многократное использование спецификаций материальных ресурсов обеспечивается благодаря использованию `Resource_specification`.

Атрибуты `Task_material_resource_by_specification`:

- `Fixed_resource_marker` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_resource_duration` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_material_resource_quantity` (наследуется от класса `Task_material_resource`)
- `Task_material_resource_category` (наследуется от класса `Task_material_resource`)

Ассоциации `Task_material_resource_by_specification`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Task` или `Subtask_by_definition`, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр `Task_material_resource_by_specification` может быть связан с другими экземплярами `Task_resource`, например, "оборудование А калибрует инструмент В" (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром `Task_material_resource_by_specification` могут быть связаны другие экземпляры `Task_resource`, например, "инструмент В калибруется лицом А" (наследуется от класса `Task_resource`)
- Ассоциация с экземпляром `Material_resource_specification`, выполняющим роль `Task_material_resource`

Специальные рекомендации по

`Task_material_resource_by_specification`:

- См. специальные рекомендации по `Task_resource`:

Примечание

Для `Task/Subtask_by_definition` рекомендуется определять каждый элемент, на который влияет задача/подзадача, как материальный ресурс задачи. Затем можно рассчитать скорость расхода на основании процента отходов, заданного для `Hardware_part`, например, если снимаются четыре винта, чтобы открыть люк, их следует записать как материальные ресурсы задачи, и тогда расход можно рассчитать на основании `Task_material_resource_quantity` и `Hardware_part_scrap_rate`.

1.4.3.7 Resource_specification

Класс `Resource_specification` определяет спецификации ресурсов, которые можно реализовать с помощью одной или многих `Parts`.

Примечание

Использование `Resource_specifications` позволяет дать более общее определение задачи/подзадачи, то есть задачу/подзадачу не нужно изменять в соответствии с определенным набором инструментов заказчика и т. д.

Примечание

`Resource_specification` - абстрактный класс, то есть экземпляром `Resource_specification` может быть только `Facility_resource_specification` или `Material_resource_specification`.

Атрибуты `Resource_specification`:

- `Resource_specification_identifier`
- `Resource_specification_name`
- `Resource_specification_description`

Ассоциации `Resource_specification`:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Parts`, которые реализуют `Resource_specification`, то есть фактические инструменты, оборудование, запасные части, которые могут использоваться при выполнении задачи (посредством экземпляра класса `Resource_realization`)

1.4.3.8 Resource_realization

Класс `Resource_realization` определяет взаимосвязь между конкретной `Resource_specification` и `Part`, реализующей эту спецификацию.

Ассоциации `Resource_realization`:

- Ассоциация с конкретной `Resource_specification`, имеющей реализацию `Part`
- Ассоциация с конкретной `Part`, реализующей спецификацию ресурса

Примечание

Существует один экземпляр `Resource_realization` для каждой соответствующей комбинации `Resource_specification` и `Part`.

Специальные рекомендации по `Resource_realization`:

- Если `Resource_realization` зависит, например, от заказчика, уровня ТО или внешних условий, для ее различения необходимо назначить `Applicability_statement` экземпляру `Resource_realization` (Функциональный блок `Applicability Statement`).

1.4.3.9 `Material_resource_specification`
Класс `Material_resource_specification` является специализацией класса `Resource_specification` и определяет спецификации материальных ресурсов (запасных частей, расходных материалов, инструментов и т. д.), которые реализуются одной или многими `Parts`.

Примечание

Использование `Material_resource_specifications` позволяет давать более общие определения задач/подзадач, то есть задачу/подзадачу не нужно изменять в соответствии с определенным набором инструментов заказчика.

Атрибуты `Material_resource_specification`:

- `Resource_specification_identifier` (наследуется от класса `Resource_specification`)
- `Resource_specification_name` (наследуется от класса `Resource_specification`)
- `Resource_specification_description` (наследуется от класса `Resource_specification`)

Ассоциации `Material_resource_specification`:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Parts`, которые реализуют `Material_resource_specification`, то есть фактические инструменты, оборудование, запасные части, которые используются при выполнении задачи (наследуются от класса `Resource_specification`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими экземплярами `Task_material_resource_by_specification`, то есть отдельными способами использования конкретного материального ресурса в конкретной `Task` или `Subtask_by_definition`

Специальные рекомендации по `Material_resource_specification`:

- См. специальные рекомендации по `Resource_specification`.

1.4.3.10 `Task_facility_resource`
Класс `Task_facility_resource` является специализацией класса `Task_resource` и определяет ресурсы помещений, необходимые для выполнения конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`.

Примечание

`Task_facility_resource` - это абстрактный класс, то есть экземпляром `Task_facility_resource` может быть только:

- `Task_facility_resource_by_specification`
- `Task_facility_resource_by_reference`

Примечание

Каждый экземпляр `Task_facility_resource` уникальным образом определяется для конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`. Многократное использование определений ресурсов помещений обеспечивается благодаря использованию `Resource_specifications` и `Parts`.

Атрибуты `Task_facility_resource`:

- `Fixed_resource_marker` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_resource_duration` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_facility_resource_quantity` (ноль или один)

Ассоциации `Task_facility_resource`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Task` или `Subtask_by_definition`, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр `Task_facility_resource` может быть связан с другими экземплярами `Task_resource`, например, “энергосистема А питает оборудование В” (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром `Task_facility_resource` могут быть связаны другие экземпляры `Task_resource`, например, “оборудование В питается от энергосистемы А” (наследуется от класса `Task_resource`)

Специальные рекомендации по `Task_material_resource`:

- См. специальные рекомендации по `Task_resource`:

1.4.3.11 `Task_facility_resource_by_reference`

Класс `Task_facility_resource_by_reference` является специализацией класса `Task_facility_resource` и определяет конкретную `Part` (с помощью `Part_identifier`) как ресурс, необходимый для выполнения конкретной `Task` или `Subtask_by_definition`.

Примечание

Каждый экземпляр `Task_facility_resource_by_reference` уникальным образом определяется для конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`. Многократное использование возможно благодаря использованию `Parts`.

Атрибуты `Task_facility_resource_by_reference`:

- `Fixed_resource_marker` (наследуется от класса `Task_resource`)

- Task_resource_duration (наследуется от класса Task_resource)
- Task_facility_resource_quantity (ноль или один, наследуется от класса Task_facility_resource)

Ассоциации Task_facility_resource_by_reference:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_facility_resource_by_reference может быть связан с другими экземплярами Task_resource, например, “энергосистема А питает оборудование В” (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром Task_facility_resource_by_reference могут быть связаны другие экземпляры Task_resource, например, “оборудование В питается от энергосистемы А” (наследуется от класса Task_resource)
- Ассоциация с Part, выполняющей роль Task_facility_resource

Специальные рекомендации по Task_facility_resource_by_reference:

- Специальные рекомендации по See Task_resource:

1.4.3.12 Task_facility_resource_by_specification

Класс Task_facility_resource_by_specification является специализацией класса Task_facility_resource и определяет ресурсы помещений, необходимые для выполнения конкретной Task или Subtask_by_definition с помощью Resource_specification.

Примечание

Каждый экземпляр Task_facility_resource_by_specification уникальным образом определяется для конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition. Многократное использование спецификаций ресурсов помещений обеспечивается благодаря использованию Resource_specification.

Атрибуты Task_facility_resource_by_specification:

- Fixed_resource_marker (наследуется от класса Task_resource)
- Task_resource_duration (наследуется от класса Task_resource)
- Task_facility_resource_quantity (наследуется от класса Task_facility_resource)

Ассоциации Task_facility_resource_by_specification:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого нужен связанный ресурс

(наследуется от класса `Task_resource`)

- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр `Task_facility_resource_by_specification` может быть связан с другими экземплярами `Task_resource`, например, “энергосистема А питает оборудование В” (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром `Task_facility_resource_by_specification` могут быть связаны другие экземпляры `Task_resource`, например, “оборудование В питается от энергосистемы А” (наследуется от класса `Task_resource`)
- Ассоциация с экземпляром `Facility_resource_specification`, выполняющим роль `Task_facility_resource`

Специальные рекомендации по

`Task_facility_resource_by_specification`:

- См. специальные рекомендации по `Task_resource`:

1.4.3.13 `Facility_resource_specification`

Класс `Facility_resource_specification` является специализацией класса `Resource_specification` и определяет спецификации ресурсов помещений (энергосеть, интернет, ангар, верфь и т. д.), которые реализуются одной или многими `Parts`.

Примечание

Использование `Facility_resource_specifications` позволяет давать более общие определения задач/подзадач, то есть задачу/подзадачу не нужно изменять в соответствии с конкретными реализациями помещений заказчика и т. д.

Атрибуты `Facility_resource_specification`:

- `Resource_specification_identifier` (наследуется от класса `Resource_specification`)
- `Resource_specification_name` (наследуется от класса `Resource_specification`)
- `Resource_specification_description` (наследуется от класса `Resource_specification`)

Ассоциации `Facility_resource_specification`:

- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Parts`, которые реализуют `Facility_resource_specification`, то есть фактическое оборудование и т. д., которое используется при выполнении задачи (наследуется от класса `Resource_specification`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Task_facility_resource_by_specifications`, то есть отдельными способами использования конкретного ресурса помещений в конкретной `Task`

или `Subtask_by_definition`

Специальные рекомендации по `Facility_resource_specification`:

- См. специальные рекомендации по `Resource_specification`.

1.4.3.14 `Task_personnel_resource`

Класс `Task_personnel_resource` является специализацией класса `Task_resource` и определяет кадровые ресурсы, необходимые для выполнения конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`.

Примечание

Каждый экземпляр `Task_personnel_resource` уникальным образом определяется для конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition`. Многократное использование определений кадровых ресурсов обеспечивается благодаря использованию `Trades` и `Skills`.

Атрибуты `Task_personnel_resource`:

- `Fixed_resource_marker` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_resource_duration` (наследуется от класса `Task_resource`)
- `Task_personnel_resource_role`
- `Task_number_of_personnel_resource` (ноль, один или много)
- `Task_personnel_resource_labour_time` (ноль, один или много)

Ассоциации `Task_personnel_resource`:

- Ассоциация с конкретным экземпляром `Task` или `Subtask_by_definition`, для которого нужен связанный ресурс (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр `Task_personnel_resource` может быть связан с другими экземплярами `Task_resource`, например, "лицо А использует оборудование В" (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром `Task_personnel_resource` могут быть связаны другие экземпляры `Task_resource`, например, "оборудование В используется лицом А" (наследуется от класса `Task_resource`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими `Competences` (`Trades` или `Skills`), которая может выступать в роли `Task_personnel_resource` (с помощью `Task_personnel_resource_competence`).

Специальные рекомендации по `Task_material_resource`:

-
- Если `Task_personnel_resource` зависит, например, от уровня ТО, внешних условий и т. д., для его различения необходимо назначить `Applicability_statement` (Функциональный блок `Applicability`) экземпляру `Task_personnel_resource`.
 - Если `Task_personnel_resource` имеет различные `Task_resource_duration`, `Task_number_of_personnel_resource`, и/или `Task_personnel_resource_labour_time`, зависящие, например, от уровня ТО, их необходимо представлять в виде набора значений (экземпляры `Prp`) соответствующего атрибута, а для различения назначается `Applicability_statement` соответствующему экземпляру `Prp`, представляющему конкретные значения.

1.4.3.15 Competence

Интерфейс `Competence` позволяет ассоциировать `Skills` и `Trades` с потребностями в кадровых ресурсах для выполнения `Task` или `Subtask_by_definition`.

Классы, реализующие интерфейс `Competence`:

- `Trade`
- `Skill`

Классы, реализующие интерфейс `Competence`, должны также реализовать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими `Task_personnel_resource`, то есть персоналом, необходимым для выполнения конкретного экземпляра `Task` или `Subtask_by_definition` (с помощью `Task_personnel_resource_competence`).

1.4.3.16 Trade

Класс `Trade` определяет типы профессий.

Атрибуты `Trade`:

- `Trade_name`

Ассоциации типов профессий:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими `Skills`, определенными для `Trade`

Интерфейсы `Trade`:

- Класс `Trade` реализует интерфейс `Competence`

1.4.3.17 Skill

Класс `Skill` определяет конкретные комбинации `Trade` и `Skill_level`.

Атрибуты Skill:

- Skill_code

Ассоциации Skill:

- Необязательная ассоциация с нулем или одной Trade, для которой определен Skill

Интерфейсы Trade:

- Класс Trade реализует интерфейс Competence

1.4.3.18 Skill_level

Класс Skill_level является классом-ассоциацией, который добавляет сведения в ассоциацию между Skill и Trade.

Атрибуты Skill_level:

- Skill_level_name (ноль или один)

1.4.3.19 Task_personnel_resource_competence

Класс Task_personnel_resource_competence определяет соотношение между экземпляром Task_personnel_resource (то есть необходимым типом персонала) и конкретной Competence (то есть экземпляром Skill или Trade), удовлетворяющей эту потребность.

Ассоциации Task_personnel_resource_competence:

- Ассоциация с экземпляром Task_personnel_resource, определяющим потребность в кадровом ресурсе для конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition
- Ассоциация с конкретной Competence, имеющей необходимую квалификацию для выполнения определенной задачи
- Необязательная ассоциация с нулем, одной или многими Special_training_requirements, определенными для того, чтобы определенная Competence могла выполнить определенную задачу

Примечание

Существует один экземпляр Task_personnel_resource_competence для каждой соответствующей комбинации Task_personnel_resource и Competence (то есть Trade или Skill).

Специальные рекомендации по Task_personnel_resource_competence:

- Если заданная Task_personnel_resource_competence зависит от заказчика, уровня ТО или внешних условий, для ее различения назначается Applicability_statement экземпляру Task_personnel_resource_competence (см. [Разд. 4.21](#),

Функциональный блок Applicability statement)

1.4.3.20 Special_training_requirement

Класс Special_training_requirement определяет дополнительное обучение, необходимое для данной Competence, чтобы определенная Competence имела достаточную квалификацию для выполнения определенной задачи.

Примечание

Экземпляр класса Special_training_requirement имеет значение не сам по себе, а только в контексте ассоциации между конкретным требуемым кадровым ресурсом и определенной Competence (то есть в ассоциации с экземпляром Task_personnel_resource_competence).

Атрибуты Special_training_requirement:

- Special_training_requirement_description
- Training_method (ноль или один)

Ассоциации Special_training_requirement:

- Экземпляр Special_training_requirement всегда ассоциируется с заданным экземпляром Task_personnel_resource_competence (то есть ассоциация между необходимым кадровым ресурсом и определенной компетенцией), для которого определено Special_training_requirement

1.4.3.21 Task_document

Класс Task_document является специализацией класса Task_resource и определяет Documents, необходимые для выполнения конкретной Task или Subtask_by_definition.

Примечание

Каждый экземпляр Task_document уникальным образом определяется для конкретного экземпляра Task или Subtask_by_definition. Многократное использование определений документальных ресурсов обеспечивается благодаря использованию Documents.

Атрибуты Task_document:

- Fixed_resource_marker (наследуется от класса Task_resource)
- Task_resource_duration (наследуется от класса Task_resource)

Ассоциации Task_document:

- Ассоциация с конкретным экземпляром Task или Subtask_by_definition, для которого нужен ассоциированный ресурс Task_document (наследуется от класса Task_resource)
- Необязательная ассоциация, в которой экземпляр Task_document может быть

связан с другими экземплярами `Task_resource` (наследуется от класса `Task_resource`)

- Необязательная ассоциация, в которой с экземпляром `Task_document` могут быть связаны другие экземпляры `Task_resource` (наследуется от класса `Task_resource`)
- Ассоциация с конкретным `Document`, который используется в роли ресурса задачи

Специальные рекомендации по `Task_material_resource`:

- См. специальные рекомендации по `Task_resource`:

1.4.4 **Функциональный блок `Task Resources` - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

1.4.4.1 `Task`

Класс `Task`, заданный в функциональном блоке `Task`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Task_resource_assignment`

1.4.4.2 `Subtask_by_definition`

Класс `Subtask_by_definition`, заданный в функциональном блоке `task`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Task_resource_assignment`

1.4.4.3 `Document`

Класс `Document`, заданный в функциональном блоке `document`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Task_document`, то есть ситуации, когда `Document` должен использоваться как ресурс задачи

1.4.4.4 `Part`

Класс `Part`, заданный в функциональном блоке `part`, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Resource_realization`, то есть области, в которых `Part` отвечает требованиям `Resource_specification` и, следовательно, может использоваться как ресурс в одной или многих задачах
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Task_material_resource_by_reference`, то есть ситуации, когда `Part` была определена как материальный ресурс, используемый в задаче
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Task_facility_resource_by_reference`, то есть экземпляры, в которых `Part` была определена как ресурс помещений, используемый в задаче

Глава 19.4

Функциональные блоки *Task Usage, Security Classification, Organization Assignment, Document*

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	5
Описание.....	5
1 4 15.....	5
1.1 Функциональный блок Task Usage (Part 1)	5
1.1.1 Общее описание.....	5
1.1.2 Графическое представление.....	7
1.1.3 Функциональный блок Task Usage (Part 1) - Определения нового класса и интерфейса.....	8
1.1.3.1 Task_target_item.....	8
1.1.3.2 Task_usage.....	8
1.1.3.3 Task_frequency.....	8
1.1.3.4 Planned_task_item.....	9
1.1.3.5 Planned_task_usage.....	9
1.1.3.6 Maintenance_level_allocation.....	10
1.1.3.7 Maintenance_level_allocation_interface.....	11
1.1.3.8 Task_limit.....	11
1.1.3.9 Sampling.....	12
1.1.3.10 Sampling_by_ratio.....	12
1.1.3.11 Sampling_by_value.....	13
1.1.3.12 Sampling_interface.....	13
1.1.3.13 Discrete_task_limit.....	14
1.1.3.14 Periodic_task_limit.....	15
1.1.3.15 Initial_task_limit.....	16
1.1.3.16 Repeat_task_limit.....	16
1.1.3.17 Subsequent_repeat_relationship.....	17
1.1.3.18 Threshold_definition.....	18
1.1.3.19 Parameter_threshold.....	18
1.1.3.20 Event_threshold.....	19
1.1.3.21 LSA_failure_mode_related_threshold.....	20
1.1.3.22 Special_event_related_threshold.....	21
1.1.3.23 Task_related_threshold.....	22
1.1.4 Функциональный блок UoF Task Usage (Part 1) - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	23
1.1.4.1 Part.....	23
1.1.4.2 Breakdown_element_revision.....	23
1.1.4.3 Rectifying_task.....	23

1.1.4.4	Operational_task	23
1.1.4.5	Maintenance_level_type	23
1.1.4.6	Maintenance_location	23
1.1.4.7	Operating_location_type	23
1.1.4.8	Operating_location	23
1.1.4.9	Special_event	24
1.1.4.10	LSA_failure_mode	24
1.1.4.11	Task	24
1.2	Функциональный блок Task Usage (Part 2)	24
1.2.1	Общее описание	24
1.2.2	Графическое представление	25
1.2.3	Функциональный блок Task Usage (Part 2) - Определения нового класса и интерфейса	25
1.2.3.1	Supporting_task_usage	25
1.2.4	Функциональный блок Task Usage (Part 2) - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	26
1.2.4.1	Supporting_task	26
1.3	Функциональный блок Security Classification	26
1.3.1	Общее описание	26
1.3.2	Графическое представление	26
1.3.3	Функциональный блок Security Classification - Определения нового класса и интерфейса	27
1.3.3.1	Security_class	27
1.3.3.2	Security_classification_interface	27
1.3.3.3	Security_classification	27
1.3.4	Функциональный блок Security Classification - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	28
1.3.4.1	Breakdown_element	28
1.3.4.2	Part	28
1.3.4.3	Task	28
1.3.4.4	Subtask	28
1.3.4.5	Task_requirement	28
1.4	Функциональный блок Organization Assignment	29
1.4.1	Общее описание	29
1.4.2	Графическое представление	29
1.4.3	Функциональный блок Organization Assignment - Определения нового класса и интерфейса	29
1.4.3.1	Organization_assignment_interface	29
1.4.3.2	Organization_assignment	31
1.4.4	Функциональный блок Organization Assignment - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	31
1.4.4.1	Project	31
1.4.4.2	Contract	31
1.4.4.3	Product	32

1.4.4.4	Product_variant	32
1.4.4.5	Breakdown	32
1.4.4.6	Breakdown_element	32
1.4.4.7	Part	32
1.4.4.8	Material	32
1.4.4.9	Product_variant_realization.....	32
1.4.4.10	Key_performance_indicator.....	32
1.4.4.11	Candidate_item_analysis_activity.....	33
1.4.4.12	Failure_mode.....	33
1.4.4.13	Change_request.....	33
1.4.4.14	Task_requirement	33
1.4.4.15	Task	33
1.4.4.16	Resource_specification	33
1.4.4.17	Trade	33
1.4.4.18	Skill	33
1.4.4.19	Task_usage	34
1.4.4.20	Task_limit	34
1.4.4.21	Security_class	34
1.4.4.22	Security_classification	34
1.4.4.23	Document	34
1.4.4.24	Property_representation	34
1.5	Функциональный блок Document.....	34
1.5.1	Общее описание.....	34
1.5.2	Графическое представление.....	36
1.5.3	Функциональный блок Document - Определения нового класса и интерфейса.....	37
1.5.3.1	Document.....	37
1.5.3.2	S1000D_data_module	37
1.5.3.3	S1000D_publication_module	37
1.5.3.4	External_document	38
1.5.3.5	Document_assignment_interface	38
1.5.3.6	Document_assignment	41
1.5.4	Функциональный блок Document - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	41
1.5.4.1	Project	41
1.5.4.2	Contracted_product_variant	42
1.5.4.3	Contract	42
1.5.4.4	Product	42
1.5.4.5	Product_variant	42
1.5.4.6	Organization	42
1.5.4.7	Operating_location	42
1.5.4.8	Maintenance_location	42

1.5.4.9	Maintenance_level_type	42
1.5.4.10	Operating_location_type	43
1.5.4.11	Breakdown	43
1.5.4.12	Breakdown_revision	43
1.5.4.13	Breakdown_element	43
1.5.4.14	Breakdown_element_revision	43
1.5.4.15	Part	43
1.5.4.16	Material	43
1.5.4.17	Hardware_part_operational_authorized_life	43
1.5.4.18	Alternate_part_relationship	44
1.5.4.19	Parts_list_entry	44
1.5.4.20	Hardware_element_realization	44
1.5.4.21	Software_element_realization	44
1.5.4.22	Hardware_element_in_zone_relationship	44
1.5.4.23	Product_variant_realization	44
1.5.4.24	Key_performance_indicator	44
1.5.4.25	Mean_time_between_failure_correction	44
1.5.4.26	Failure_rate_correction	45
1.5.4.27	Candidate_item_analysis_activity	45
1.5.4.28	LSA_candidate_technology_behavior_rating	45
1.5.4.29	LSA_failure_mode	45
1.5.4.30	Failure_mode	45
1.5.4.31	Failure_mode_effect	45
1.5.4.32	Special_event	45
1.5.4.33	Product_usage_phase	46
1.5.4.34	Detectability	46
1.5.4.35	Task_requirement	46
1.5.4.36	Change_request	46
1.5.4.37	Task	46
1.5.4.38	Warning_caution_or_note	46
1.5.4.39	Task_change	46
1.5.4.40	Subtask	46
1.5.4.41	Subtask_timeline	47
1.5.4.42	Subtask_acceptance_parameter	47
1.5.4.43	Circuit_breaker	47
1.5.4.44	Task_resource	47
1.5.4.45	Skill	47
1.5.4.46	Trade	47
1.5.4.47	Special_training_requirement	47
1.5.4.48	Resource_specification	47
1.5.4.49	Resource_realization	48

1.5.4.50	Task_usage	48
1.5.4.51	Task_frequency	48
1.5.4.52	Task_limit	48
1.5.4.53	Security_class	48
1.5.4.54	Security_classification	48
1.5.4.55	Organization_assignment	48
1.5.4.56	Remark	48
1.5.4.57	Applicability_statement	49
1.5.4.58	Condition_by_identifier	49
1.5.4.59	Condition_type	49
1.5.4.60	Class	49
1.5.4.61	Prp	49

Перечень таблиц

Страница

1	Ссылки	5
---	--------------	---

Перечень иллюстраций

Страница

1	Функциональный блок Task Usage (Part 1) - модель классов.....	7
2	Функциональный блок Task Usage (Part 2) - модель классов.....	25
3	Функциональный блок Security Classification - модель классов.....	26
4	Функциональный блок Organization Assignment - модель классов.....	29
5	Функциональный блок Document - модель классов.....	36

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

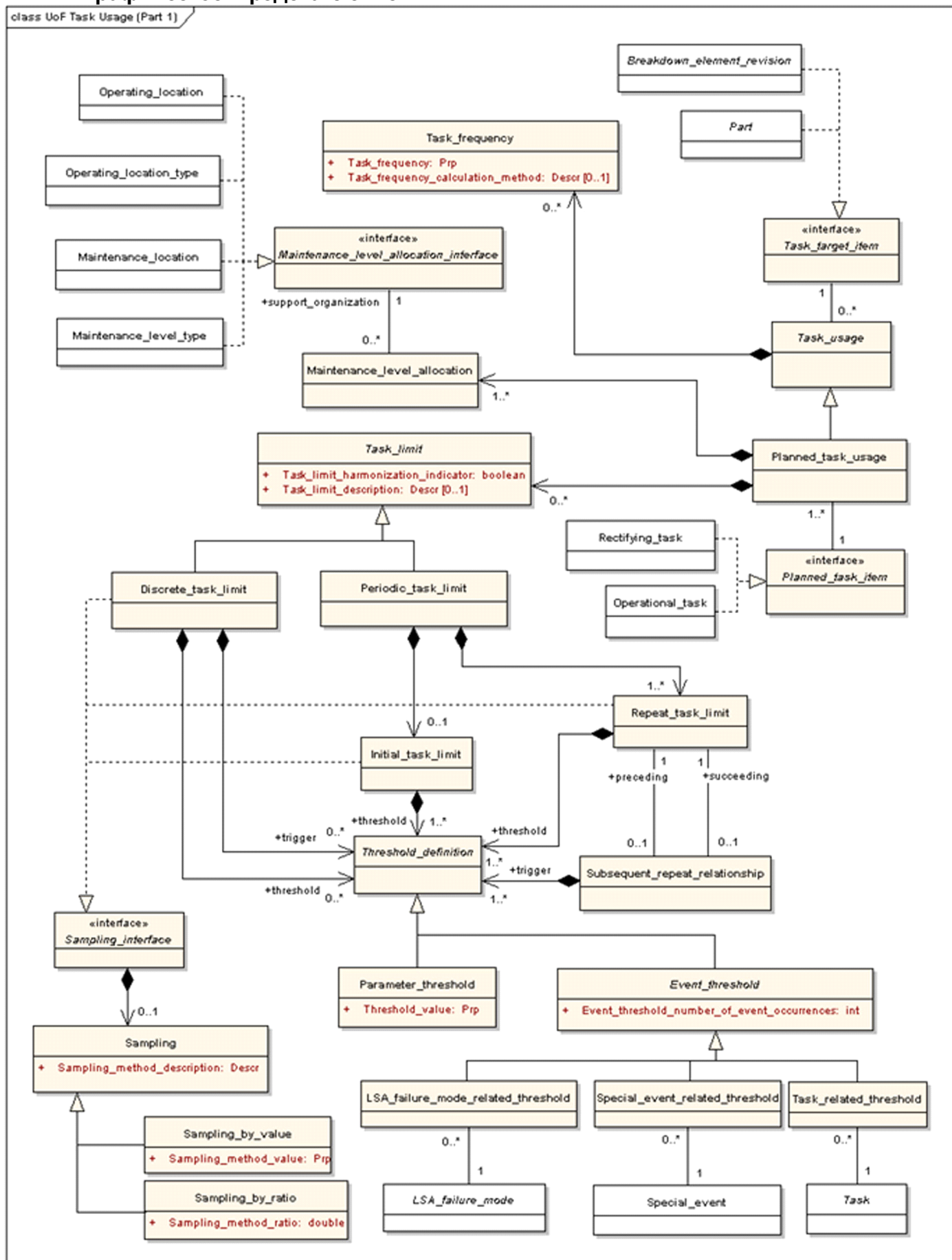
Описание**1 4 15****1.1 Функциональный блок Task Usage (Part 1)****1.1.1 Общее описание**

Функциональный блок Task Usage (Part 1) поддерживает подробные определения для:

- Определения элемента структуры или детали, над которыми выполняется эксплуатационная или восстанавливающая задача
- Порогов и триггеров, определяющих условия выполнения эксплуатационной или восстанавливающей задачи

- Места выполнения эксплуатационной или восстанавливающей задачи

1.1.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0229-002-01

Рис. 1 Функциональный блок Task Usage (Part 1) - модель классов

1.1.3 Функциональный блок Task Usage (Part 1) - Определения нового класса и интерфейса**1.1.3.1 Task_target_item**

Интерфейс Task_target_item реализуется классами, для которых можно выполнить Task.

Классы, реализующие интерфейс Task_target_item:

- Breakdown_element_revision
- Part

Классы, реализующие интерфейс Task_target_item, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task_usage

Примечание

Поскольку интерфейс Task_target_item реализуется через Breakdown_element_revision и Part, экземпляры следующих классов можно выбрать в качестве Task_target_items; Hardware_element_revision, Software_element_revision, Aggregated_element_revision, Zone_element_revision, Hardware_part и Software_part.

1.1.3.2 Task_usage

Класс Task_usage (в особенности его подклассы) определяет Task, которую необходимо выполнить для Breakdown_element_revision или Part (то есть Task_target_item).

Примечание

Task_usage - это абстрактный класс, то есть экземпляром Task_usage может быть только Planned_task_usage или Supporting_task_usage (см. [Разд. 4.16](#), Функциональный блок Task Usage (Part 2)).

Ассоциации Task_usage:

- Ассоциация с Task_target_item (экземпляр Breakdown_element_revision или Part), для которого будет выполняться ассоциированная задача
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task_frequency

1.1.3.3 Task_frequency

Класс Task_frequency определяет частоту выполнения или возникновения ассоциированной Task.

Примечание

Экземпляр класса Task_frequency имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного Task_usage.

Атрибуты Task_frequency:

- Task_frequency
- Task_frequency_calculation_method (ноль или один)

Ассоциации Task_frequency:

- Экземпляр Task_frequency всегда ассоциирован с конкретным экземпляром Task_usage, то есть особой комбинацией Task и Task_target_item, для которых должна выполняться задача.

Специальные рекомендации по Task_frequency:

- Если Task_frequency зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для ее различения необходимо присвоить Applicability_statement частоте Task_frequency (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement)

1.1.3.4 Planned_task_item

Интерфейс Planned_task_item реализуется классами, которые могут ассоциироваться с Planned_task_usage, то есть с пределами задачи и предпочитаемыми местами выполнения задачи.

Классы, реализующие интерфейс Planned_task_item:

- Rectifying_task
- Operational_task

Классы, реализующие интерфейс Planned_task_item, также должны реализовывать следующие ассоциации:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами Planned_task_usage

1.1.3.5 Planned_task_usage

Класс Planned_task_usage является специализацией класса Task_usage, который добавляет сведения об ограничениях по задаче и предпочитаемым местам выполнения Task.

Примечание

Существует один экземпляр Planned_task_usage для каждой соответствующей комбинации Planned_task_item и Breakdown_element_revision или Part.

Примечание

Класс Planned_task_usage используется для ассоциирования Rectifying_task или Operational_task с элементом, для которого должна выполняться Task.

Ассоциации Planned_task_usage:

- Ассоциация с элементом (экземпляр Breakdown_element_revision или Part посредством интерфейса Task_target_item), для которого должна выполняться ассоциированная Planned_task_item (наследуется от класса Task_usage).
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task_frequency (наследуется от класса Task_usage).
- Ассоциация с Planned_task_item (экземпляр Rectifying_task или Operational_task), которая должна выполняться для Task_target_item (экземпляр Breakdown_element_revision или Part).
- Ассоциация, как минимум, с одним экземпляром Maintenance_level_allocation, то местом, где должна выполняться ассоциированная Planned_task_item
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task_limit, то есть порогами (интервалами), определяющими время выполнения ассоциированной Planned_task_item.

Рекомендации Planned_task_usage :

- Если Planned_task_usage зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для ее различения необходимо присвоить Applicability_statement (см. Разд. 4.21, Функциональный блок Applicability Statement)

Примечание

Ассоциирование Planned_task_usage с конкретным уровнем поддержки по умолчанию означает, что любой вышестоящий уровень поддержки позволяет осуществлять эту же Task.

1.1.3.6

Maintenance_level_allocation

Класс Maintenance_level_allocation определяет взаимосвязи между экземпляром Planned_task_usage и определенной организацией поддержки, где должна выполняться ассоциированная Planned_task_item.

Примечание

Экземпляр класса Maintenance_level_allocation имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного Planned_task_usage.

Ассоциации Maintenance_level_allocation:

- Экземпляр Maintenance_level_allocation всегда ассоциируется с экземпляром Planned_task_usage, то есть особой комбинацией Rectifying_task или Operational_task и Breakdown_element_revision или Part.
- Ассоциация с Maintenance_level_type, Maintenance_location, Operating_location_type, или Operating_location, которая определяется как организация, обладающая возможностями для выполнения ассоциированной задачи (через

Maintenance_level_allocation_interface).

Примечание

Существует один экземпляр Maintenance_level_allocation для каждой соответствующей комбинации Planned_task_usage и организации поддержки.

Специальные рекомендации по Maintenance_level_allocation:

- Если Maintenance_level_allocation зависит, например, от сценария эксплуатации и пр., для его различения необходимо присвоить Applicability_statement экземпляру Maintenance_level_allocation (см. Разд. 4.21, Функциональный блок Applicability Statement)

1.1.3.7 Maintenance_level_allocation_interface

Maintenance_level_allocation_interface реализуется классами, которые могут представлять организации поддержки, где может выполняться Planned_task_item.

Классы, реализующие интерфейс Maintenance_level_allocation_interface:

- Maintenance_level_type
- Maintenance_location
- Operating_location_type
- Operating_location

Классы, реализующие Maintenance_level_allocation_interface, также должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Maintenance_level_allocation

1.1.3.8 Task_limit

Класс Task_limit задает пороги (интервалы), которые определяют, когда ассоциированная Planned_task_item должна быть выполнена для определенной Breakdown_element_revision или Part.

Примечание

Экземпляр класса Task_limit имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного Planned_task_usage или Task_requirement_target (Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement).

Примечание

Task_limit - это абстрактный класс, то есть экземпляры Task_limit создаются через экземпляры классов Discrete_task_limit или Periodic_task_limit.

Атрибуты `Task_limit`:

- `Task_limit_harmonization_indicator`
- `Task_limit_description` (ноль или один)

Ассоциации `Task_limit`:

- Экземпляр `Task_limit` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Planned_task_usage` или `Task_requirement` (см. Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement)

Специальные рекомендации по `Task_limit`:

- Если экземпляр `Task_limit` зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить `Applicability_statement` (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок `Applicability Statement`)

1.1.3.9 Sampling

Класс `Sampling` определяет метод выбора ограниченного набора произведенных изделий, для которых должна выполняться задача.

Примечание

Экземпляр класса `Sampling` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Discrete_task_limit`, `Initial_task_limit` или `Repeat_task_limit`.

Примечание

Экземпляр `Sampling` может (но необязательно) иметь в качестве специализации `Sampling_by_ratio` либо `Sampling_by_value`.

Атрибуты `Sampling`:

- `Sampling_method_description`

Ассоциации `Sampling`:

- Экземпляр `Sampling` всегда должен ассоциироваться с конкретным экземпляром класса, реализующего `Sampling_interface`

1.1.3.10 Sampling_by_ratio

Класс `Sampling_by_ratio` является специализацией класса `Sampling` и указывает, что выбор изделий, для которых должна выполняться восстанавливающая задача, осуществляется по относительной доле.

Примечание

Экземпляр класса `Sampling_by_ratio` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Discrete_task_limit`, `Initial_task_limit` или `Repeat_task_limit`.

Атрибуты `Sampling_by_ratio`:

- `Sampling_method_description` (наследуется от класса `Sampling`)
- `Sampling_method_ratio`

Ассоциации `Sampling_by_ratio`:

- Экземпляр `Sampling_by_ratio` всегда должен ассоциироваться с конкретным экземпляром класса, реализующего `Sampling_interface` (наследуется от класса `Sampling`)

1.1.3.11 `Sampling_by_value`

Класс `Sampling_by_value` является специализацией класса `Sampling` и указывает, что выбор изделий, для которых должна выполняться восстанавливающая задача, осуществляется по значению.

Примечание

Экземпляр класса `Sampling_by_value` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Discrete_task_limit`, `Initial_task_limit` или `Repeat_task_limit`.

Атрибуты `Sampling_by_value`:

- `Sampling_method_description` (наследуется от класса `Sampling`)
- `Sampling_method_value`

Ассоциации `Sampling_by_value`:

- Экземпляр `Sampling_by_value` всегда должен ассоциироваться с конкретным экземпляром класса, реализующего `Sampling_interface` (наследуется от класса `Sampling`)

1.1.3.12 `Sampling_interface`

`Sampling_interface` реализуется классами, которые могут ассоциироваться с определенной выборкой.

Классы, реализующие `Sampling_interface`:

- `Discrete_task_limit`
- `Initial_task_limit`
- `Repeat_task_limit`

Классы, реализующие `Sampling_interface`, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем или одним экземпляром `Sampling` (и ее подклассами)

1.1.3.13 Discrete_task_limit

Класс `Discrete_task_limit` является специализацией класса `Task_limit` и используется для определения ограничений по задаче, которые отличаются друг от друга, то есть когда для ассоциированной задачи нет запланированного следующего выполнения.

Примечание

Экземпляр класса `Discrete_task_limit` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра `Planned_task_usage`.

Примечание

`Discrete_task_limit` не должен содержать вычислимого выражения, то есть он просто содержит `Task_limit_description` без каких-либо вычисляемых триггеров или порогов.

Атрибуты `Discrete_task_limit`:

- `Task_limit_harmonization_indicator` (наследуется от класса `Task_limit`)
- `Task_limit_description` (наследуется от класса `Task_limit`)

Класс `Discrete_task_limit` должен реализовывать следующие интерфейсы:

- `Sampling_interface`

Ассоциации `Discrete_task_limit`:

- Экземпляр `Discrete_task_limit` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Planned_task_usage` или `Task_requirement` (наследуется от класса `Task_limit`)
- Необязательная ассоциация триггера с нулем, одним или многими экземплярами `Threshold_definition`
- Необязательная ассоциация порога с нулем, одним или многими экземплярами `Threshold_definition`

Примечание

Ассоциация порога определяет конкретный интервал от заданного события до следующего необходимого проведения `Planned_task_item`. Заданное событие определяется ассоциацией триггера.

Примечание

Ассоциация триггера описывает событие, к которому относится порог, например, столкновение с птицей или замена двигателя. Если `Discrete_task_limit` не определяет ассоциаций триггера, следует считать, что событие триггера эквивалентно `Hardware_part_maintenance_start`, определенному для `Hardware_part` в функциональном блоке `Part`. Триггер активирует порог.

Примечание

Несколько экземпляров `Threshold_definitions` для ассоциации порога и триггера означают "что произойдет первым".

Специальные рекомендации по `Discrete_task_limit`:

- Если экземпляр `Discrete_task_limit` зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить `Applicability_statement` (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок `Applicability Statement`)

Примечание

`Discrete_task_limit` можно использовать для определения ограничений по задаче "Однократное выполнение" и "По состоянию" в соответствии с S1000D.

1.1.3.14 `Periodic_task_limit`

Класс `Periodic_task_limit` является специализацией класса `Task_limit` и используется для определения ограничений по задаче, которые повторяются с определенным интервалом, то есть когда для ассоциированной задачи есть запланированное следующее выполнение.

Примечание

Экземпляр класса `Periodic_task_limit` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра плана `Planned_task_usage`.

Примечание

`Periodic_task_limit` должен содержать вычисляемое выражение.

Атрибуты `Periodic_task_limit`:

- `Task_limit_harmonization_indicator` (наследуется от класса `Task_limit`)
- `Task_limit_description` (наследуется от класса `Task_limit`)

Ассоциации `Periodic_task_limit`:

- Экземпляр `Periodic_task_limit` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Planned_task_usage` или `Task_requirement` (наследуется от класса `Task_limit`)
- Необязательная ассоциация начального триггера с экземпляром `Initial_task_limit`
- Ассоциация с одним или многими экземплярами `Repeat_task_limit`

Примечание

Ассоциация `Initial_task_limit` определяет заданный интервал для первого необходимого выполнения `Planned_task_item` (то есть `Rectifying_task` или `Operational_task`). Предполагается, что интервал инициируется состоянием, которое определяется в качестве `Hardware_part_maintenance_start` для `Hardware_part` в функциональном блоке `Part`.

Примечание

Несколько экземпляров `Repeat_task_limits` для повторяющейся

ассоциации подразумевают, что каждый экземпляр `Repeat_task_limits` задается с помощью класса `Subsequent_repeat_relationship`.

Специальные рекомендации по `Periodic_task_limit`:

- Если экземпляр `Periodic_task_limit` зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить `Applicability_statement` (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок `Applicability Statement`)

Примечание

Класс `Periodic_task_limit` можно использовать для определения явных комбинаций ограничений по задаче "Однократное выполнение" и "По состоянию" в соответствии с S1000D.

1.1.3.15 `Initial_task_limit`

Класс `Initial_task_limit` определяет заданный интервал для первого запланированного выполнения периодической задачи.

Примечание

Экземпляр класса `Initial_task_limit` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Periodic_task_limit`.

Класс `Initial_task_limit` должен реализовывать следующие интерфейсы:

- `Sampling_interface`

Ассоциации `Initial_task_limit`:

- Экземпляр `Initial_task_limit` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Periodic_task_limit`
- Ассоциация порога с одним или многими экземплярами `Threshold_definition`

Примечание

Ассоциация порога определяет заданный интервал для первого выполнения `Planned_task_item` (то есть `Rectifying_task` или `Operational_task`).

Примечание

Несколько экземпляров `Threshold_definition` для ассоциации порога означают "что произойдет первым".

1.1.3.16 `Repeat_task_limit`

Класс `Repeat_task_limit` определяет ограничения по задаче, которая выполняется с заданным интервалом.

Примечание

Экземпляр класса `Repeat_task_limit` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного `Periodic_task_limit`.

Примечание

`Repeat_task_limit` должен содержать вычисляемое выражение.

Класс `Repeat_task_limit` должен реализовывать следующие интерфейсы:

- `Sampling_interface`

Ассоциации `Repeat_task_limit`:

- Экземпляр `Repeat_task_limit` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Periodic_task_limit`
- Ассоциация порога с одним или многими экземплярами `Threshold_definition`
- Необязательная ассоциация с нулем или одним последующим экземпляром `Repeat_task_limit` (посредством `Subsequent_repeat_relationship`)
- Необязательная ассоциация с нулем или одним предшествующим экземпляром `Repeat_task_limit` (посредством `Subsequent_repeat_relationship`)

Примечание

Ассоциация порога определяет заданный интервал для повторяющегося выполнения `Planned_task_item` (то есть ассоциированной `Rectifying_task` или `Operational_task`).

Примечание

Несколько экземпляров `Threshold_definition` для ассоциации порога означают "что произойдет первым".

Примечание

Класс `Repeat_task_limit` можно использовать для определения ограничений по задаче "Однократное выполнение" в соответствии с S1000D версии 3.0.

1.1.3.17 `Subsequent_repeat_relationship`

Класс `Subsequent_repeat_relationship` определяет последующую связь между двумя экземплярами `Repeat_task_limit`.

Примечание

Время, когда за экземпляром `Repeat_task_limit` должен следовать другой экземпляр (то есть замена другим экземпляром), определяется экземпляром `Threshold_definition`, который задается в ассоциации триггера `Subsequent_repeat_relationship`.

Ассоциации `Subsequent_repeat_relationship`:

- Предшествующая ассоциация с экземпляром `Repeat_task_limit`
- Последующая ассоциация с экземпляром `Repeat_task_limit`
- Ассоциация триггера с одним или многими экземплярами `Threshold_definition`

Примечание

Ассоциация триггера описывает событие, когда экземпляр Repeat_task_limit, определенный последующей ассоциацией, заменит экземпляр Repeat_task_limit, определенных предшествующей ассоциацией.

Примечание

Несколько экземпляров Threshold_definition для ассоциации триггера означают "что произойдет первым".

1.1.3.18 Threshold_definition

Класс Threshold_definition определяет значение или событие, которое определяет порог или триггер.

Примечание

Экземпляр класса Threshold_definition имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

- Discrete_task_limit в качестве триггера
- Discrete_task_limit в качестве порога
- Initial_task_limit в качестве начального порога
- Repeat_task_limit в качестве порога
- Subsequent_repeat_relationship в качестве триггера

Примечание

Threshold_definition - это абстрактный класс, то есть экземпляром Threshold_definition может быть только Parameter_threshold или Event_threshold.

Ассоциации Threshold_definition:

- Экземпляр Threshold_definition может ассоциироваться только с одним конкретным экземпляром:
 - Discrete_task_limit в качестве триггера
 - Discrete_task_limit в качестве порога
 - Initial_task_limit в качестве начального порога
 - Repeat_task_limit в качестве порога
 - Subsequent_repeat_relationship в качестве триггера

1.1.3.19 Parameter_threshold

Класс Parameter_threshold является специализацией класса Threshold_definition и используется для представления значения, которое задает порог или триггер.

Экземпляр класса `Parameter_threshold` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

- `Discrete_task_limit` в качестве триггера
- `Discrete_task_limit` в качестве порога
- `Initial_task_limit` в качестве начального порога
- `Repeat_task_limit` в качестве порога
- `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

Примечание

Примером `Parameter_threshold` является "1000 летных часов". Это значение может быть либо триггером, либо порогом в зависимости от того, каким образом на него ссылаются.

Атрибуты `Parameter_threshold`:

- `Threshold_value`

Ассоциации `Parameter_threshold`:

- Экземпляр `Parameter_threshold` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром:
 - `Discrete_task_limit` в качестве триггера
 - `Discrete_task_limit` в качестве порога
 - `Initial_task_limit` в качестве начального порога
 - `Repeat_task_limit` в качестве порога
 - `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

Специальные рекомендации по `Parameter_threshold`:

- Для представления значения атрибута `Threshold_value` рекомендуется использовать представление `Value_with_limit_property`, где `Limit_qualifier` установлен на "максимум". Возможны случаи, когда допустимо использование `Value_with_tolerances_property` или `Value_range_property`.

1.1.3.20 `Event_threshold`

Класс `Event_threshold` является специализацией класса `Threshold_definition` и используется для представления числа возникновений явного события, которое задает порог или триггер.

Примечание

Экземпляр класса `Event_threshold` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

-
- Discrete_task_limit в качестве триггера
 - Discrete_task_limit в качестве порога
 - Initial_task_limit в качестве начального порога
 - Repeat_task_limit в качестве порога
 - Subsequent_repeat_relationship в качестве триггера

Примечание

Event_threshold - это абстрактный класс, то есть экземпляром Event_threshold может быть только LSA_failure_mode_related_threshold, Special_event_related_threshold или Task_related_threshold.

Атрибуты Event_threshold:

- Event_threshold_number_of_event_occurrences

Ассоциации Event_threshold:

- Экземпляр Event_threshold всегда ассоциируется с конкретным экземпляром:
 - Discrete_task_limit в качестве триггера
 - Discrete_task_limit в качестве порога
 - Initial_task_limit в качестве начального порога
 - Repeat_task_limit в качестве порога
 - Subsequent_repeat_relationship в качестве триггера

1.1.3.21 LSA_failure_mode_related_threshold

Класс LSA_failure_mode_related_threshold является специализацией класса Event_threshold. LSA_failure_mode_related_threshold используется для представления числа возникновения конкретного LSA_failure_mode, который задает порог или триггер.

Примечание

Экземпляр класса LSA_failure_mode_related_threshold имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

- Discrete_task_limit в качестве триггера
- Discrete_task_limit в качестве порога
- Initial_task_limit в качестве начального порога
- Repeat_task_limit в качестве порога

-
- `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

Атрибуты `LSA_failure_mode_related_threshold`:

- `Event_threshold_number_of_event_occurrences` (наследуется от класса `Event_threshold`)

Ассоциации `LSA_failure_mode_related_threshold`:

- Экземпляр `LSA_failure_mode_related_threshold` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром:
 - `Discrete_task_limit` в качестве триггера
 - `Discrete_task_limit` в качестве порога
 - `Initial_task_limit` в качестве начального порога
 - `Repeat_task_limit` в качестве порога
 - `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера
- Ассоциация с экземпляром `LSA_failure_mode`

1.1.3.22 `Special_event_related_threshold`

Класс `Special_event_related_threshold` является специализацией класса `Event_threshold`. `Special_event_related_threshold` используется для представления числа возникновений конкретного `Special_event`, который задает порог или триггер.

Примечание

Экземпляр класса `Special_event_related_threshold` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

- `Discrete_task_limit` в качестве триггера
- `Discrete_task_limit` в качестве порога
- `Initial_task_limit` в качестве начального порога
- `Repeat_task_limit` в качестве порога
- `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

Атрибуты `Special_event_related_threshold`:

- `Event_threshold_number_of_event_occurrences` (наследуется от класса `Event_threshold`)

Ассоциации `Special_event_related_threshold`:

- Экземпляр `Special_event_related_threshold` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром:

-
- `Discrete_task_limit` в качестве триггера
 - `Discrete_task_limit` в качестве порога
 - `Initial_task_limit` в качестве начального порога
 - `Repeat_task_limit` в качестве порога
 - `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

– Ассоциация с экземпляром `Special_event`

1.1.3.23 `Task_related_threshold`

Класс `Task_related_threshold` является специализацией класса `Event_threshold`. `Task_related_threshold` используется для представления числа возникновений конкретного `Task`, который задает порог или триггер.

Примечание

Экземпляр класса `Task_related_threshold` имеет значение не сам по себе, а только в контексте конкретного экземпляра:

- `Discrete_task_limit` в качестве триггера
- `Discrete_task_limit` в качестве порога
- `Initial_task_limit` в качестве начального порога
- `Repeat_task_limit` в качестве порога
- `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера

Атрибуты `Task_related_threshold`:

- `Event_threshold_number_of_event_occurrences` (наследуется от класса `Event_threshold`)

Ассоциации `Task_related_threshold`:

- Экземпляр `Task_related_threshold` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром:
 - `Discrete_task_limit` в качестве триггера
 - `Discrete_task_limit` в качестве порога
 - `Periodic_task_limit` в качестве начального порога
 - `Initial_task_limit` в качестве порога
 - `Subsequent_repeat_relationship` в качестве триггера
- Ассоциация с экземпляром `Task`

-
- 1.1.4 Функциональный блок UoF Task Usage (Part 1) - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**
- 1.1.4.1 Part
Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Task_target_item
- 1.1.4.2 Breakdown_element_revision
Класс Breakdown_element_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Task_target_item
- 1.1.4.3 Rectifying_task
Класс Rectifying_task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Planned_task_item
- 1.1.4.4 Operational_task
Класс Operational_task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Planned_task_item
- 1.1.4.5 Maintenance_level_type
Класс Maintenance_level_type, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Maintenance_level_allocation_interface
- 1.1.4.6 Maintenance_location
Класс Maintenance_location, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Maintenance_level_allocation_interface
- 1.1.4.7 Operating_location_type
Класс Operating_location_type, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Maintenance_level_allocation_interface
- 1.1.4.8 Operating_location
Класс Operating_location, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Maintenance_level_allocation_interface

1.1.4.9 Special_event

Класс Special_event, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA и Special Events, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Special_event_related_threshold

1.1.4.10 LSA_failure_mode

Класс LSA_failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA и Special Events, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами LSA_failure_mode_related_threshold

1.1.4.11 Task

Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

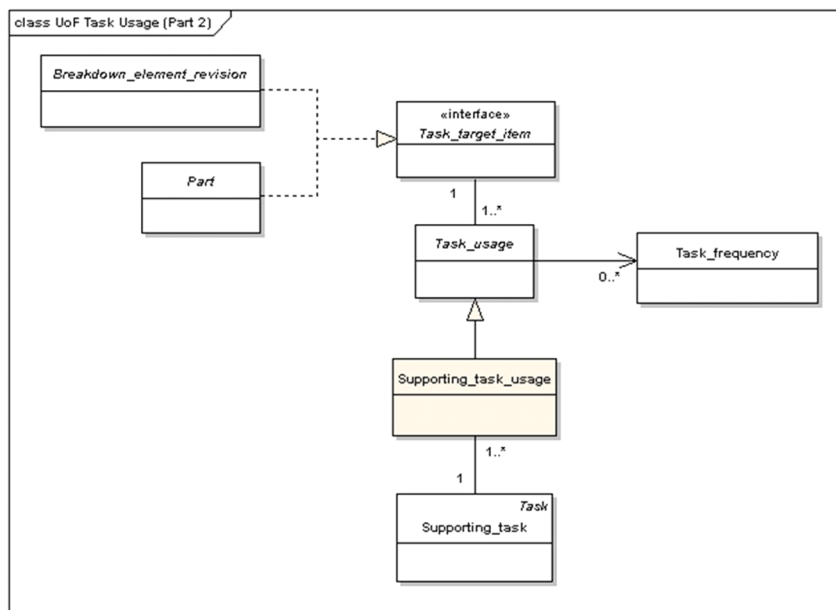
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Task_related_threshold

1.2 Функциональный блок Task Usage (Part 2)

1.2.1 Общее описание

Функциональный блок Task Usage (Part 2) поддерживает создание ассоциаций между вспомогательными задачами и объектами, для которых они выполняются.

1.2.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0230-001-01

Рис. 2 Функциональный блок Task Usage (Part 2) - модель классов

1.2.3 Функциональный блок Task Usage (Part 2) - Определения нового класса и интерфейса

1.2.3.1 Supporting_task_usage

Класс `Supporting_task_usage` является специализацией класса `Task_usage` и поддерживает создание ассоциаций между экземплярами `Supporting_task` и конкретными `Task_target_items` (то есть `Breakdown_element_revision` или `Part`), для которых должна выполняться `Supporting_task`.

Примечание

Существует один экземпляр `Supporting_task_usage` для каждой соответствующей комбинации `Supporting_task` и `Breakdown_element_revision` и `Part`.

Примечание

Класс `Supporting_task_usage` используется для ассоциирования `Supporting_task` или с элементом, для которого должна выполняться `Supporting_task`.

Ассоциации `Supporting_task_usage`:

- Ассоциация с конкретным элементом (то есть экземпляром `Breakdown_element_revision` или `Part`), для которого должна выполняться ассоциированная `Supporting_task` (наследуется от класса `Task_usage`).
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами

Task_frequency (наследуется от класса Task_usage).

- Ассоциация с конкретной Supporting_task, которая должна выполняться для Task_target_item

1.2.4 Функциональный блок Task Usage (Part 2) - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.2.4.1 Supporting_task

Класс Supporting_task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:

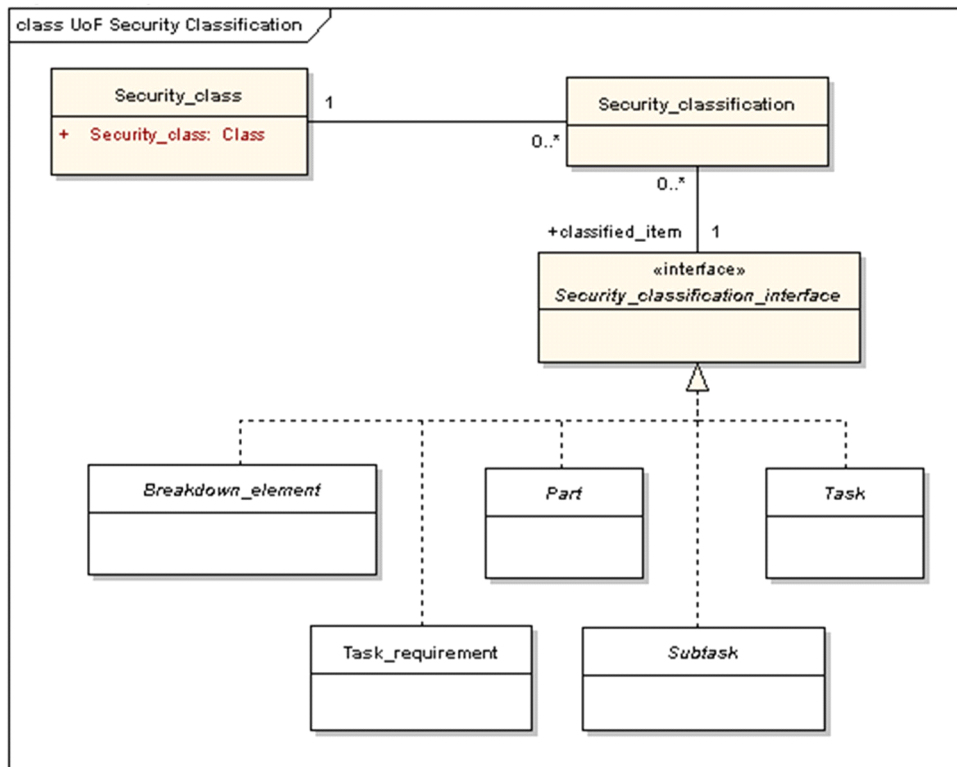
- Ассоциация с одним или многими экземплярами Supporting_task_usage, которая определяет элемент(ы), для которых должна выполняться Supporting_task

1.3 Функциональный блок Security Classification

1.3.1 Общее описание

Функциональный блок Security Classification поддерживает назначение классов безопасности объектам, которые требуют особого обращения в плане готовности, распространения, представления и пр.

1.3.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0231-002-01

Рис. 3 Функциональный блок Security Classification - модель классов

-
- 1.3.3 Функциональный блок Security Classification - Определения нового класса и интерфейса**
- 1.3.3.1 `Security_class`
Класс `Security_class` определяет классы безопасности, которые можно назначить объектам в базе данных АЛП.
- Атрибуты `Security_class`:
- `Security_class`
- Ассоциации `Security_class`:
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Breakdown_element`, `Part`, `Task`, `Subtask` и/или `Task_requirement` (то есть, классами, которые реализуют `Security_classification_interface`)
- Примечание**
Используемая классификация безопасности определяется в проекте.
- 1.3.3.2 `Security_classification_interface`
`Security_classification_interface` реализуется классами, которые могут быть кандидатами для классификации безопасности.
- Классы, реализующие `Security_classification_interface`:
- `Breakdown_element`
 - `Part`
 - `Task`
 - `Subtask`
 - `Task_requirement`
- Классы, реализующие `Security_classification_interface`, должны реализовывать следующие ассоциации:
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Security_class` (посредством класса `Security_classification`).
- 1.3.3.3 `Security_classification`
Класс `Security_classification` определяет взаимосвязи между экземпляром `Security_class` и экземпляром класса, который реализует `Security_classification_interface`.
- Ассоциации `Security_classification`:
- Ассоциация с применимым конкретным `Security_class`.
 - Ассоциация с экземпляром, к которому применяется `Security_class` (экземпляр любого класса, который реализует

Security_classification_interface)

Примечание

Существует один экземпляр Security_classification для каждой соответствующей комбинации Security_class и экземпляра, к которому применяется Security_class (то есть соответствующие экземпляры Breakdown_element_revision, Part, Task, Subtask или Task_requirement).

Специальные рекомендации по Security_classification:

- Если экземпляр Security_classification зависит от внешних условий, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить Applicability_statement (см. Разд. 4.21, Функциональный блок Applicability Statement)

1.3.4 Функциональный блок Security Classification - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**1.3.4.1 Breakdown_element**

Класс Breakdown_element, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Security_classification_interface

1.3.4.2 Part

Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Security_classification_interface

1.3.4.3 Task

Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Security_classification_interface

1.3.4.4 Subtask

Класс Subtask, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Security_classification_interface

1.3.4.5 Task_requirement

Класс Task_requirement, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Security_classification_interface

1.4 Функциональный блок Organization Assignment

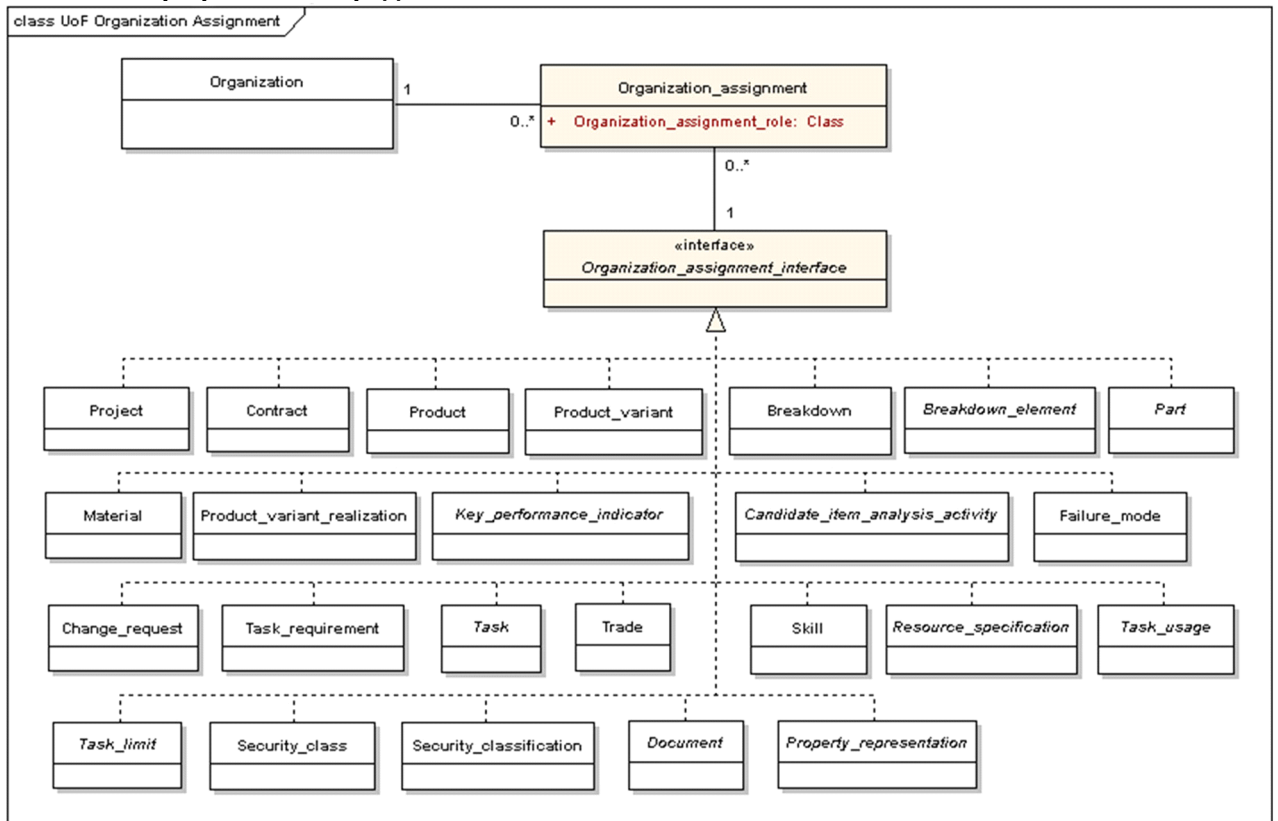
1.4.1 Общее описание

Функциональный блок Organization Assignment предоставляет гибкий способ назначения разных типов организационных сведений разным типам объектов в модели данных.

Примечание

В модели данных имеется ряд ранее предложенных (даже обязательных) ассоциаций с классом Organization. Этот функциональный блок добавляет возможность определять любые типы дополнительных организационных сведений, важных для экземпляров классов, реализующих Organization_assignment_interface. Примером дополнительных организационных сведений может быть 'design_responsible_organization' для конкретной детали. Они не определяются явно в модели данных, но могут быть добавлены с помощью этого функционального блока путем определения Organization_assignment_role для класса Organization_assignment в качестве 'Design_responsibility'.

1.4.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0232-002-01

Рис. 4 Функциональный блок Organization Assignment - модель классов

1.4.3 Функциональный блок Organization Assignment - Определения нового класса и интерфейса

1.4.3.1 Organization_assignment_interface

Organization_assignment_interface реализуется классами, которые

могут ассоциироваться с необязательными организационными сведениями.

Классы, реализующие `Organization_assignment_interface`:

- `Project`
- `Contract`
- `Product`
- `Product_variant`
- `Breakdown`
- `Breakdown_element`
- `Part`
- `Material`
- `Product_variant_realization`
- `Key_performance_indicator`
- `Candidate_item_analysis_activity`
- `Failure_mode`
- `Change_request`
- `Task_requirement`
- `Task`
- `Resource_specification`
- `Trade`
- `Skill`
- `Task_usage`
- `Task_limit`
- `Security_class`
- `Security_classification`
- `Document`
- `Property_representation`

Примечание

Организацию также можно назначить любому подклассу перечисленных выше классов, например, `Rectifying_task`, который является подклассом `Task` (правило заменяемости).

Классы, реализующие `Organization_assignment_interface`, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Organization (посредством класса Organization_assignment).

1.4.3.2 Organization_assignment

Класс Organization_assignment определяет взаимосвязи между конкретной Organization и экземпляром любого класса, который реализует Organization_assignment_interface.

Примечание

Назначаемая роль организации определяется атрибутом Organization_assignment_role.

Атрибуты Organization_assignment:

- Organization_assignment_role

Ассоциации Organization_assignment:

- Ассоциация с конкретной назначаемой Organization.
- Ассоциация с объектом, которому назначается Organization (экземпляр любого класса, который реализует Organization_assignment_interface)

Примечание

Существует один экземпляр Organization_assignment для каждой соответствующей комбинации Organization и экземпляра, которому назначается Organization (то есть соответствующего экземпляра любого класса, который реализует Organization_assignment_interface).

Специальные рекомендации по Organization_assignment:

- Если экземпляр Organization_assignment зависит, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить Applicability_statement (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement)

1.4.4 Функциональный блок Organization Assignment - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.4.4.1 Project

Класс Project, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Organization_assignment_interface

1.4.4.2 Contract

Класс Contract, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Organization_assignment_interface

-
- 1.4.4.3 Product
Класс Product, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.4 Product_variant
Класс Product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.5 Breakdown
Класс Breakdown, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.6 Breakdown_element
Класс Breakdown_element, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.7 Part
Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.8 Material
Класс Material, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.9 Product_variant_realization
Класс Product_variant_realization, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.10 Key_performance_indicator
Класс Key_performance_indicator, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface

-
- 1.4.4.11 Candidate_item_analysis_activity
Класс Candidate_item_analysis_activity, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Analysis Activity, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.12 Failure_mode
Класс Failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.13 Change_request
Класс Change_request, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.14 Task_requirement
Класс Task_requirement, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.15 Task
Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.16 Resource_specification
Класс Resource_specification, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.17 Trade
Класс Trade, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.18 Skill
Класс Skill, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.19 Task_usage
Класс Task_usage, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.20 Task_limit
Класс Task_limit, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.21 Security_class
Класс Security_class, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.22 Security_classification
Класс Security_classification, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.23 Document
Класс Document, заданный в функциональном блоке Document, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface
- 1.4.4.24 Property_representation
Класс Property_representation, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Organization_assignment_interface

Примечание

Назначение Organization для Property_representation позволяет записывать организационные сведения для любого значения свойства в базе данных АЛП, например, чтобы определить Organization, которая установила значение свойства.

1.5 Функциональный блок Document**1.5.1 Общее описание**

Функциональный блок Document предоставляет гибкий способ назначения документов разным типам объектов в модели данных.

Примечание

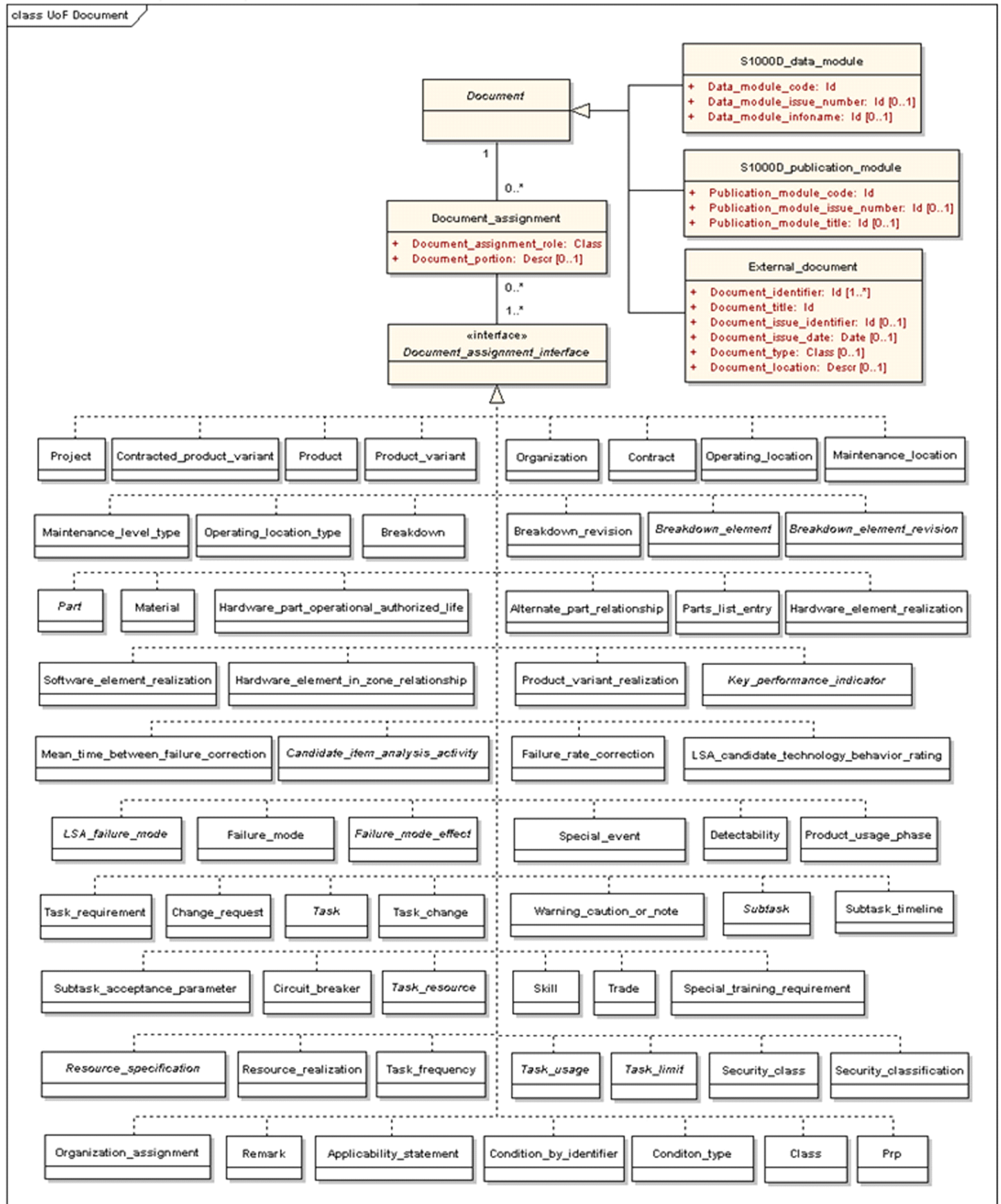
В модели данных имеется ряд ранее предложенных (даже обязательных) ассоциаций с классом `Document`. Этот функциональный блок добавляет возможность определять любые типы документов, важных для экземпляров классов, реализующих `Document_assignment_interface`. Примером дополнительных документов может быть "проектная документация" для `Part`. Они не определяются явно в модели данных, но могут быть добавлены с помощью этого функционального блока путем определения `Document_assignment_role` для класса `Document_assignment` в качестве `'Design_document'`.

Примечание

В модели данных S3000L определяются три специализации документа:

- Модули данных и модули публикаций S1000D, которые просто содержат сведения, определяющие соответствующий документ
- Внешние документы, содержащие дополнительные метаданные о самом документе

1.5.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0233-002-01

Рис. 5 Функциональный блок Document - модель классов

1.5.3 Функциональный блок Document - Определения нового класса и интерфейса

1.5.3.1 Document

Класс Document представляет документы, важные для программы АЛП.

Примечание

Document - это абстрактный класс, то есть экземпляром Document может быть только S1000D_data_module, S1000D_publication_module или External_document.

Ассоциации Document:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами любого класса, который реализует Document_assignment_interface (посредством Document_assignment).

1.5.3.2 S1000D_data_module

Класс S1000D_data_module - это специализация класса Document.

Класс S1000D_data_module позволяет устанавливать перекрестные ссылки между Tasks, определенными в S3000L, и их связанными модулями данных S1000D, как определяется в функциональном блоке Task. Однако документ типа S1000D_data_module также может назначаться нулю, одному или многим экземпляров классов, которые реализуют Document_assignment_interface, аналогично документам любого другого типа.

Атрибуты S1000D_data_module:

- Data_module_code
- Data_module_issue_number (ноль или один)
- Data_module_infoname (ноль или один)

Ассоциация S1000D_data_module:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами любого класса, который реализует Document_assignment_interface (наследуется от класса Document).

1.5.3.3 S1000D_publication_module

Класс S1000D_publication_module - это специализация класса Document.

Класс S1000D_publication_module позволяет устанавливать ссылки от Subtasks к модулям публикации S1000D, как определяется в функциональном блоке Task. Однако документ типа S1000D_publication_module также может назначаться нулю, одному или многим экземпляров классов, которые реализуют Document_assignment_interface, аналогично документам любого другого типа.

Атрибуты S1000D_publication_module:

-
- Publication_module_code
 - Publication_module_issue_number (ноль или один)
 - Publication_module_title (ноль или один)

Ассоциация S1000D_publication_module:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами любого класса, который реализует Document_assignment_interface (наследуется от класса Document).

1.5.3.4 External_document

Класс External_document является специализацией класса Document и представляет все документы, которые определены и формируются не в соответствии с S1000D.

Атрибуты External_document:

- Document_identifier (один или много)
- Document_title
- Document_issue_identifier (ноль или один)
- Document_issue_date (ноль или один)
- Document_type (ноль или один)
- Document_location (ноль или один)

Ассоциации External_document:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами любого класса, который реализует Document_assignment_interface (наследуется от класса Document).

1.5.3.5 Document_assignment_interface

Document_assignment_interface реализуется классами, которые могут ассоциироваться с необязательными документами.

Классы, реализующие Document_assignment_interface:

- Project
- Contracted_product_variant
- Contract
- Product
- Product_variant
- Organization

-
- Operating_location
 - Maintenance_location
 - Operating_location_type
 - Maintenance_level_type
 - Breakdown
 - Breakdown_revision
 - Breakdown_element
 - Breakdown_element_revision
 - Part
 - Material
 - Hardware_part_operational_authorized_life
 - Alternate_part_relationship
 - Parts_list_entry
 - Hardware_element_realization
 - Software_element_realization
 - Hardware_element_in_zone_relationship
 - Product_variant_realization
 - Key_performance_indicator
 - Mean_time_between_failure_correction
 - Failure_rate_correction
 - Candidate_item_analysis_activity
 - LSA_candidate_technology_behavior_rating
 - LSA_failure_mode
 - Failure_mode
 - Failure_mode_effect
 - Special_event
 - Product_usage_phase
 - Detectability
 - Task_requirement
 - Change_request

-
- Task
 - Warning_caution_or_note
 - Task_change
 - Subtask
 - Subtask_timeline
 - Subtask_acceptance_parameter
 - Circuit_breaker
 - Task_resource
 - Skill
 - Trade
 - Special_training_requirement
 - Resource_specification
 - Resource_realization
 - Task_usage
 - Task_frequency
 - Task_limit
 - Security_class
 - Security_classification
 - Organization_assignment
 - Remark
 - Applicability_statement
 - Condition_by_identifier
 - Condition_type
 - Class
 - Prp

Примечание

Документы также можно назначить любому подклассу перечисленных выше классов, например, `Rectifying_task`, который является подклассом `Task` (правило заменяемости).

Классы, реализующие `Document_assignment_interface`, должны реализовывать следующие ассоциации:

-
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами Documents (посредством класса Document_assignment).

1.5.3.6 Document_assignment

Класс Document_assignment определяет взаимосвязи между конкретной Document и экземпляром любого класса, который реализует Document_assignment_interface.

Примечание

Назначаемая роль документа определяется атрибутом Document_assignment_role.

Примечание

Атрибут Document_portion задает определенную часть документа, которая важна в связи с конкретным использованием.

Атрибуты Document_assignment:

- Document_assignment_role
- Document_portion (ноль или один)

Ассоциации Document:

- Ассоциация с конкретной назначаемой Document.
- Ассоциация с объектом, которому назначается экземпляр Document (то есть экземпляр любого класса, который реализует Document_assignment_interface)

Примечание

Существует один экземпляр Document_assignment для каждой соответствующей комбинации Document и экземпляра, которому назначается Document (то есть соответствующего экземпляра любого класса, который реализует Document_assignment_interface).

Специальные рекомендации по Document_assignment:

- Если экземпляр Document_assignment зависит, например, заказчика и пр., для его различения необходимо присвоить Applicability_statement (см. [Разд. 4.21](#), Функциональный блок Applicability Statement)

1.5.4 Функциональный блок Document - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов

1.5.4.1 Project

Класс Project, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

-
- 1.5.4.2 `Contracted_product_variant`
Класс `Contracted_product_variant`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.3 `Contract`
Класс `Contract`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.4 `Product`
Класс `Product`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.5 `Product_variant`
Класс `Product_variant`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.6 `Organization`
Класс `Organization`, заданный в функциональном блоке `Project`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface.`
- 1.5.4.7 `Operating_location`
Класс `Operating_location`, заданный в функциональном блоке `Product Usage`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.8 `Maintenance_location`
Класс `Maintenance_location`, заданный в функциональном блоке `Product Usage`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.9 `Maintenance_level_type`
Класс `Maintenance_level_type`, заданный в функциональном блоке `Product Usage`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`

-
- 1.5.4.10 `Operating_location_type`
Класс `Operating_location_type`, заданный в функциональном блоке `Product Usage`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.11 `Breakdown`
Класс `Breakdown`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.12 `Breakdown_revision`
Класс `Breakdown_revision`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.13 `Breakdown_element`
Класс `Breakdown_element`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.14 `Breakdown_element_revision`
Класс `Breakdown_element_revision`, заданный в функциональном блоке `Breakdown Structure`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.15 `Part`
Класс `Part`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.16 `Material`
Класс `Material`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- `Document_assignment_interface`
- 1.5.4.17 `Hardware_part_operational_authorized_life`
Класс `Hardware_part_operational_authorized_life`, заданный в функциональном блоке `Part`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.18 Alternate_part_relationship
Класс Alternate_part_relationship, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.19 Parts_list_entry
Класс Parts_list_entry, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.20 Hardware_element_realization
Класс Hardware_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.21 Software_element_realization
Класс Software_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.22 Hardware_element_in_zone_relationship
Класс Hardware_element_in_zone_relationship, заданный в функциональном блоке Breakdown Zone Element, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.23 Product_variant_realization
Класс Product_variant_realization, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.24 Key_performance_indicator
Класс Key_performance_indicator, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.25 Mean_time_between_failure_correction
Класс Mean_time_between_failure_correction, заданный в

функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.26 Failure_rate_correction

Класс Failure_rate_correction, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.27 Candidate_item_analysis_activity

Класс Candidate_item_analysis_activity, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Analysis Activity, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.28 LSA_candidate_technology_behavior_rating

Класс LSA_candidate_technology_behavior_rating, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.29 LSA_failure_mode

Класс LSA_failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.30 Failure_mode

Класс Failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.31 Failure_mode_effect

Класс Failure_mode_effect, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.32 Special_event

Класс Special_event, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.33 Product_usage_phase
Класс Product_usage_phase, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.34 Detectability
Класс Detectability, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.35 Task_requirement
Класс Task_requirement, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.36 Change_request
Класс Change_request, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.37 Task
Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.38 Warning_caution_or_note
Класс Warning_caution_or_note, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.39 Task_change
Класс Task_change, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.40 Subtask
Класс Subtask, заданный в функциональном блоке Task, также должен

реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.41 Subtask_timeline

Класс Subtask_timeline, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.42 Subtask_acceptance_parameter

Класс Subtask_acceptance_parameter, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.43 Circuit_breaker

Класс Circuit_breaker, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.44 Task_resource

Класс Task_resource, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.45 Skill

Класс Skill, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.46 Trade

Класс Trade, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.47 Special_training_requirement

Класс Special_training_requirement, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Document_assignment_interface

1.5.4.48 Resource_specification

Класс Resource_specification, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.49 Resource_realization
Класс Resource_realization, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.50 Task_usage
Класс Task_usage, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.51 Task_frequency
Класс Task_frequency, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.52 Task_limit
Класс Task_limit, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.53 Security_class
Класс Security_class, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.54 Security_classification
Класс Security_classification, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.55 Organization_assignment
Класс Organization_assignment, заданный в функциональном блоке Organization Assignment, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.56 Remark
Класс Remark, заданный в функциональном блоке Remark, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.57 Applicability_statement
Класс Applicability_statement, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.58 Condition_by_identifier
Класс Condition_by_identifier, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.59 Condition_type
Класс Condition_type, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.60 Class
Класс Class, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface
- 1.5.4.61 Prp
Класс Prp, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Document_assignment_interface

Глава 19.5

Функциональные блоки Remark, Applicability Statement

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	5
Описание.....	5
1 4 20.....	5
1.1 Функциональный блок Remark.....	5
1.1.1 Общее описание.....	5
1.1.2 Графическое представление.....	6
1.1.3 Функциональный блок Remark - Определения нового класса и интерфейса.....	6
1.1.3.1 Remark.....	6
1.1.3.2 Remark_assignment_interface.....	7
1.1.4 Функциональный блок Remark - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов.....	10
1.1.4.1 Project.....	10
1.1.4.2 Contract.....	10
1.1.4.3 Product.....	10
1.1.4.4 Product_variant.....	10
1.1.4.5 Contracted_product_variant.....	10
1.1.4.6 Organization.....	11
1.1.4.7 Contracted_product_variant_in_operating_location..	11
1.1.4.8 Contracted_product_variant_in_operating_location_t ype.....	11
1.1.4.9 Maintenance_level_type.....	11
1.1.4.10 Operating_location.....	11
1.1.4.11 Operating_location_type.....	11
1.1.4.12 Maintenance_location.....	11
1.1.4.13 Breakdown.....	11
1.1.4.14 Breakdown_revision.....	12
1.1.4.15 Breakdown_element.....	12
1.1.4.16 Breakdown_element_revision.....	12
1.1.4.17 Breakdown_element_relationship.....	12
1.1.4.18 Part.....	12
1.1.4.19 Parts_list_entry.....	12
1.1.4.20 Hardware_part_operational_authorized_life.....	12
1.1.4.21 Material.....	12
1.1.4.22 Hardware_part_material_usage.....	13
1.1.4.23 Alternate_part_relationship.....	13
1.1.4.24 Substitute_part_relationship.....	13

1.1.4.25	Hardware_element_realization	13
1.1.4.26	Software_element_realization	13
1.1.4.27	Hardware_element_in_zone_relationship	13
1.1.4.28	Product_variant_realization	13
1.1.4.29	Product_variant_applicability	14
1.1.4.30	Product_variant_realization_applicability	14
1.1.4.31	Key_performance_indicator	14
1.1.4.32	Failure_rate_correction	14
1.1.4.33	Mean_time_between_failure_correction	14
1.1.4.34	Candidate_item_analysis_activity	14
1.1.4.35	Failure_mode	14
1.1.4.36	LSA_failure_mode	14
1.1.4.37	Special_event	15
1.1.4.38	Failure_mode_effect	15
1.1.4.39	LSA_candidate_technology_behavior_rating	15
1.1.4.40	Special_event_occurrence_definition	15
1.1.4.41	Product_usage_phase	15
1.1.4.42	Special_event_effects	15
1.1.4.43	Detectability	15
1.1.4.44	Task_requirement	16
1.1.4.45	Task_requirement_change	16
1.1.4.46	Change_request	16
1.1.4.47	Task	16
1.1.4.48	Task_distribution	16
1.1.4.49	Warning_caution_or_note	16
1.1.4.50	Task_change	16
1.1.4.51	Subtask	16
1.1.4.52	Subtask_timeline	17
1.1.4.53	Subtask_in_zone	17
1.1.4.54	Subtask_acceptance_parameter	17
1.1.4.55	Subtask_objective_state	17
1.1.4.56	Circuit_breaker	17
1.1.4.57	Task_resource	17
1.1.4.58	Task_resource_relationship	17
1.1.4.59	Resource_specification	17
1.1.4.60	Resource_realization	18
1.1.4.61	Special_training_requirement	18
1.1.4.62	Skill	18
1.1.4.63	Trade	18
1.1.4.64	Task_usage	18
1.1.4.65	Task_frequency	18

1.1.4.66	Maintenance_level_allocation	18
1.1.4.67	Task_limit	18
1.1.4.68	Sampling	19
1.1.4.69	Security_class	19
1.1.4.70	Security_classification	19
1.1.4.71	Document	19
1.1.4.72	Document_assignment	19
1.1.4.73	Organization_assignment	19
1.1.4.74	Applicability_statement	19
1.1.4.75	Condition_by_identifier	19
1.1.4.76	Condition_type	20
1.1.4.77	Condition_statement	20
1.1.4.78	Serial_number_range	20
1.1.4.79	Class	20
1.1.4.80	Classification	20
1.1.4.81	Prp	20
1.1.4.82	Property_representation	20
1.2	Функциональный блок Applicability Statement.....	21
1.2.1	Общее описание.	21
1.2.2	Графическое представление	23
1.2.3	Функциональный блок Applicability Statement - Определения нового класса и интерфейса.....	24
1.2.3.1	Condition_type	24
1.2.3.2	Condition_type_value	25
1.2.3.3	Condition_type_class_value	25
1.2.3.4	Condition_type_property_value	26
1.2.3.5	Condition_definition	27
1.2.3.6	Condition_by_identifier	27
1.2.3.7	Applicability_statement	28
1.2.3.8	Dated_applicability_statement	28
1.2.3.9	Applicability_assignment	29
1.2.3.10	Applicability_evaluation	31
1.2.3.11	Applicability_evaluation_by_logical_operator	31
1.2.3.12	Logical_operator	32
1.2.3.13	AND	32
1.2.3.14	OR	32
1.2.3.15	XOR	33
1.2.3.16	NOT	33
1.2.3.17	Applicability_evaluation_by_applicability_statemen t_reference	33
1.2.3.18	Applicability_evaluation_by_assertion	34
1.2.3.19	Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition	34

1.2.3.20	Condition_statement	35
1.2.3.21	Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance	35
1.2.3.22	Applicability_assert_interface	36
1.2.3.23	Serialized_item	36
1.2.4	Функциональный блок Applicability Statement - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов	37
1.2.4.1	Customer	37
1.2.4.2	User	37
1.2.4.3	Contract	37
1.2.4.4	Product_variant	37
1.2.4.5	Contracted_product_variant	37
1.2.4.6	Breakdown_element	37
1.2.4.7	Part	37
1.2.4.8	Hardware_element_realization	38
1.2.4.9	Software_element_realization	38
1.2.4.10	Block_of_serialized_items	38
1.2.4.11	Product_variant_realization	38
1.2.4.12	Maintenance_level_allocation_interface	38
1.2.4.13	Substitute_part_relationship	38
1.2.4.14	Alternate_part_relationship	38
1.2.4.15	Hardware_part_operational_authorized_life	38
1.2.4.16	Parts_list_entry	39
1.2.4.17	Key_performance_indicator	39
1.2.4.18	Failure_rate_correction.....	39
1.2.4.19	Mean_time_between_failure_correction.....	39
1.2.4.20	LSA_failure_mode.....	39
1.2.4.21	Failure_mode.....	39
1.2.4.22	Special_event_occurrence_definition	39
1.2.4.23	Failure_mode_effect	40
1.2.4.24	Special_event_effects	40
1.2.4.25	Task_requirement	40
1.2.4.26	Task	40
1.2.4.27	Subtask	40
1.2.4.28	Subtask_timeline	40
1.2.4.29	Subtask_in_zone	40
1.2.4.30	Task_warning_caution_or_note	40
1.2.4.31	Subtask_warning_caution_or_note.....	41
1.2.4.32	Subtask_acceptance_parameter	41
1.2.4.33	Subtask_objective_state	41
1.2.4.34	Task_resource	41
1.2.4.35	Task_resource_relationship	41

1.2.4.36	Resource_realization	41
1.2.4.37	Task_personnel_resource_competence	41
1.2.4.38	Task_usage	41
1.2.4.39	Task_frequency	42
1.2.4.40	Maintenance_level_allocation	42
1.2.4.41	Task_limit	42
1.2.4.42	Threshold_definition	42
1.2.4.43	Applicability_assignmentSecurity_classification ...	42
1.2.4.44	Document_assignment	42
1.2.4.45	Organization_assignment	42
1.2.4.46	Classification	42
1.2.4.47	Class	43
1.2.4.48	Descr	43
1.2.4.49	Prp	43

Перечень таблиц

Страница

1	Ссылки	5
---	--------------	---

Перечень иллюстраций

Страница

1	Функциональный блок Remark - модель классов	6
2	Функциональный блок Applicability Statement - модель классов	23

Ссылки

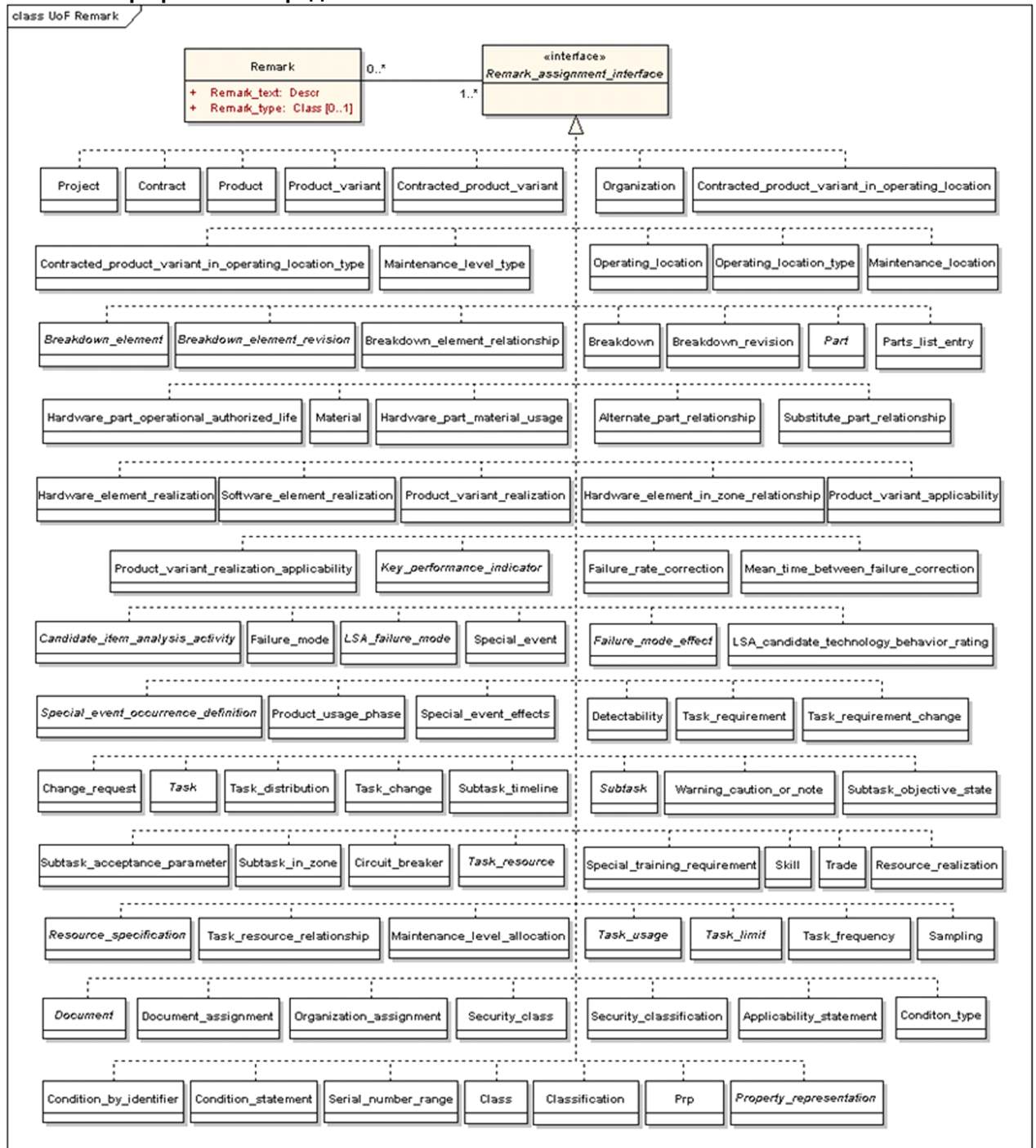
Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание**1 4 20****1.1 Функциональный блок Remark****1.1.1 Общее описание**

Функциональный блок Remark предоставляет гибкий способ назначения замечаний экземплярам практически любых классов в модели данных.

1.1.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0234-002-01

Рис. 1 Функциональный блок Remark - модель классов

1.1.3 Функциональный блок Remark - Определения нового класса и интерфейса

1.1.3.1 Remark

Класс Remark представляет замечания любого вида, которые лица, работающие по

программе АЛП, хотели бы указать для интересующего объекта.

Атрибуты Remark:

- Remark_text
- Remark_type (ноль или один)

Примечание

Поскольку Remark_text имеет тип данных Descr, все замечания также определяют организацию, которая указала замечание, и дату записи.

Ассоциации Remark:

- Ассоциация с одним или многими экземплярами любого класса, который реализует Remark_assignment_interface

1.1.3.2

Remark_assignment_interface

Remark_assignment_interface реализуется классами, которые могут ассоциироваться с необязательными замечаниями.

Классы, которые должны реализовывать Remark_assignment_interface:

- Project
- Contract
- Product
- Product_variant
- Contracted_product_variant
- Organization
- Contracted_product_variant_in_operating_location
- Contracted_product_variant_in_operating_location_type
- Maintenance_level_type
- Operating_location
- Operating_location_type
- Maintenance_location
- Breakdown
- Breakdown_revision
- Breakdown_element
- Breakdown_element_revision
- Breakdown_element_relationship

-
- Part
 - Parts_list_entry
 - Hardware_part_operational_authorized_life
 - Material
 - Hardware_part_material_usage
 - Alternate_part_relationship
 - Substitute_part_relationship
 - Hardware_element_realization
 - Software_element_realization
 - Hardware_element_in_zone_relationship
 - Product_variant_realization
 - Product_variant_applicability
 - Product_variant_realization_applicability
 - Key_performance_indicator
 - Failure_rate_correction
 - Mean_time_between_failure_correction
 - Candidate_item_analysis_activity
 - Failure_mode
 - LSA_failure_mode
 - Special_event
 - Failure_mode_effect
 - LSA_candidate_technology_behavior_rating
 - Special_event_occurrence_definition
 - Product_usage_phase
 - Special_event_effects
 - Detectability
 - Task_requirement
 - Task_requirement_change
 - Change_request
 - Task

-
- Task_distribution
 - Warning_caution_or_note
 - Task_change
 - Subtask
 - Subtask_timeline
 - Subtask_in_zone
 - Subtask_acceptance_parameter
 - Subtask_objective_state
 - Circuit_breaker
 - Task_resource
 - Task_resource_relationship
 - Resource_specification
 - Resource_realization
 - Special_training_requirement
 - Skill
 - Trade
 - Task_usage
 - Task_frequency
 - Maintenance_level_allocation
 - Task_limit
 - Sampling
 - Security_class
 - Security_classification
 - Document
 - Document_assignment
 - Organization_assignment
 - Applicability_statement
 - Condition_by_identifier
 - Condition_type
 - Condition_statement

-
- Serial_number_range
 - Class
 - Classification
 - Prp
 - Property_representation

Примечание

Замечания также можно назначить любому подклассу перечисленных выше классов, например, Rectifying_task, который является подклассом Task (правило заменяемости).

Классы, реализующие Remark_assignment_interface, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими замечаниями

1.1.4 Функциональный блок Remark - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**1.1.4.1 Project**

Класс Project, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.2 Contract

Класс Contract, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.3 Product

Класс Product, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.4 Product_variant

Класс Product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.5 Contracted_product_variant

Класс Contracted_product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

-
- 1.1.4.6 Organization
Класс Organization, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.7 Contracted_product_variant_in_operating_location
Класс Contracted_product_variant_in_operating_location, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.8 Contracted_product_variant_in_operating_location_type
Класс Contracted_product_variant_in_operating_location_type, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.9 Maintenance_level_type
Класс Maintenance_level_type, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.10 Operating_location
Класс Operating_location, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.11 Operating_location_type
Класс Operating_location_type, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.12 Maintenance_location
Класс Maintenance_location, заданный в функциональном блоке Product Usage, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.13 Breakdown
Класс Breakdown, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.14 Breakdown_revision
Класс Breakdown_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.15 Breakdown_element
Класс Breakdown_element, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.16 Breakdown_element_revision
Класс Breakdown_element_revision, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.17 Breakdown_element_relationship
Класс Breakdown_element_relationship, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.18 Part
Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.19 Parts_list_entry
Класс Parts_list_entry, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.20 Hardware_part_operational_authorized_life
Класс Hardware_part_operational_authorized_life, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.21 Material
Класс Material, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.22 Hardware_part_material_usage
Класс Hardware_part_material_usage, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.23 Alternate_part_relationship
Класс Alternate_part_relationship, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.24 Substitute_part_relationship
Класс Substitute_part_relationship, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.25 Hardware_element_realization
Класс Hardware_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.26 Software_element_realization
Класс Software_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.27 Hardware_element_in_zone_relationship
Класс Hardware_element_in_zone_relationship, заданный в функциональном блоке Breakdown Zone Element, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.28 Product_variant_realization
Класс Product_variant_realization, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface

-
- 1.1.4.29 Product_variant_applicability
Класс Product_variant_applicability, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.30 Product_variant_realization_applicability
Класс Product_variant_realization_applicability, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.31 Key_performance_indicator
Класс Key_performance_indicator, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.32 Failure_rate_correction
Класс Failure_rate_correction, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.33 Mean_time_between_failure_correction
Класс Mean_time_between_failure_correction, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.34 Candidate_item_analysis_activity
Класс Candidate_item_analysis_activity, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Analysis Activity, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.35 Failure_mode
Класс Failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.36 LSA_failure_mode
Класс LSA_failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный

интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.37 Special_event

Класс Special_event, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.38 Failure_mode_effect

Класс Failure_mode_effect, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.39 LSA_candidate_technology_behavior_rating

Класс LSA_candidate_technology_behavior_rating, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.40 Special_event_occurrence_definition

Класс Special_event_occurrence_definition, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.41 Product_usage_phase

Класс Product_usage_phase, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.42 Special_event_effects

Класс Special_event_effects, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.43 Detectability

Класс Detectability, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.44 Task_requirement
Класс Task_requirement, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.45 Task_requirement_change
Класс Task_requirement_change, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.46 Change_request
Класс Change_request, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.47 Task
Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.48 Task_distribution
Класс Task_distribution, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.49 Warning_caution_or_note
Класс Warning_caution_or_note, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.50 Task_change
Класс Task_change, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.51 Subtask
Класс Subtask, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.52 Subtask_timeline
Класс Subtask_timeline, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.53 Subtask_in_zone
Класс Subtask_in_zone, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.54 Subtask_acceptance_parameter
Класс Subtask_acceptance_parameter, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.55 Subtask_objective_state
Класс Subtask_objective_state, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.56 Circuit_breaker
Класс Circuit_breaker, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.57 Task_resource
Класс Task_resource, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.58 Task_resource_relationship
Класс Task_resource_relationship, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.59 Resource_specification
Класс Resource_specification, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.60 Resource_realization
Класс Resource_realization, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.61 Special_training_requirement
Класс Special_training_requirement, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.62 Skill
Класс Skill, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.63 Trade
Класс Trade, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.64 Task_usage
Класс Task_usage, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.65 Task_frequency
Класс Task_frequency, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.66 Maintenance_level_allocation
Класс Maintenance_level_allocation, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.67 Task_limit
Класс Task_limit, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.68 Sampling
Класс Sampling, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.69 Security_class
Класс Security_class, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.70 Security_classification
Класс Security_classification, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.71 Document
Класс Document, заданный в функциональном блоке Document, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.72 Document_assignment
Класс Document_assignment, заданный в функциональном блоке Document, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.73 Organization_assignment
Класс Organization_assignment, заданный в функциональном блоке Organization Assignment, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface.
- 1.1.4.74 Applicability_statement
Класс Applicability_statement, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Remark_assignment_interface
- 1.1.4.75 Condition_by_identifier
Класс Condition_by_identifier, заданный в функциональном блоке

Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.76 Condition_type

Класс Condition_type, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.77 Condition_statement

Класс Condition_statement, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.78 Serial_number_range

Класс Serial_number_range, заданный в функциональном блоке Applicability Statement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.79 Class

Класс Class, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.80 Classification

Класс Classification, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.81 Prp

Класс Prp, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.1.4.82 Property_representation

Класс Property_representation, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Remark_assignment_interface

1.2 Функциональный блок *Applicability Statement*

1.2.1 Общее описание

Функциональный блок *Applicability Statement* предоставляет гибкий способ назначения утверждений о применимости экземплярам соответствующих классов в модели данных. Этот функциональный блок поддерживает как простые, так и очень сложные определения утверждений о применимости.

Примечание

Модель классов утверждений о применимости в S3000L основывается на модели применимости из S1000D.

Модель классов *Applicability Statement* поддерживает:

- определение параметров, которые могут влиять на применимость данных АЛП (например, таких параметров, как "модель А", "конечные цифры 15", "арктический", "пустыня", "наземный", "морской" и т. д.)
- создание логических выражений, которые вычисляются с использованием заданных параметров
- перечисление классов S3000L, которые могут иметь ассоциированное утверждение о применимости

Определение утверждения о применимости может включать следующие конструкции:

- Назначение применимости - определяет классы, которым можно назначить утверждение о применимости
- Оценка применимости - определяет выражение, которое необходимо вычислить, чтобы оценить применимость целевого объекта

Вычисляемое выражение применимости может быть логическим либо представлять собой устанавливаемое значение. Использование логического выражения в свою очередь связано с одним или несколькими устанавливаемыми значениями.

Примечание

В S1000D определяется два разных типа параметров, которые могут влиять на применимости технических данных: атрибуты изделия и условия. Атрибуты являются свойствами изделия, которые обычно задаются во время производства экземпляра изделия и не изменяются в течение срока его эксплуатации. Примерами атрибутов изделия в S1000D являются "модель" или "серийный номер". Условия могут быть техническими, эксплуатационными, условиями окружающей среды или любыми другими условиями, которые могут меняться на протяжении срока службы экземпляра изделия. Примерами условий из S1000D является место технического обслуживания, температура, скорость ветра, запыленность. Однако в S1000D нет простого и надежного метода различения атрибутов изделия и условий, поэтому в S3000L это различие в модели данных не реализовано. Сопоставление параметров S3000L и атрибутов изделия и условий S1000D должно проводиться для каждого проекта.

Модули данных перекрестных ссылок по применимости (ACT) и перекрестных ссылок по условиям (CCT) в S1000D могут порождаться на основании определенных условий в S3000L и/или экземпляров, определенных для классов, реализующих `Applicability_assert_interface`.

Примечание

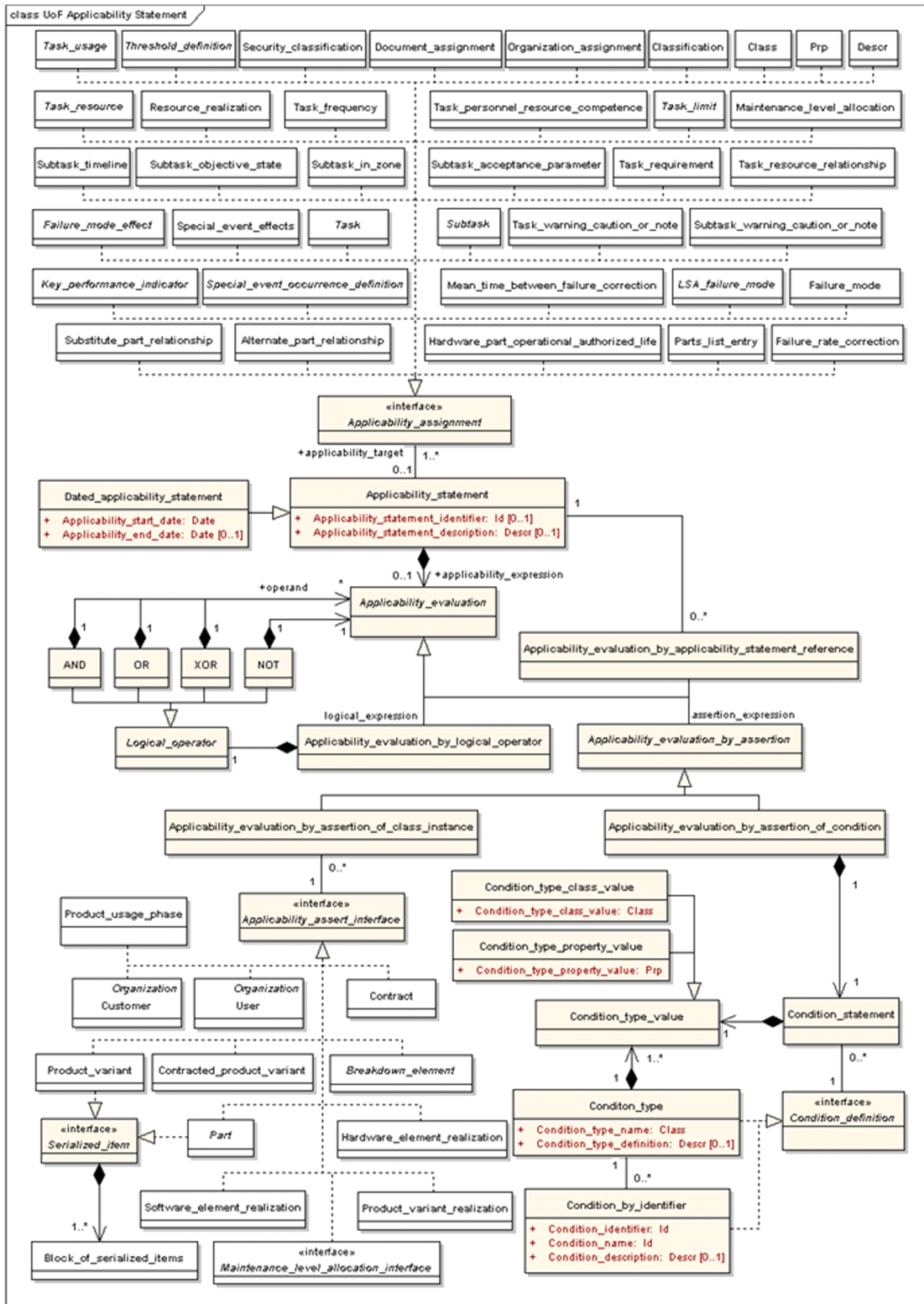
Утверждения и применимости в S1000D (`<applic>`) могут порождаться из утверждений о применимости, определенных в S3000L. Основные правила:

-
- Элемент <applic> в S1000D может происходить из раздела утверждений о применимости модели данных S3000L, который включает Applicability_statement, Dated_applicability_statement и Applicability_assignment interface
 - Содержимое элемента <evaluate> из элемента <applic> в S1000D может происходить из раздела оценки применимости модели данных S3000L, который включает:
 - Applicability_evaluation_by_logical_operator
 - специализации Logical_operator And, Or, XOR и NOT
 - Содержимое элемента <assert> из элементов <applic>/<evaluate> в S1000D может происходить из:
 - Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance вместе с экземплярами классов, которые реализуют Applicability_assert_interface
 - Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition вместе с Condition_statement, которое связано с определенным Condition_definition и Condition_type_value
 - Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference, которое связано с ранее определенным Applicability_statement.

Примечание

Applicability_statement используется для определения ограничений, связанных использованием, в то время как Product_variant_applicability и Product_variant_realization_applicability (Функциональный блок Product Variant Applicability) используются для определения ограничений для данной конструкции изделия (определения изделия).

1.2.2 Графическое представление



ICN-B6865-S3000L0235-002-01

Рис. 2 Функциональный блок Applicability Statement - модель классов

1.2.3 Функциональный блок **Applicability Statement** - Определения нового класса и интерфейса

1.2.3.1 `Condition_type`

Класс `Condition_type` определяет типы условий, которые должны использоваться в утверждениях о применимости, когда конкретный тип условия не может быть взят из любых других классов, определенных в модели данных S3000L.

Примечание

Примером типов условий, которые нельзя получить из других классов в модели данных S3000L и следовательно необходимо определять в качестве экземпляров `Condition_type`, являются:

- Сервисный бюллетень
- Условия эксплуатации
- Скорость ветра
- На берегу/на плаву
- Сценарий эксплуатации
- Состояние эксплуатации

Примечание

Примером класса в модели данных, который можно использовать для определения выражения `Applicability_evaluation_by_assertion` является класс `Customer`. Значения, которые можно использовать в `Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance`, - это значения идентификатора для экземпляров класса `Customer`, то есть значения, уже имеющиеся в базе данных АЛП.

Атрибуты `Condition_type`:

- `Condition_type_name`
- `Condition_type_definition` (ноль или один)

Класс `Condition_type` должен реализовывать следующий интерфейс:

- `Condition_definition`

Ассоциации `Condition_type`:

- Ассоциацию с одной или многими `Condition_type_values`
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Condition_by_identifier`, где `Condition_by_identifier` является экземпляром `Condition_type`

Примечание

Примером `Condition_type` и `Condition_by_identifier` является "Сервисный бюллетень" (как экземпляр `Condition_type`) и "Сервисный бюллетень S001 - Кожух цепи" (как экземпляр `Condition_by_identifier`)

Примечание

Для заполнения таблицы перекрестных ссылок по условиям S1000D могут применяться следующие правила:

- Значение `Condition_type_name` может использоваться для атрибута `<conditiontype id>` и элемента `<conditiontype><name>`
- Значение `Condition_type_definition` может оставаться пустым, если определение `Condition_type_name` есть в библиотеке справочной информации (RDL). В зависимости от расположения определения `Condition_type` элемент `<conditiontype><description>` в S1000D может заполняться значением, приведенным в `Condition_type_definition`, или значением, доступным в соответствующей RDL

1.2.3.2 `Condition_type_value`

Класс `Condition_type_value` определяет допустимые значения для конкретного `Condition_type`.

Примечание

Класс `Condition_type_value` является абстрактным, то есть для фактического представления выражения, которое будет вычисляться или устанавливаться, нужно использовать любой из его подклассов.

- Подклассы `Condition_type_value`:
 - `Condition_type_class_value`
 - `Condition_type_property_value`

Примечание

Экземпляры класса `Condition_type_value` имеют значение не сами по себе, а только в контексте конкретного `Condition_type` или `Condition_statement`.

Ассоциации `Condition_type_value`:

- Экземпляр `Condition_type_value` всегда ассоциируется с экземпляром `Condition_type` или экземпляром `Condition_statement`

1.2.3.3 `Condition_type_class_value`

Экземпляры `Condition_type_class_value` должны ссылаться на допустимые классы Reference Data Library.

Примечание

Примеры допустимых имен классов:

- "Pre"/"Post", определенные как допустимые значения, например, для `'Service_bulletin' Condition_type`

- "Desert"/"Arctic", определенные как допустимые значения для `Operational_environment` Condition_type

Примечание

Экземпляры класса Condition_type_class_value имеют значение не сами по себе, а только в контексте конкретного Condition_type или Condition_statement.

Атрибуты Condition_type_class_value:

- Condition_type_class_value

Ассоциации Condition_type_class_value:

- Экземпляр Condition_type_class_value всегда ассоциируется с экземпляром Condition_type или экземпляром Condition_statement (наследуется от класса Condition_type_value)

Примечание

Для заполнения таблицы перекрестных ссылок по условиям S1000D могут применяться следующие правила:

- Значение Condition_type_class_value может использоваться для элемента <conditiontype><enum> для ассоциированного Condition_type

1.2.3.4 Condition_type_property_value

Класс Condition_type_property_value определяет допустимые значения, диапазоны значений и пр., которые можно использовать для конкретного Condition_type.

Примечание

Допустимые значения могут иметь любое Property_representation, то есть Value_with_unit_property, Value_with_tolerances_property, Value_range_property или Value_with_limit_property.

Примечание

Примеры допустимых значений свойств: "0-15", "15-30" и "30-45", определенные для Condition_type `Wind_speed`.

Примечание

Экземпляры класса Condition_type_property_value имеют значение не сами по себе, а только в контексте конкретного Condition_type или Condition_statement.

Атрибуты Condition_type_property_value:

- Condition_type_property_value

Ассоциации Condition_type_property_value:

-
- Экземпляр `Condition_type_property_value` всегда ассоциируется с экземпляром `Condition_type` или экземпляром `Condition_statement` (наследуется от класса `Condition_type_value`)

Примечание

Для заполнения таблицы перекрестных ссылок по условиям S1000D могут применяться следующие правила:

- Значение `Condition_type_property_value` может использоваться для элемента `<conditiontype><enum>` для ассоциированного `Condition_type`

1.2.3.5 Condition_definition

Интерфейс `Condition_definition` реализуется классами условий, которые устанавливаются для определения применимости данных, определенных в ходе АЛП.

Классы, реализующие интерфейс `Condition_definition`:

- `Condition_type`
- `Condition_by_identifier`

Классы, реализующие интерфейс `Condition_definition`, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с одним или многими экземплярами `Condition_statement`

1.2.3.6 Condition_by_identifier

Класс `Condition_by_identifier` определяет конкретные экземпляры типа условия, которые можно использовать в качестве условий в одном или многих утверждениях о применимости.

Примечание

Пример определенного условия:

- Сервисный бюллетень S001 - Кожух цепи (определенный экземпляр сервисного бюллетеня `Condition_type`)

Атрибуты `Condition_by_identifier`:

- `Condition_identifier`
- `Condition_name`
- `Condition_description` (ноль или один)

Класс `Condition_by_identifier` должен реализовывать следующий интерфейс:

- `Condition_definition`

Ассоциации `Condition_by_identifier`:

-
- Экземпляр `Condition_by_identifier` всегда ассоциируется с конкретной `Condition_type`

Примечание

Для заполнения таблицы перекрестных ссылок по условиям S1000D могут применяться следующие правила:

- Значение `Condition_identifier` может использоваться для атрибута `<condition id>`
- Значение `Condition_description` может использоваться для элемента `<condition><description>`
- Значение `Condition_name` может использоваться для атрибута `<condition><name>` и элемента `<condition><displayname>`

1.2.3.7 `Applicability_statement`

Класс `Applicability_statement` определяет явные утверждения о применимости, которые назначаются экземплярам в базе данных АЛП.

Примечание

`Applicability_statement` может вычисляться в среде осуществления ТО, например, с использованием интерактивной электронной технической публикации (ИЭТП).

Атрибуты `Applicability_statement`:

- `Applicability_statement_identifier` (ноль или один)
- `Applicability_statement_description` (ноль или один)

Ассоциации `Applicability_statement`:

- Необязательная ассоциация с нулем или одним выражением, интерпретируемым компьютером, то есть экземпляром `Applicability_evaluation`
- Ассоциация с одним или многими объектами, для которых допустимо `Applicability_statement`, то есть экземплярами любого класса, который реализует интерфейс `Applicability_assignment`
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference`, где `Applicability_statement` может устанавливается в качестве части другой `Applicability_evaluation`.

Примечание

Класс `Applicability_statement` может специализироваться в `Dated_applicability_statement`.

1.2.3.8 `Dated_applicability_statement`

Класс `Dated_applicability_statement` является специализацией `Applicability_statement` и определяет явные утверждения о применимости, которые должны использоваться для экземпляров в базе данных АЛП, где применимость не просто задается вычисляемым, но также и ограничивается во

времени.

Атрибуты `Dated_applicability_statement`:

- `Applicability_statement_identifier` (наследуется от класса `Applicability_statement`)
- `Applicability_statement_description` (наследуется от класса `Applicability_statement`)
- `Applicability_start_date`
- `Applicability_end_date` (ноль или один)

Ассоциации `Dated_applicability_statement`:

- Необязательная ассоциация с нулем или одним выражением, интерпретируемым компьютером, то есть экземпляром `Applicability_evaluation` (наследуется от класса `Applicability_statement`)
- Ассоциация с одним или многими объектами, для которых допустимо `Applicability_statement`, то есть экземплярами любого класса, который реализует интерфейс `Applicability_assignment` (наследуется от класса `Applicability_statement`)
- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами `Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference`, где `Applicability_statement` может устанавливаться в качестве части другой `Applicability_evaluation` (наследуется от класса `Applicability_statement`).

1.2.3.9 `Applicability_assignment`

Интерфейс `Applicability_assignment` реализуется классами, которые могут ассоциироваться с необязательными утверждениями о применимости.

Классы, которые должны реализовывать интерфейс `Applicability_assignment`:

- `Substitute_part_relationship`
- `Alternate_part_relationship`
- `Hardware_part_operational_authorized_life`
- `Parts_list_entry`
- `Key_performance_indicator`
- `Failure_rate_correction`
- `Mean_time_between_failure_correction`
- `LSA_failure_mode`
- `Failure_mode`

-
- Special_event_occurrence_definition
 - Failure_mode_effect
 - Special_event_effects
 - Task_requirement
 - Task
 - Subtask
 - Subtask_timeline
 - Subtask_in_zone
 - Task_warning_caution_or_note
 - Subtask_warning_caution_or_note
 - Subtask_acceptance_parameter
 - Subtask_objective_state
 - Task_resource
 - Task_resource_relationship
 - Resource_realization
 - Task_personnel_resource_competence
 - Task_usage
 - Task_frequency
 - Maintenance_level_allocation
 - Task_limit
 - Threshold_definition
 - Security_classification
 - Document_assignment
 - Organization_assignment
 - Classification
 - Class
 - Descr
 - Prp

Примечание

Applicability_assignment также можно назначить любому подклассу перечисленных выше классов, например, Rectifying_task, который

является подклассом `Task` (правило заменяемости).

Классы, реализующие интерфейс `Applicability_assignment`, должны реализовывать следующую ассоциацию:

- Необязательная ассоциация с одним `Applicability_statement` для каждого экземпляра соответствующего класса

1.2.3.10 `Applicability_evaluation`

Класс `Applicability_evaluation` определяет выражение, на основании которого вычисляется или устанавливается утверждение о применимости.

Вычисляемое выражение может быть логическим либо представлять собой устанавливаемое значение. Эти типы определяются как отдельные подклассы `Applicability_evaluation`.

Примечание

Класс `Applicability_evaluation` является абстрактным, то есть для фактического представления выражения, которое будет вычисляться или устанавливаться, нужно использовать любой из его подклассов.

Примечание

Экземпляры `Applicability_evaluation` не имеют значения вне контекста `Applicability_statement` или `Logical_operator`, где они используются.

Ассоциации `Applicability_evaluation`:

- Экземпляр `Applicability_evaluation` всегда ассоциируется с экземпляром `Applicability_statement` либо напрямую, либо в качестве операнда логического оператора (то есть в составе выражения AND, OR, XOR или NOT)

1.2.3.11 `Applicability_evaluation_by_logical_operator`

Класс `Applicability_evaluation_by_logical_operator` является специализацией `Applicability_evaluation` и определяет логическое выражение, на основании которого будет вычисляться утверждение о применимости.

Примечание

Все `Logical_operators`, которые являются частью `Applicability_evaluation_by_logical_operator`, ссылаются на другие экземпляры `Applicability_evaluation`, которые, в свою очередь, могут быть либо логическим выражением, либо устанавливаемым значением, и т. д.

Примечание

Экземпляры `Applicability_evaluation_by_logical_operator` не имеют значения вне контекста `Applicability_statement` или `Logical_operator`, где они определяются.

Ассоциации `Applicability_evaluation_by_logical_operator`:

-
- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_logical_operator` всегда ассоциируется с конкретным `Applicability_statement` либо напрямую, либо в качестве операнда логического оператора (то есть в составе выражения `AND`, `OR`, `XOR` или `NOT`)
 - Экземпляр `Applicability_evaluation_by_logical_operator` должен ассоциироваться с экземпляром `Logical_operator`, который, в свою очередь, ссылается на другие экземпляры `Applicability_evaluation`, которое будет вычисляться или устанавливаться

1.2.3.12 `Logical_operator`

Класс `Logical_operator` определяет вычисляемое логическое выражение.

Примечание

`Logical_operator` - это абстрактный класс, то есть экземпляром `Logical_operator` может быть только `AND`, `OR`, `XOR` или `NOT`.

Ассоциации `Logical_operator`:

- Экземпляр `Logical_operator` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Applicability_evaluation_by_logical_operator`

1.2.3.13 `AND`

Класс `AND` является специализацией `Logical_operator` и определяет список `Applicability_evaluations`, каждая из которых должна иметь значение `TRUE`, чтобы `Applicability_statement` также имело значение `TRUE`.

Примечание

В S1000D операторы `AND` используются в определении элемента `<applic>`.

Ассоциации `AND`:

- Экземпляр `AND` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Applicability_evaluation_by_logical_operator` (наследуется от класса `Logical_operator`)
- Экземпляр `AND` связывает две или более экземпляров `Applicability_evaluation` вместе с их операндами

1.2.3.14 `OR`

Класс `OR` является специализацией `Logical_operator` и определяет список `Applicability_evaluations`, в котором, по крайней мере, одна должна из них иметь значение `TRUE`, чтобы `Applicability_statement` также имело значение `TRUE`.

Примечание

В S1000D операторы `OR` в определении элемента `<applic>` не используются.

Ассоциации `OR`:

- Экземпляр `OR` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром

`Applicability_evaluation_by_logical_operator` (наследуется от класса `Logical_operator`)

- Экземпляр `OR` связывает две или более экземпляров `Applicability_evaluation` вместе с их операндами

1.2.3.15 XOR

Класс `XOR` является специализацией `Logical_operator` и определяет список `Applicability_evaluations`, где только одна из них должна иметь значение `TRUE`, чтобы `Applicability_statement` также имело значение `TRUE`.

Примечание

В S1000D операторы `XOR` в определении элемента `<applic>` не используются.

Ассоциации `XOR`:

- Экземпляр `XOR` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Applicability_evaluation_by_logical_operator` (наследуется от класса `Logical_operator`)
- Экземпляр `XOR` связывает две или более экземпляров `Applicability_evaluation` вместе с их операндами

1.2.3.16 NOT

Класс `NOT` является специализацией `Logical_operator` и определяет одну `Applicability_evaluation`, которая должна иметь значение `FALSE`, чтобы `Applicability_statement` имело значение `TRUE`.

Примечание

В S1000D операторы `NOT` в определении элемента `<applic>` явным образом не используются.

Ассоциации `NOT`:

- Экземпляр `NOT` всегда ассоциируется с конкретным экземпляром `Applicability_evaluation_by_logical_operator` (наследуется от класса `Logical_operator`)
- Экземпляр `NOT` относится к одному экземпляру `Applicability_evaluation` вместе с его операндами

1.2.3.17 `Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference`

Класс

`Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference` является специализацией `Applicability_evaluation` и ссылается на другое `Applicability_statement`, которое устанавливается в качестве части `Applicability_evaluation`. Этот класс позволяет определять вложенные утверждения о применимости.

Ассоциации

`Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference`:

- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference` всегда ассоциируется с конкретным `Applicability_statement`, для которого устанавливается вложенное `Applicability_statement` (наследуется от класса `Applicability_evaluation`)
- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_applicability_statement_reference` всегда ассоциируется с другим экземпляром `Applicability_statement`, которое устанавливается в качестве части общего `Applicability_statement`.

1.2.3.18 `Applicability_evaluation_by_assertion`

Класс `Applicability_evaluation_by_assertion` является специализацией `Applicability_evaluation` и определяет значение, которое устанавливается для утверждения о применимости.

Примечание

Класс `Applicability_evaluation_by_assertion` является абстрактным, то есть для фактического представления устанавливаемого значения нужно использовать любой из его подклассов.

Подклассы `Applicability_evaluation_by_assertion`:

- `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition`
- `Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance`

Ассоциации `Applicability_evaluation_by_assertion`:

- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_assertion` всегда ассоциируется с конкретным `Applicability_statement` (наследуется от класса `Applicability_evaluation`).

1.2.3.19 `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition`

Класс `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition` является специализацией `Applicability_evaluation_by_assertion` и определяет условие, которое устанавливается для утверждения о применимости.

Примечание

Экземпляры `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition` не имеют значения вне контекста `Applicability_statement`, где они определяются.

Ассоциации `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition`:

- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition` всегда ассоциируется с конкретным `Applicability_statement` (наследуется от

класса `Applicability_evaluation`).

- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_assertion` всегда ссылается на значение `Condition_statement`, которое устанавливается для утверждения о применимости

1.2.3.20 `Condition_statement`

Класс `Condition_statement` определяет комбинацию `Condition_definition` и значения, которая должна иметь значение `true`, чтобы выражение `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition` также имело значение `true`.

Примечание

Экземпляр `Condition_statement` имеет значение не сам по себе, а только в контексте экземпляра `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition`.

Ассоциация `Condition_statement`:

- Экземпляр `Condition_statement` всегда связан с экземпляром `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition`
- Ассоциация с экземпляром `Condition_type` или `Condition_by_identifier` (через интерфейс `Condition_definition`), для которого устанавливается значение.
- Ассоциация с экземпляром `Condition_type_value`, которое нужно установить, чтобы выражение `Applicability_evaluation_by_assertion_of_condition` имело значение `true`

1.2.3.21 `Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance`

Класс

`Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance` является специализацией `Applicability_evaluation_by_assertion` и определяет экземпляр класса, который устанавливается для утверждения о применимости.

Примечание

Экземпляры `Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance` не имеют значения вне контекста `Applicability_statement`, где они определяются.

Ассоциации

`Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance`:

- Экземпляр `Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance` всегда ассоциируется с конкретным `Applicability_statement` (наследуется от класса `Applicability_evaluation`).

-
- Экземпляр
Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance
всегда ассоциируется с экземпляром класса, который устанавливается для утверждения о применимости (посредством Applicability_assert_interface)

1.2.3.22 Applicability_assert_interface

Applicability_assert_interface реализуется классами, у которых имеются экземпляры (значения), которые можно использовать для определения утверждений о применимости.

Классы и интерфейсы, реализующие Applicability_assert_interface:

- Customer
- User
- Contract
- Product_variant
- Contracted_product_variant
- Breakdown_element
- Part
- Hardware_element_realization
- Software_element_realization
- Product_usage_phase
- Product_variant_realization
- Maintenance_level_allocation_interface

Классы, реализующие Applicability_assert_interface, должны реализовывать следующие ассоциации:

- Необязательная ассоциация с нулем, одним или многими экземплярами
Applicability_evaluation_by_assertion_of_class_instance

1.2.3.23 Serialized_item

Интерфейс Serialized_item реализуется классами, представляющими производимые элементы.

Классы и интерфейсы, которые должны реализовывать интерфейс Serialized_item:

- Product_variant
- Part

Классы, реализующие интерфейс Serialized_item, должны реализовывать следующую ассоциацию:

-
- Ассоциация с одним или многими экземплярами
Block_of_serialized_items

1.2.4 **Функциональный блок Applicability Statement - Дополнения к указанным определениям класса и интерфейсов**

1.2.4.1 Customer

Класс заказчика, определенный в Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface

1.2.4.2 User

Класс User, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface

1.2.4.3 Contract

Класс Contract, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface

1.2.4.4 Product_variant

Класс Product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface
- Serialized_item

1.2.4.5 Contracted_product_variant

Класс Contracted_product_variant, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface

1.2.4.6 Breakdown_element

Класс Breakdown_element, заданный в функциональном блоке Breakdown Structure, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface

1.2.4.7 Part

Класс Part, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- Applicability_assert_interface
- Serialized_item

-
- 1.2.4.8 Hardware_element_realization
Класс Hardware_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assert_interface
- 1.2.4.9 Software_element_realization
Класс Software_element_realization, заданный в функциональном блоке Breakdown Element Realization, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assert_interface
- 1.2.4.10 Block_of_serialized_items
Класс Block_of_serialized_items, заданный в функциональном блоке Project, также должен реализовывать следующую дополнительную ассоциацию:
- Необязательная ассоциация с экземпляром Serialized_item
- 1.2.4.11 Product_variant_realization
Класс Product_variant_realization, заданный в функциональном блоке Product Variant Applicability, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assert_interface
- 1.2.4.12 Maintenance_level_allocation_interface
Классы, реализующие Maintenance_level_allocation_interface, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должны реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assert_interface
- 1.2.4.13 Substitute_part_relationship
Класс Substitute_part_relationship, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.14 Alternate_part_relationship
Класс Alternate_part_relationship, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.15 Hardware_part_operational_authorized_life
Класс Hardware_part_operational_authorized_life, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

-
- Applicability_assignment
- 1.2.4.16 Parts_list_entry
Класс Parts_list_entry, заданный в функциональном блоке Part, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.17 Key_performance_indicator
Класс Key_performance_indicator, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.18 Failure_rate_correction
Класс Failure_rate_correction, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.19 Mean_time_between_failure_correction
Класс Mean_time_between_failure_correction, заданный в функциональном блоке LSA Candidate, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.20 LSA_failure_mode
Класс LSA_failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.21 Failure_mode
Класс Failure_mode, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.22 Special_event_occurrence_definition
Класс Special_event_occurrence_definition, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment

-
- 1.2.4.23 Failure_mode_effect
Класс Failure_mode_effect, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.24 Special_event_effects
Класс Special_event_effects, заданный в функциональном блоке LSA-FMEA and Special Events, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.25 Task_requirement
Класс Task_requirement, заданный в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.26 Task
Класс Task, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.27 Subtask
Класс Subtask, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.28 Subtask_timeline
Класс Subtask_timeline, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.29 Subtask_in_zone
Класс Subtask_in_zone, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.30 Task_warning_caution_or_note
Класс Task_warning_caution_or_note, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment

-
- 1.2.4.31 Subtask_warning_caution_or_note
Класс Subtask_warning_caution_or_note, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.32 Subtask_acceptance_parameter
Класс Subtask_acceptance_parameter, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.33 Subtask_objective_state
Класс Subtask_objective_state, заданный в функциональном блоке Task, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.34 Task_resource
Класс Task_resource, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.35 Task_resource_relationship
Класс Task_resource_relationship, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.36 Resource_realization
Класс Resource_realization, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.37 Task_personnel_resource_competence
Класс Task_personnel_resource_competence, заданный в функциональном блоке Task Resources, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.38 Task_usage
Класс Task_usage, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment

-
- 1.2.4.39 Task_frequency
Класс Task_frequency, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.40 Maintenance_level_allocation
Класс Maintenance_level_allocation, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.41 Task_limit
Класс Task_limit, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.42 Threshold_definition
Класс Threshold_definition, заданный в функциональном блоке Task Usage (Part 1), также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- 1.2.4.43 Applicability_assignmentSecurity_classification
Класс Security_classification, заданный в функциональном блоке Security Classification, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.44 Document_assignment
Класс Document_assignment, заданный в функциональном блоке Document, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.45 Organization_assignment
Класс Organization_assignment, заданный в функциональном блоке Organization Assignment, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment
- 1.2.4.46 Classification
Класс Classification, заданный в функциональном блоке Data Types, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:
- Applicability_assignment

Примечание

Назначение `Applicability_statement` экземпляру `Classification` позволяет различать разные значения атрибутов в модели данных, где допускаются множества значений.

1.2.4.47 `Class`

Класс `Class`, заданный в функциональном блоке `Data Types`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Applicability_assignment`

Примечание

Назначение `Applicability_statement` экземпляру `Class` позволяет различать разные значения атрибутов в модели данных, где допускаются множества значений.

1.2.4.48 `Descr`

Класс `Descr`, заданный в функциональном блоке `Data Types`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Applicability_assignment`

Примечание

Назначение `Applicability_statement` экземпляру `Descr` позволяет различать разные значения атрибутов в модели данных, где допускаются множества значений.

1.2.4.49 `Prp`

Класс `Prp`, заданный в функциональном блоке `Data Types`, также должен реализовывать следующий дополнительный интерфейс:

- `Applicability_assignment`

Примечание

Назначение `Applicability_statement` экземпляру `Prp` позволяет различать разные значения атрибутов в модели данных, где допускаются множества значений.

Глава 20

Обмен данными

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	3
Описание.....	3
1 Общие сведения.....	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Цель.....	4
1.3 Объем.....	5
1.4 За рамками рассмотрения.....	5
2 Обзор.....	5
2.1 Обмен данными в S3000L.....	5
3 Протоколы обмена данными.....	7
3.1 DEX1A&D – протокол обмена данными (DEX) о структуре изделия аэрокосмической и оборонной промышленности.....	7
3.1.1 Функциональный блок Project в DEX1AD.....	8
3.1.2 Функциональный блок Breakdown Structure в DEX1AD.....	9
3.1.3 Функциональный блок Part в DEX1AD.....	10
3.1.4 Функциональный блок Breakdown Element Realization в DEX1AD.....	11
3.1.5 Функциональный блок Breakdown Aggregated Element в DEX1AD.....	12
3.1.6 Функциональный блок Breakdown Zone Element в DEX1AD.....	13
3.1.7 Функциональный блок Product Variant Applicability в DEX1AD.....	14
3.1.8 Функциональный блок UoF LSA.....	15
3.1.9 Функциональный блок Security Classification в DEX1AD.....	16
3.1.10 Функциональный блок Organization Assignment в DEX1AD.....	17
3.1.11 Функциональный блок Document в DEX1AD.....	18
3.1.12 Функциональный блок Remark в DEX1AD.....	19
3.1.13 Функциональный блок Applicability Statement в DEX1AD.....	20
3.2 DEX3AD, Протокол обмена данными авиакосмической и оборонной промышленности – данные о задачах технического обслуживания.....	22
3.2.1 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement в DEX3AD.....	23
3.2.2 Функциональный блок Task в DEX3AD.....	24
3.2.3 Функциональный блок Task Resources в DEX3AD.....	26
3.2.4 Функциональный блок Task Usage Part 1 в DEX3AD.....	28
3.2.5 Функциональный блок Task Usage Part 2 в DEX3AD.....	30
3.2.6 Функциональный блок Security Classification в DEX3AD.....	31
3.2.7 Функциональный блок Organization Assignment в DEX3AD.....	31
3.2.8 Функциональный блок Document в DEX3AD.....	32

3.2.9	Функциональный блок Remark в DEX3AD	33
3.2.10	Функциональный блок Applicability Statement в DEX3AD.....	34

Перечень таблиц

Страница

1	Ссылки.....	3
---	-------------	---

Перечень иллюстраций

Страница

1	Виды обмена данными в S3000L.....	6
2	Функциональный блок Project, поддерживаемый в DEX1AD.....	9
3	Функциональный блок Breakdown Structure, поддерживаемый в DEX1AD.....	10
4	Функциональный блок Part, поддерживаемый в DEX1AD.....	11
5	Функциональный блок Breakdown Element Realization, поддерживаемый в DEX1AD.....	12
6	Функциональный блок Breakdown Aggregated Element, поддерживаемый в DEX1AD.....	13
7	Функциональный блок Breakdown Zone Element, поддерживаемый в DEX1AD.....	14
8	Функциональный блок Product Variant Applicability, поддерживаемый в DEX1AD.....	15
9	Функциональный блок LSA Candidate, поддерживаемый в DEX1AD....	16
10	Функциональный блок Security Classification, поддерживаемый в DEX1AD.....	17
11	Функциональный блок Organization Assignment, поддерживаемый в DEX1AD.....	18
12	Функциональный блок Document, поддерживаемый в DEX1AD.....	19
13	Функциональный блок Remark, поддерживаемый в DEX1AD.....	20
14	Функциональный блок Applicability Statement, поддерживаемый в DEX1AD.....	21
15	Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement, поддерживаемый в DEX3AD.....	23
16	Функциональный блок Task, поддерживаемый в DEX3AD.....	25
17	Функциональный блок Task Resources, поддерживаемый в DEX3AD..	27
18	Функциональный блок Task Usage Part 1, поддерживаемый в DEX3AD.....	29
19	Функциональный блок Task Usage Part 2, поддерживаемый в DEX3AD.....	30
20	Функциональный блок Security Classification, поддерживаемый в DEX3AD.....	31
21	Функциональный блок Organization Assignment, поддерживаемый в DEX3AD.....	32
22	Функциональный блок Document, поддерживаемый в DEX3AD.....	33
23	Функциональный блок Remark, поддерживаемый в DEX3AD.....	34
24	Функциональный блок Applicability Statement, поддерживаемый в DEX3AD.....	35

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 19.1	Элементы данных - общие сведения
DEX1AD	DEX1A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of product breakdown for support (Aerospace and defense product breakdown)
DEX3AD	DEX3A&D - Aerospace and defense business DEX for exchange of a task specification (Aerospace and defense task set)
ISO 10303 239 PLCS	Product Life Cycle Support (PLCS)
www.oasis-open.org	

Описание

1 Общие сведения

1.1 Введение

В этом параграфе приводится обзор спецификаций обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности, которые поддерживают бизнес-процесс S3000L.

Спецификации обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности (AD DEX) определяются в соответствии со спецификациями обмена данными OASIS PLCS (DEX), то есть каждая спецификация DEX имеет следующие разделы:

- Термины – определение терминов, используемых в DEX
- Объем – объем сведений, охватываемых DEX
- 239 AAM – иллюстрация бизнес-процедур, поддерживаемых DEX, на основании протокола прикладной программы ISO 10303-239
- Обзор бизнес-процесса – общее описание бизнес-процесса/приложения, которые будут поддерживать DEX
- Обзор бизнес-данных – общее описание бизнес-данных, которые могут представляться с помощью DEX
- Требования к бизнес-данным – более подробное описание данных, необходимых для бизнес-процесса/приложения, описанных в обзоре бизнес-процесса
- Представление 239 – технические детали о представлении требований к бизнес-данным с использованием [ISO 10303 239 PLCS](#)
- Возможности – перечень возможностей, представляющих руководство по использованию для DEX
- Шаблоны – перечень всех шаблонов, используемых в определении DEX
- Схемы – определение информационных моделей, которые определяют DEX

-
- Справочные данные – перечень классов справочных данных, используемых в DEX
 - Соответствие – определение требований к приложениям, обеспечивающих соответствие данной DEX

Спецификации обмена данными OASIS (www.oasis-open.org) PLCS разрабатываются на портале sourceforge.net (www.sourceforge.net) в рамках проекта DEXlib. Sourceforge.net – это веб-сайт, посвященный разработке бесплатных стандартов и программного обеспечения с открытым исходным кодом. С материалами проекта DEXlib также можно ознакомиться с помощью интернет-браузера по адресу www.plcs-resources.org/plcs/dexlib/dex_index.htm.

Основные версии DEX публикуются отдельно на веб-сайте sourceforge.net. Спецификации обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности будут публиковаться в ASD.

В этой главе приводятся сведения по DEX, которые обычно попадают в следующие разделы DEX, но для минимизации дублирования данных они приводятся только здесь в S3000L:

- Обзор бизнес-процессов
- Обзор бизнес-данных
- Требования к бизнес-данным

Однако следующие разделы разрабатываются в DEXlib и, следовательно, также публикуются в рамках DEXlib:

- Представление ISO10303-239
- Возможности
- Шаблоны
- Схемы
- Справочные данные
- Соответствие

Разделы DEX, посвященные аэрокосмической и оборонной промышленности, разрабатываются в рамках DEXlib и публикуются отдельно в виде:

- DEX1AD_001_00.zip
- DEX3AD_001_00.zip

Спецификации обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности, описанные в этой главе, основаны на модели данных S3000L и спецификации интерфейса между S1000D и S3000L, определенной группой по данным о задачах технического обслуживания S1000D (MTDТТ).

1.2 Цель

В данной главе определяется связанный набор спецификаций AD DEX, которые поддерживают процесс АЛП в S3000L и его взаимодействие с другими бизнес-процессами.

1.3 Объем

Этот документ охватывает следующие виды обмена данными:

- Обмен данными об изделии, которые необходимы для проведения АЛП (DEX1A&D, Протокол обмена данными (DEX) авиакосмической и оборонной промышленности (A&D) – данные о структуре изделия)
- Обмен данными о наборах задач, необходимыми для технических публикаций и управления обслуживанием (DEX3A&D, Протокол обмена данными (DEX) авиакосмической и оборонной промышленности (A&D) – данные о задачах технического обслуживания)

1.4 За рамками рассмотрения

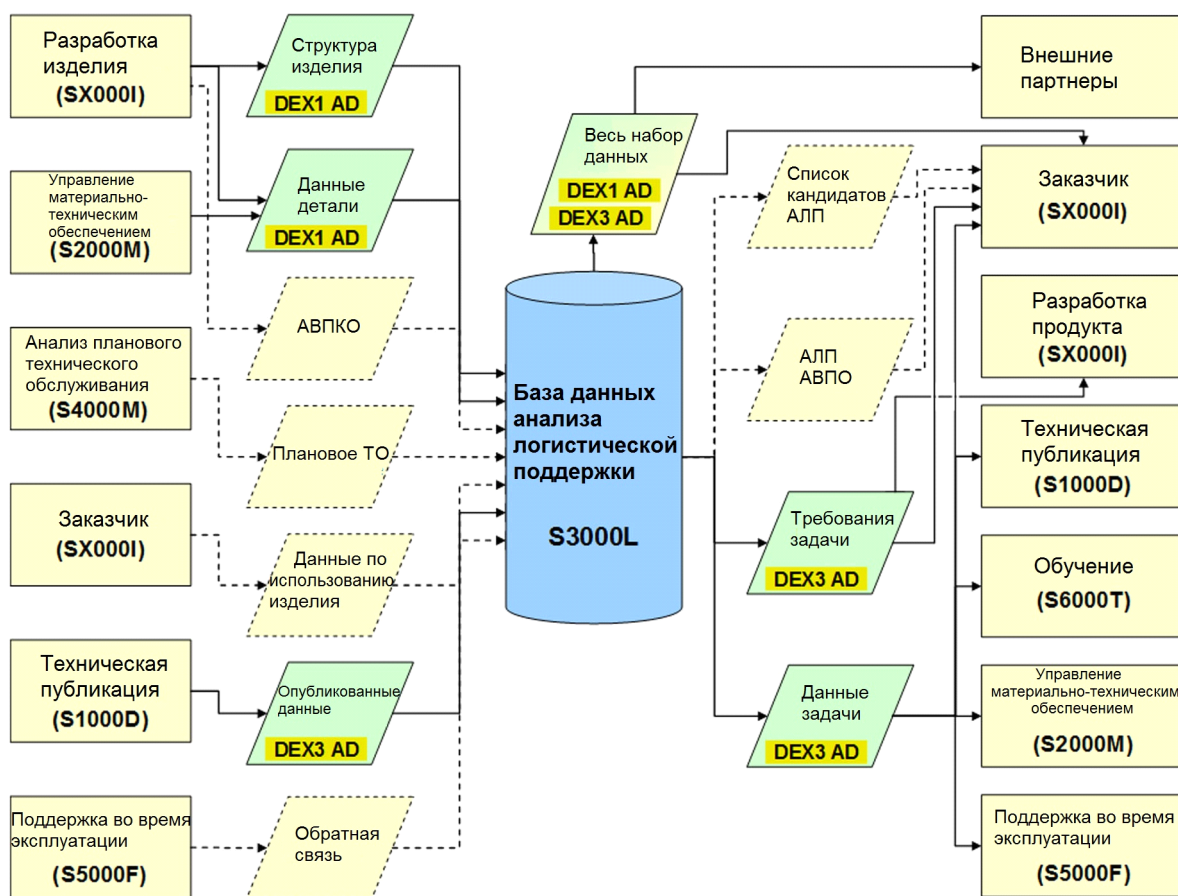
Текущий набор спецификаций обмена данными в авиакосмической и оборонной промышленности не поддерживает обмена:

- наборами процедур анализа АЛП
- данными АВПО для АЛП

2 Обзор

2.1 Обмен данными в S3000L

На следующем рисунке представлены виды обмена данными, которые поддерживаются в текущем наборе спецификаций по обмену данными в авиакосмической и оборонной промышленности:



ICN-B6865-S3000L0236-001-01

Рис. 1 Виды обмена данными в S3000L

Определенный вид обмена данными в общем включает следующие данные:

- Данные о структуре изделия, которые передаются из конструкторского отдела в АЛП:
 - Поддерживаемое изделие
 - Один или много вариантов изделия
 - Одна или много структур изделия, включая элементы структуры (то есть системы, функции, аппаратное и программное обеспечение, зоны)
 - Возможные реализации элемента структуры в виде аппаратных или программных деталей
 - Применимость вариантов изделия и конкретные реализации вариантов изделия
 - Ключевые показатели эффективности для каждого кандидата на АЛП
- Данные о детали, которые передаются из управления материально-техническим обеспечением в АЛП:

- Идентификаторы деталей (например, обозначения компонентов)
- Название детали
- Утвержденный срок службы
- Данные, которые передаются отделом технических публикаций в АЛП, включая перекрестные ссылки между задачами S3000L и кодами модулей данных S1000D, в которых документируются соответствующие задачи S3000L
- Требования к задачам, которые передаются из АЛП заказчикам и в конструкторский отдел:
 - Спецификация требований к задаче
 - Ответственная организация, представившая требование к задаче
 - Требования к ограничениям по задаче
- Данные о задаче, которые передаются из АЛП заказчикам, в отдел технических публикаций, службу материально-технического обеспечения и т. д.:
 - Описание задачи
 - Обоснование задачи
 - Подзадачи
 - Ресурсы задачи

Определенные виды обмена данными объединяются в два разных протокола обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности, которые можно использовать для поддержки однократного или многократного обмена данными.

Два протокола обмена данными в аэрокосмической и оборонной промышленности, которые определяются в настоящей главе:

- DEX1AD - DEX1A&D – Протокол обмена данными (DEX) авиакосмической и оборонной промышленности (A&D) - данные о структуре изделия
- DEX3AD - DEX3A&D – Протокол обмена данными (DEX) авиакосмической и оборонной промышленности (A&D) - данные о задачах технического обслуживания

Содержимое этих спецификаций основывается на функциональных блоках, определенных в [Глава 19.1](#), Определение данных.

3 Протоколы обмена данными

3.1 DEX1A&D – протокол обмена данными (DEX) о структуре изделия аэрокосмической и оборонной промышленности

DEX1A&D – протокол обмена данными (DEX) о структуре изделия аэрокосмической и оборонной промышленности для логистической поддержки предусматривает следующие виды обмена данными, которые описываются в Разд. 2:

- Данные о структуре изделия, которые передаются из конструкторского отдела в АЛП

-
- Данные о деталях, которые передаются из материально-технического обеспечения в АЛП
 - Подмножество целого набора данных, которое передается от внешних партнеров в АЛП
 - Подмножество целого набора данных, которое передается из АЛП внешним партнерам

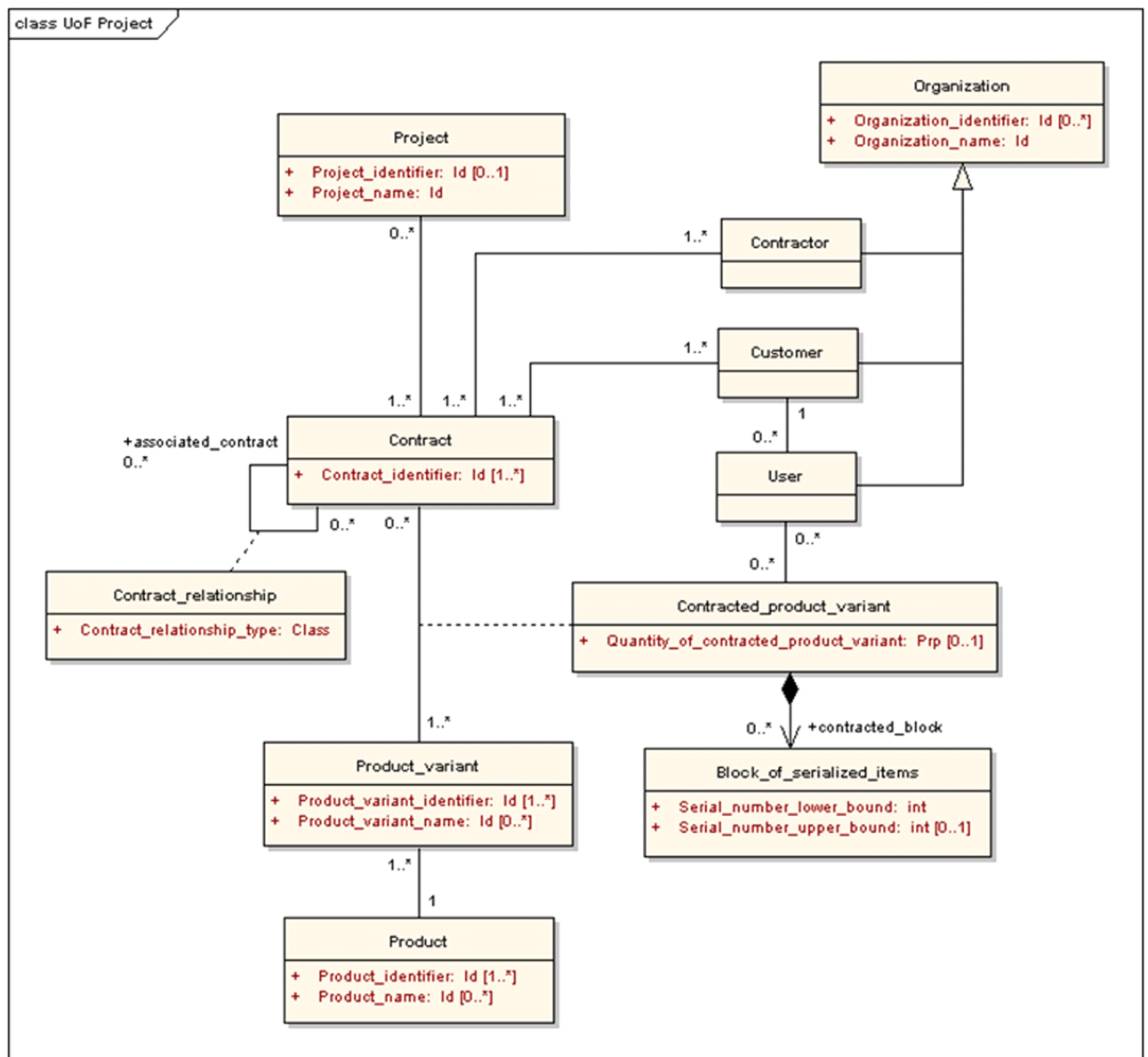
DEX1A&D в основном поддерживает обмен данными, определенными в следующих функциональных блоках (см. [Глава 19.1](#)):

- Функциональный блок Project
- Функциональный блок Breakdown Structure
- Функциональный блок Part
- Функциональный блок Breakdown Element Realization
- Функциональный блок Breakdown Zone Element
- Функциональный блок Breakdown Aggregated Element
- Функциональный блок Product Variant Applicability
- Функциональный блок LSA Candidate
- Функциональный блок Security Classification (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Organization Assignment (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Document (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Remark (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Applicability Statement (соответствующий подраздел)

Более подробное определение точного содержимого соответствующего функционального блока, поддерживаемого в [DEX1AD](#), протоколе обмена данными (DEX) аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки, приводится на рисунке ниже.

3.1.1 Функциональный блок Project в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Project, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0237-002-01

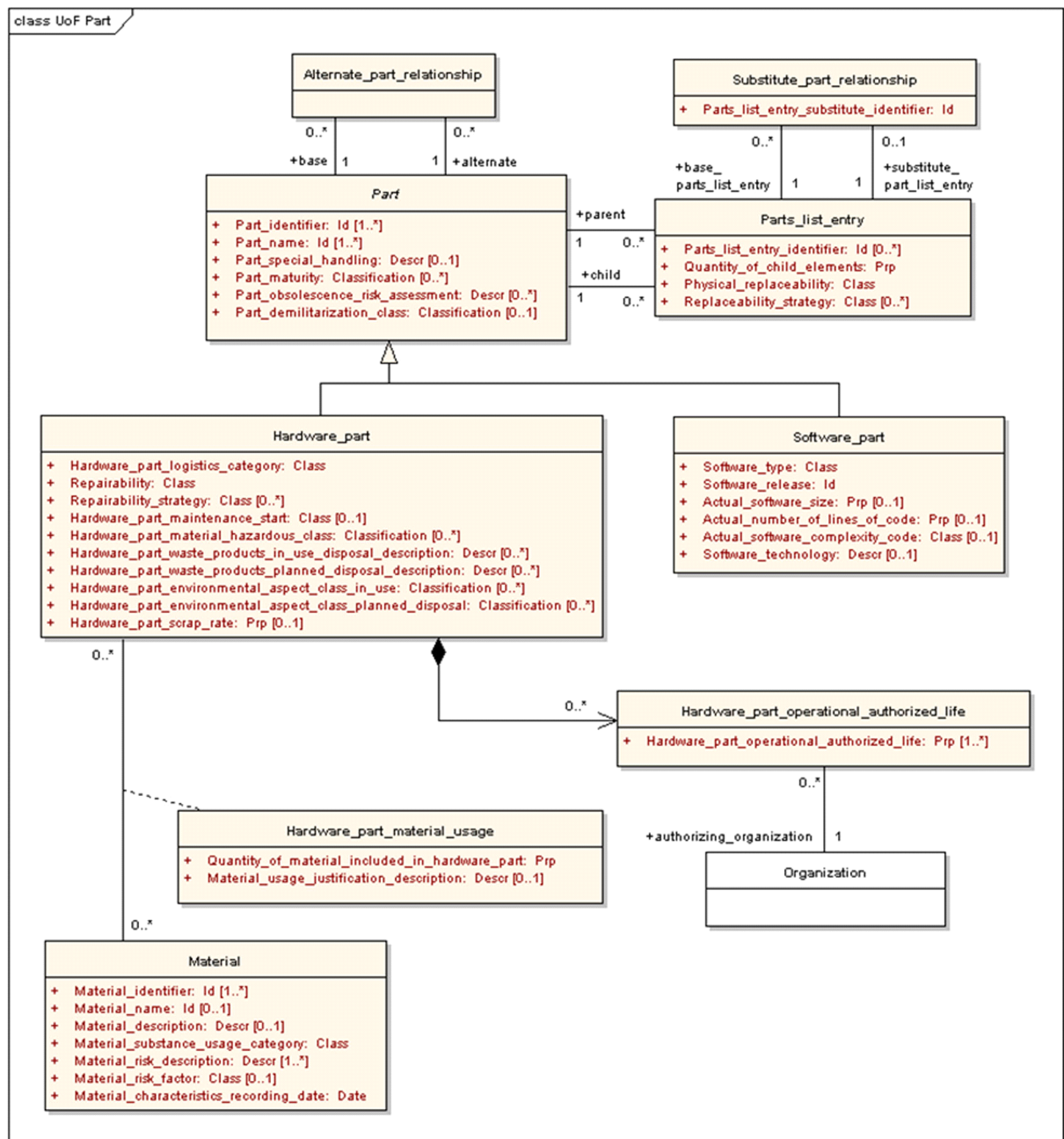
Рис. 2 Функциональный блок Project, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока Project может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.2**Функциональный блок Breakdown Structure в DEX1AD**

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Breakdown Structure, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0239-002-01

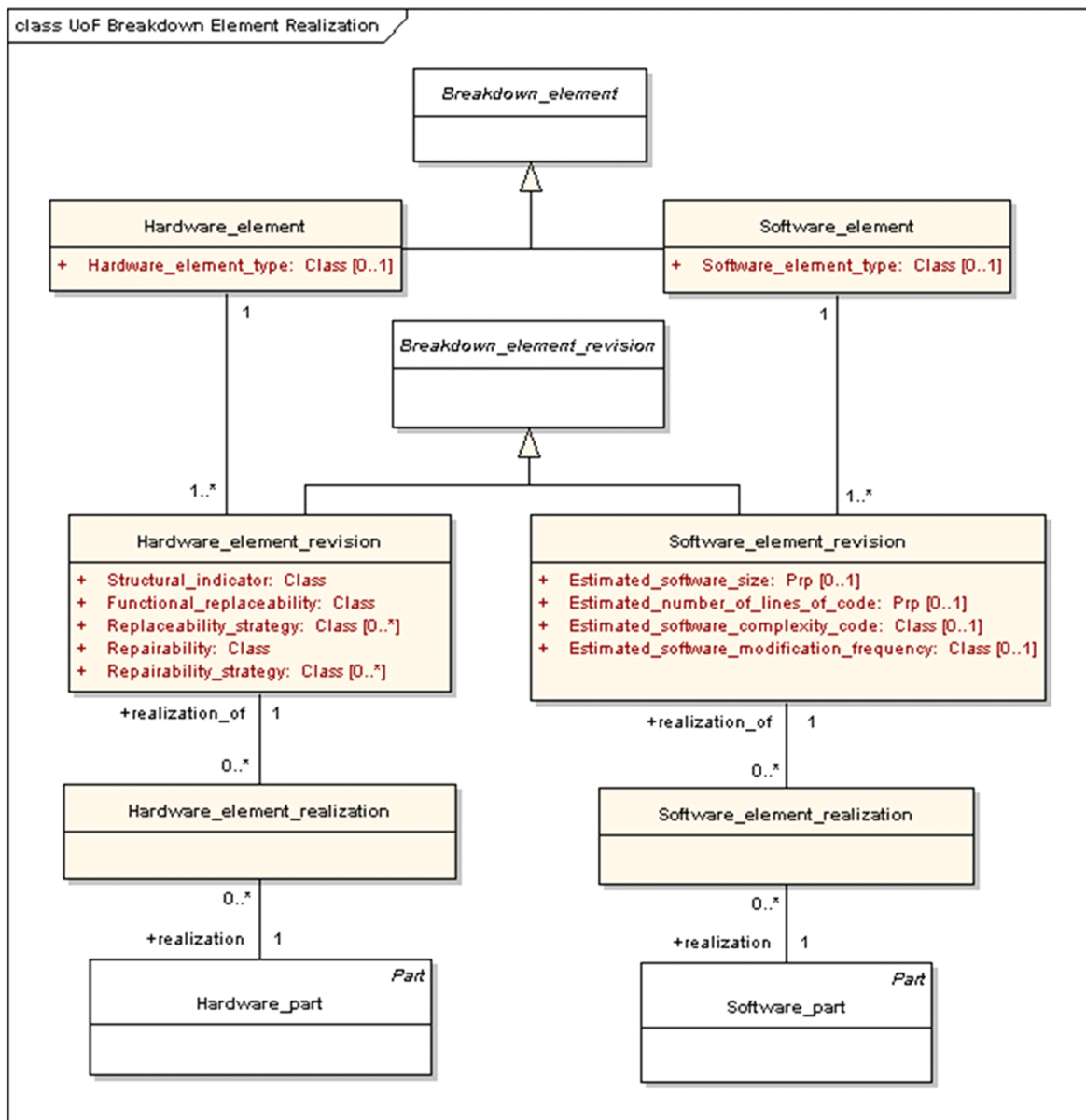
Рис. 4 Функциональный блок Part, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока Part может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.4 Функциональный блок Breakdown Element Realization в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Breakdown Element Realization, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0240-002-01

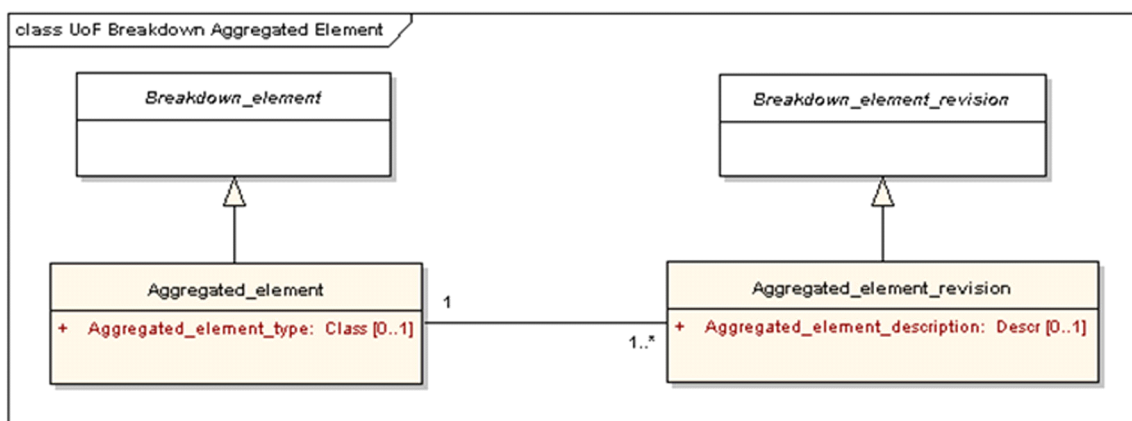
Рис. 5 Функциональный блок *Breakdown Element Realization*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока *Breakdown Element Realization* может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.5 Функциональный блок *Breakdown Aggregated Element* в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Breakdown Aggregated Element*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0241-001-01

Рис. 6 Функциональный блок *Breakdown Aggregated Element*, поддерживаемый в DEX1AD

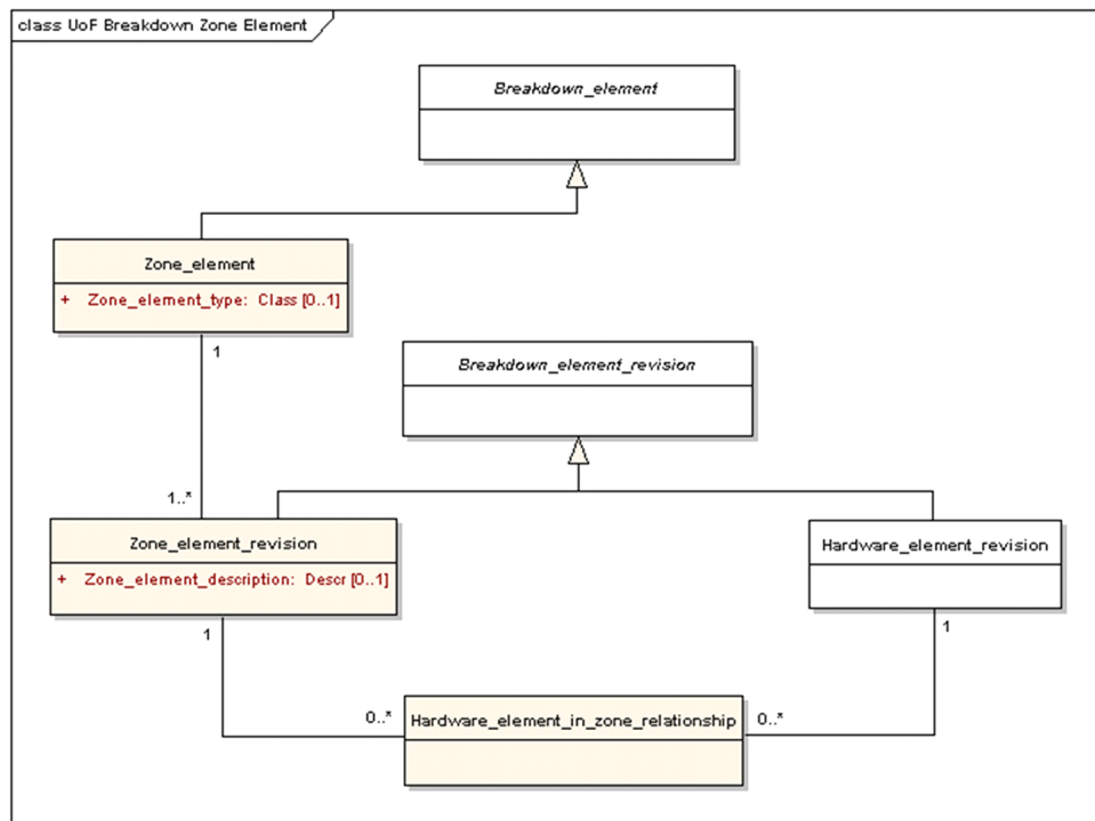
Примечание

Полное содержимое функционального блока *Breakdown Aggregated Element* может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.6

Функциональный блок *Breakdown Zone Element* в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Breakdown Zone Element*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0242-002-01

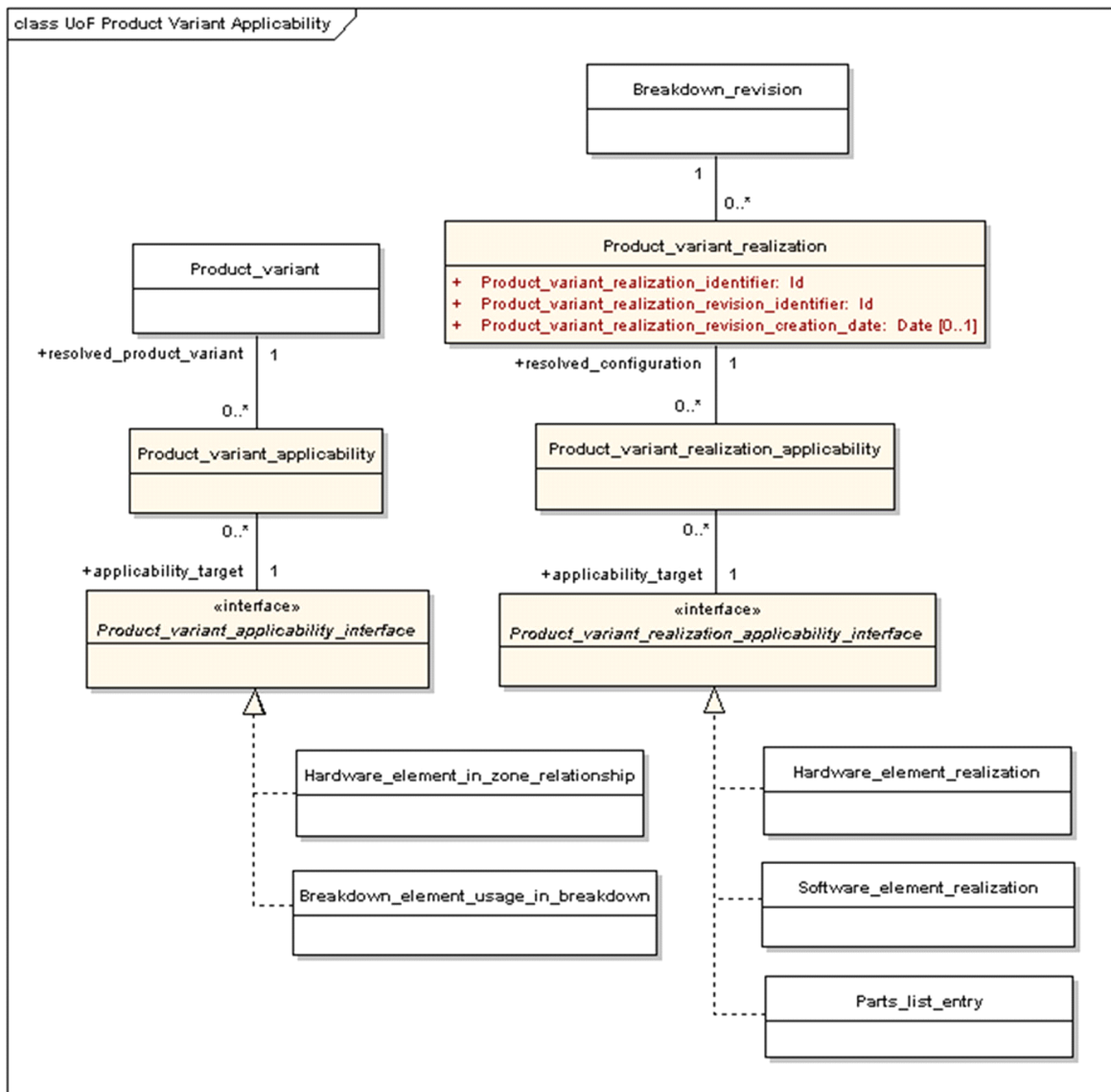
Рис. 7 Функциональный блок *Breakdown Zone Element*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока *Breakdown Zone Element* может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.7 Функциональный блок *Product Variant Applicability* в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Product Variant Applicability*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0243-002-01

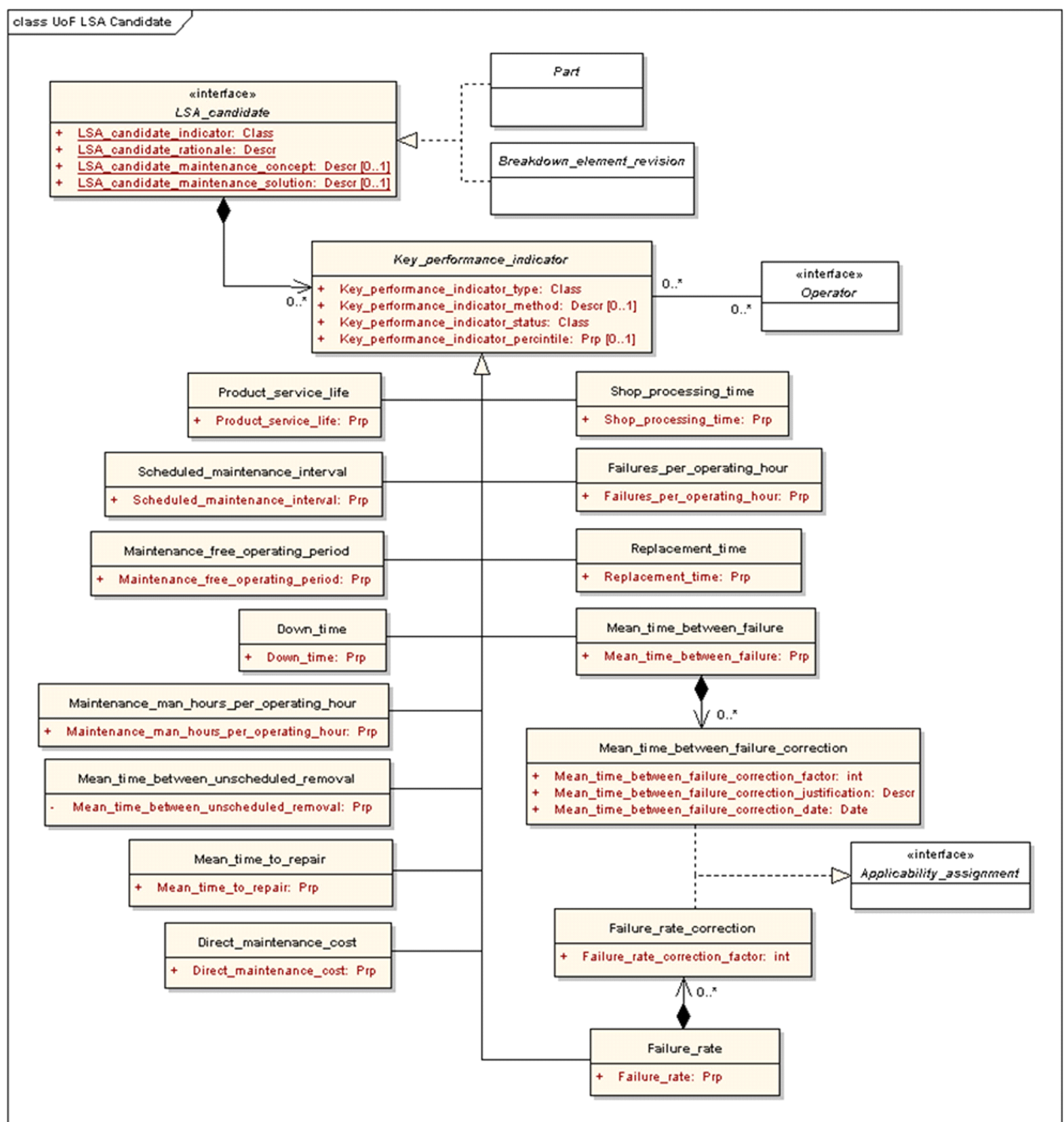
Рис. 8 Функциональный блок *Product Variant Applicability*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока *Product Variant Applicability* может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.8 Функциональный блок UoF LSA

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *LSA Candidate*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0260-002-01

Рис. 9 Функциональный блок LSA Candidate, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

Полное содержимое функционального блока LSA Candidate может быть передано с использованием DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия.

3.1.9 Функциональный блок Security Classification в DEX1AD

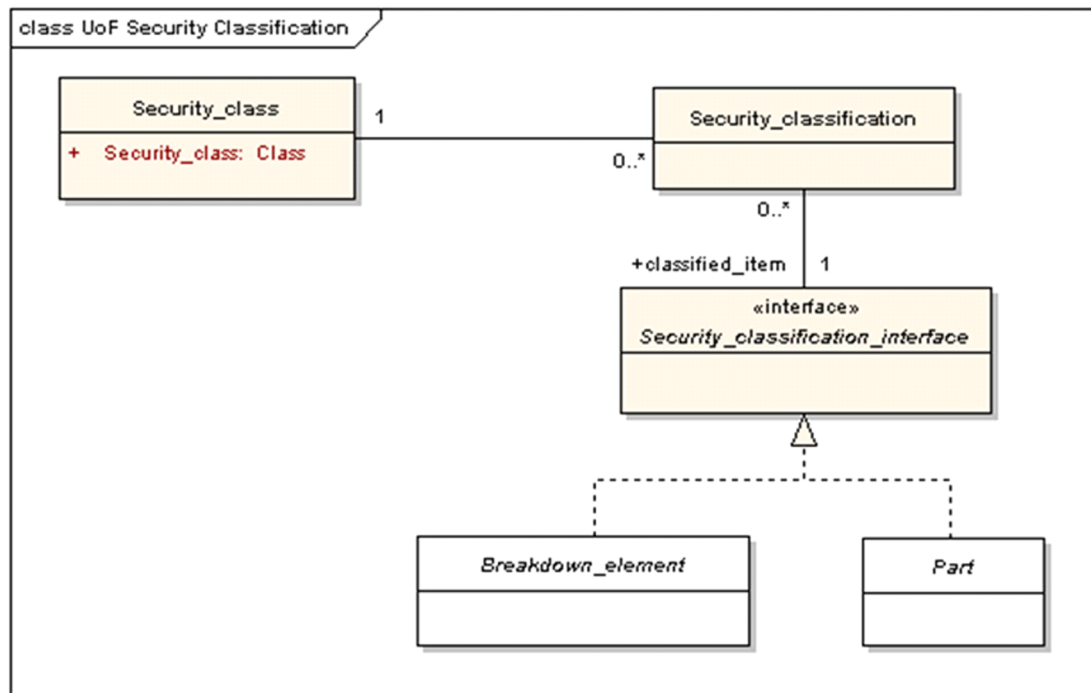
Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Security Classification, см. в [Глава 19.1](#).

Действительно: Все

S3000L-A-20-00-0000-00A-040A-A

Глава 20

2013-10-31 Страница 16



ICN-B6865-S3000L0244-002-01

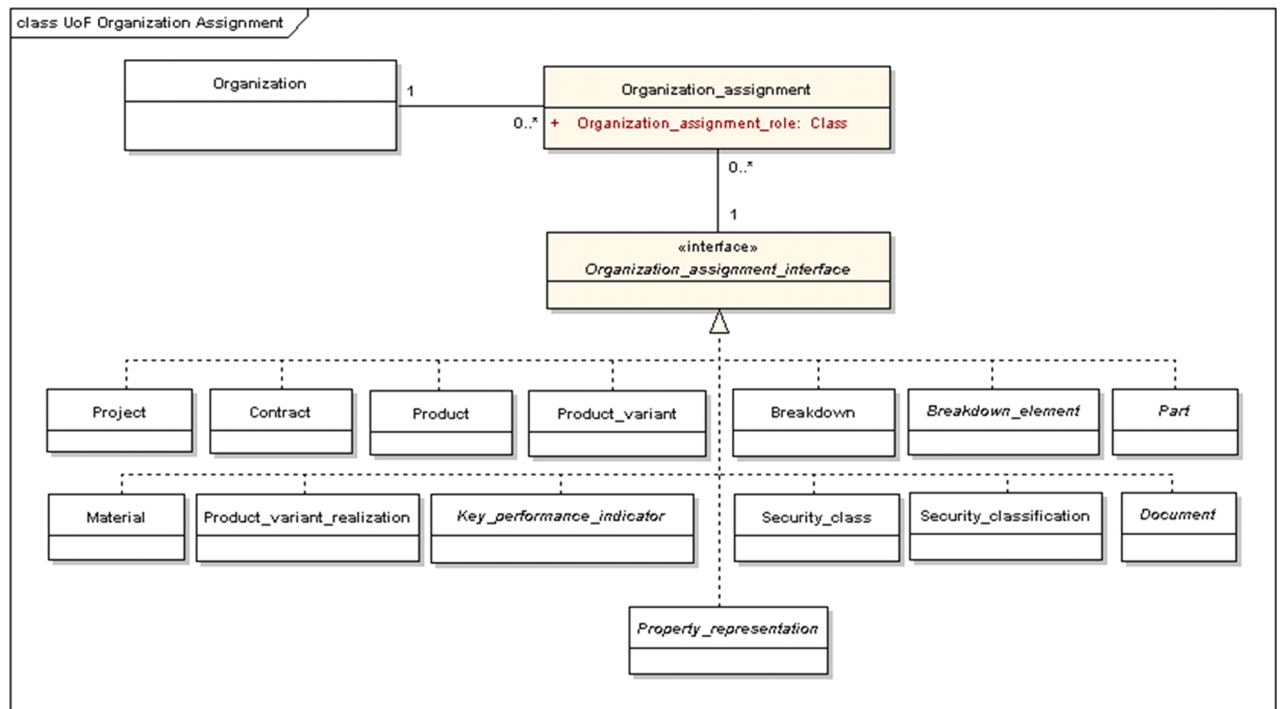
Рис. 10 Функциональный блок *Security Classification*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки, можно обмениваться только грифами секретности, относящимися к структуре изделия.

3.1.10 Функциональный блок **Organization Assignment** в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Organization Assignment*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0245-002-01

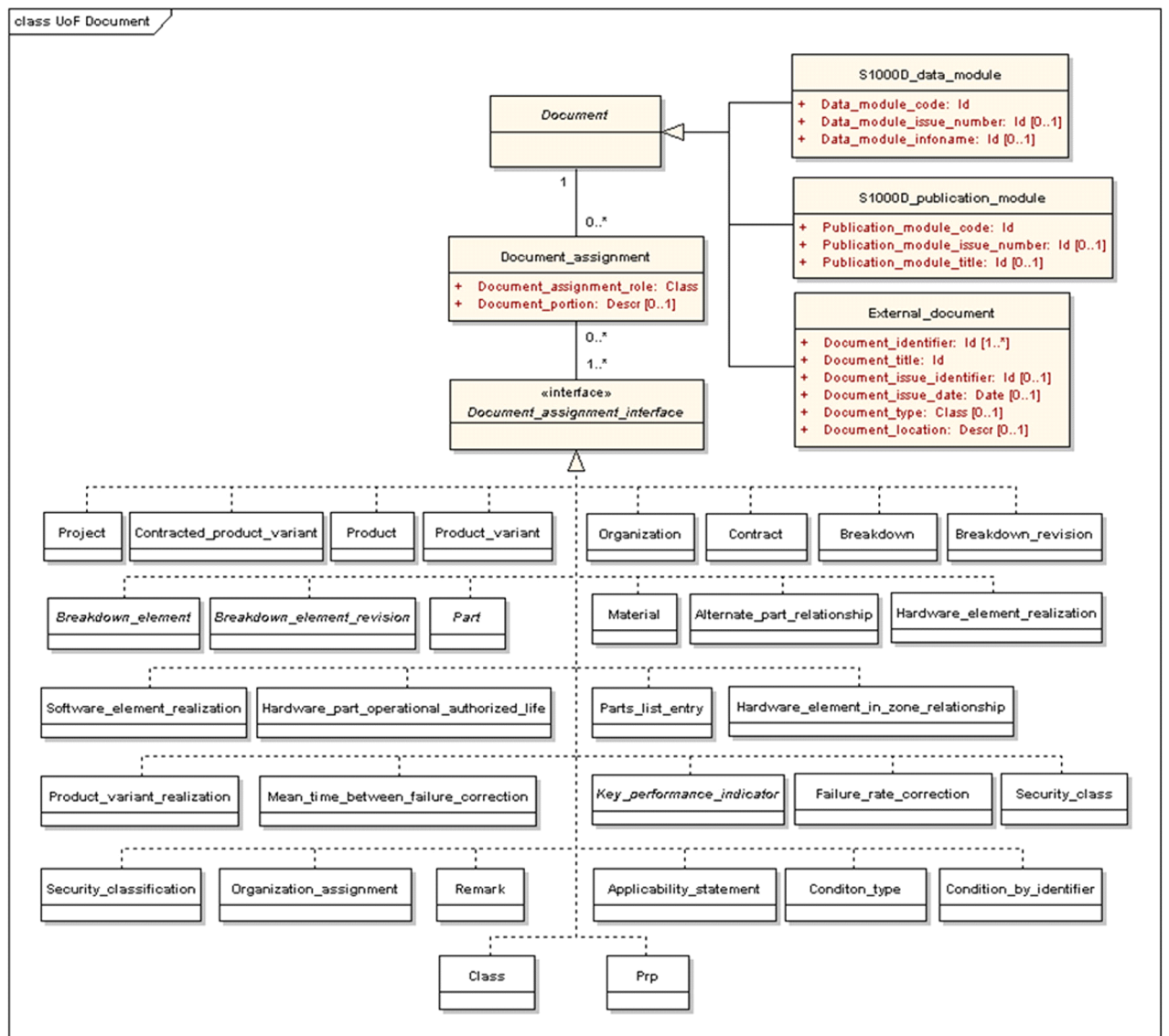
Рис. 11 Функциональный блок *Organization Assignment*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки, можно обмениваться только назначенными организациями, относящимися к структуре изделия.

3.1.11 Функциональный блок *Document* в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Document*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0246-002-01

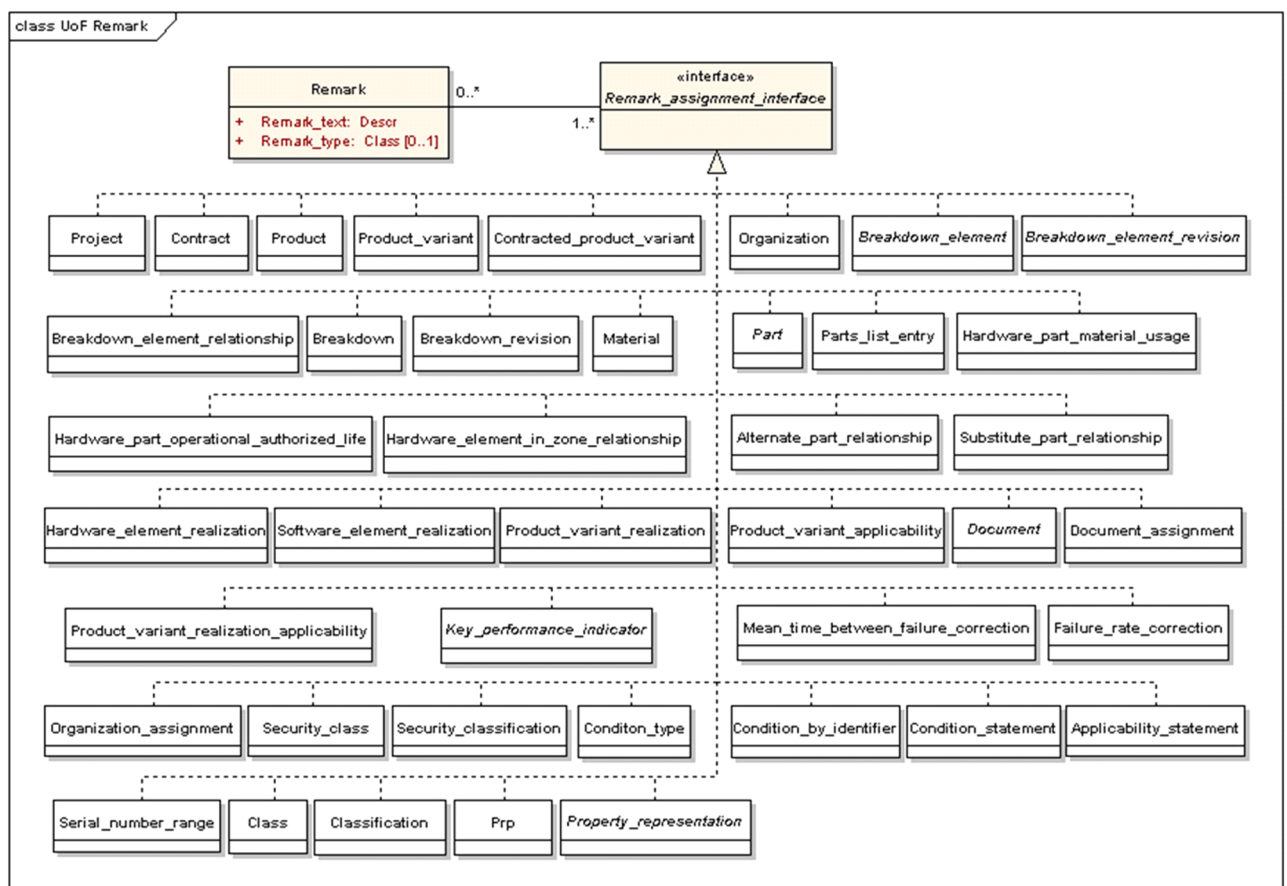
Рис. 12 Функциональный блок Document, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться только объектами типа Document_assignment, относящимися к структуре изделия.

3.1.12 Функциональный блок Remark в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Remark, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0247-002-01

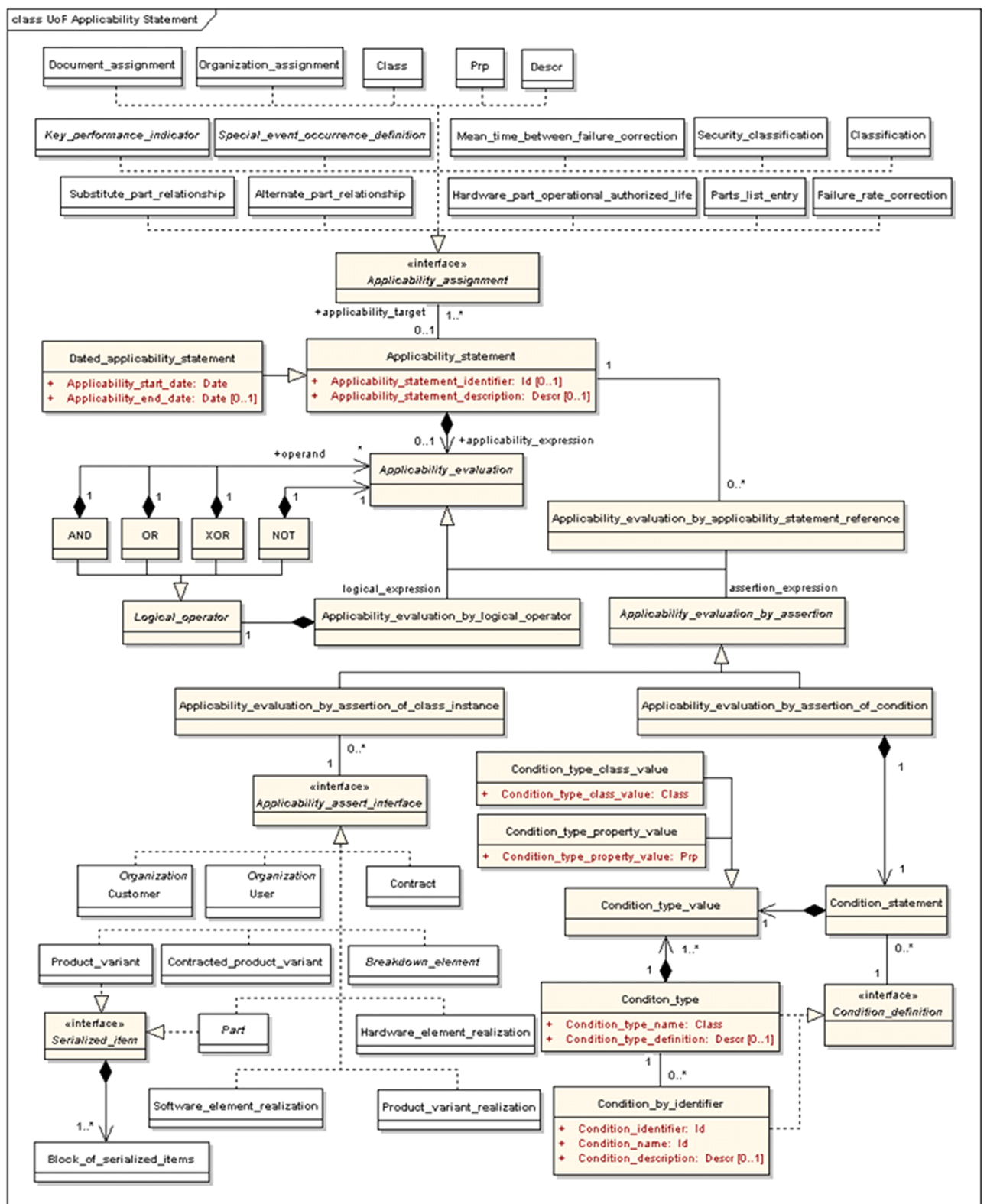
Рис. 13 Функциональный блок Remark, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться только объектами типа Remark_assignment, относящимися к структуре изделия.

3.1.13 Функциональный блок Applicability Statement в DEX1AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Applicability Statement, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0248-002-01

Рис. 14 Функциональный блок *Applicability Statement*, поддерживаемый в DEX1AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться только данными о применимости, относящимися к структуре изделия.

3.2**DEX3AD, Протокол обмена данными авиакосмической и оборонной промышленности – данные о задачах технического обслуживания**

Использование DEX3AD предполагает, что всеми необходимыми данными об изделии обмениваются с помощью DEX1AD. DEX3AD добавляет к уже известному изделию сведения, касающиеся способа обслуживания этого изделия.

DEX3AD, Протокол обмена данными авиакосмической и оборонной промышленности – данные о задачах технического обслуживания, поддерживает следующие виды обмена данными, описанные в разделе 20.2:

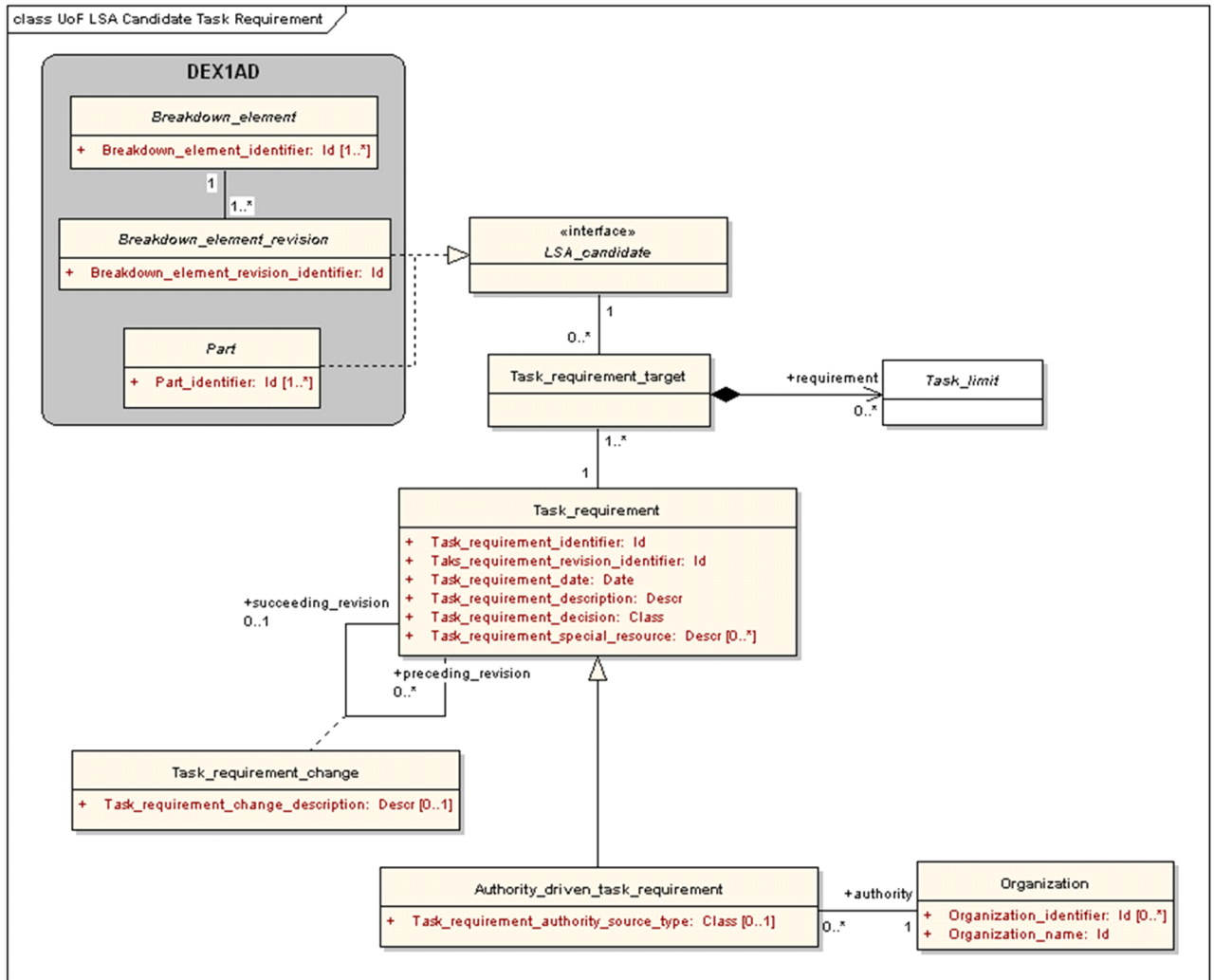
- Данные, которые передаются из отдела технических публикаций в АЛП
- Требования к задачам ТО, которые передаются из АЛП заказчикам и в конструкторский отдел
- Данные о задаче ТО, которые передаются из АЛП в отдел технических публикаций, отдел эксплуатационной поддержки, службу материально-технического обеспечения, обучения и LORA
- Подмножество целого набора данных, которое передается от внешних партнеров в АЛП
- Подмножество целого набора данных, которое передается из АЛП внешним партнерам

DEX3AD, Протокол обмена данными авиакосмической и оборонной промышленности – данные о задачах технического обслуживания в основном поддерживает обмен данными, определенными в следующих функциональных блоках (см. [Глава 19.1](#)):

- Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement
- Функциональный блок Task
- Функциональный блок Task Resources
- Функциональный блок Task Usage (Part 1 и Part2)
- Функциональный блок Security Classification (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Organization Assignment (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Document (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Remark (соответствующий подраздел)
- Функциональный блок Applicability Statement (соответствующий подраздел)

3.2.1 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0249-002-01

Рис. 15 Функциональный блок LSA Candidate Task Requirement, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

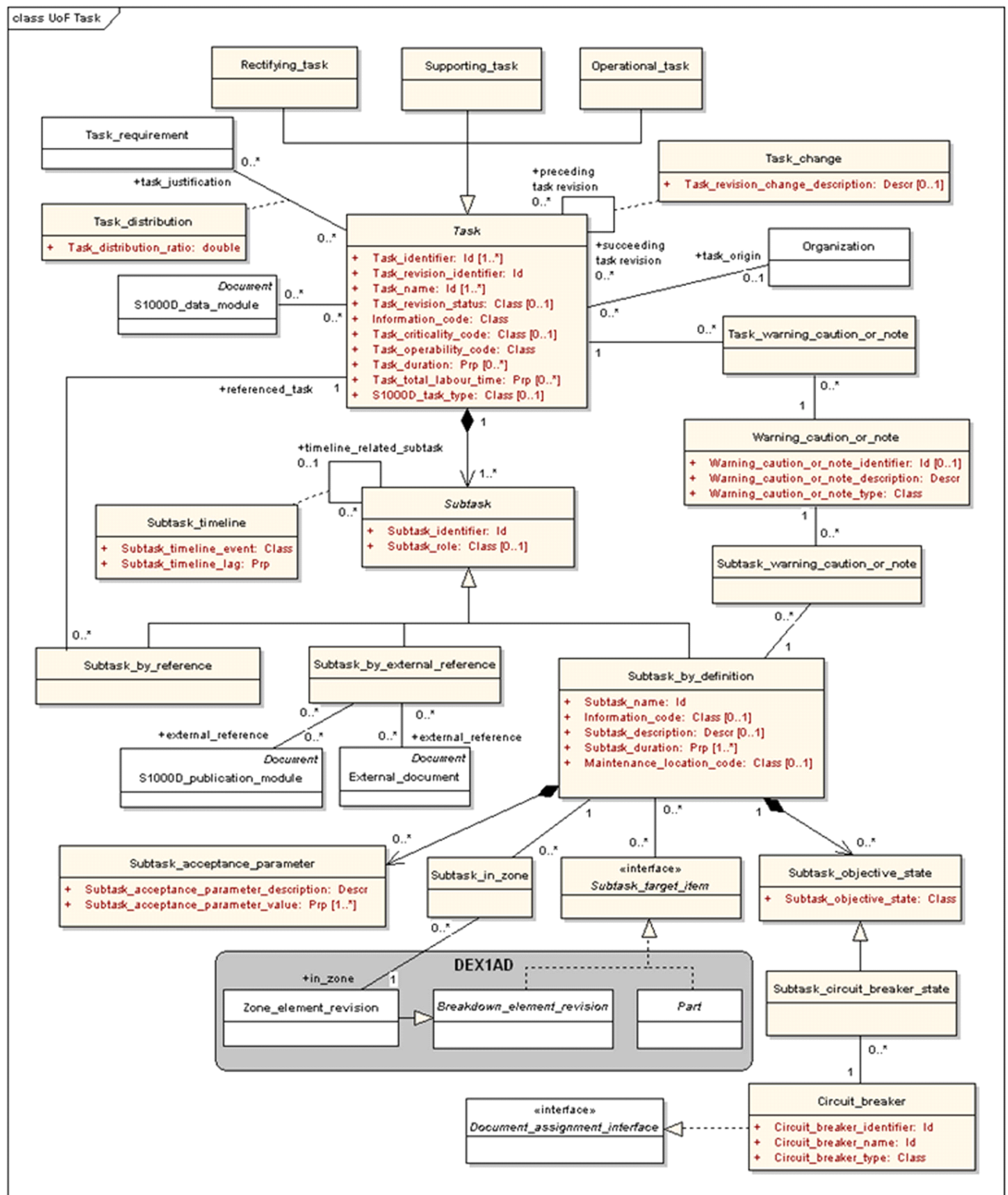
С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах ТО авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только классами из функционального блока LSA Task Requirement, которые относятся к задаче ТО.

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться подробными сведениями о классах, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD. С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения соответствующего класса.

3.2.2 **Функциональный блок Task в DEX3AD**

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Task, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0250-002-01

Рис. 16 Функциональный блок Task, поддерживаемый в DEX3AD

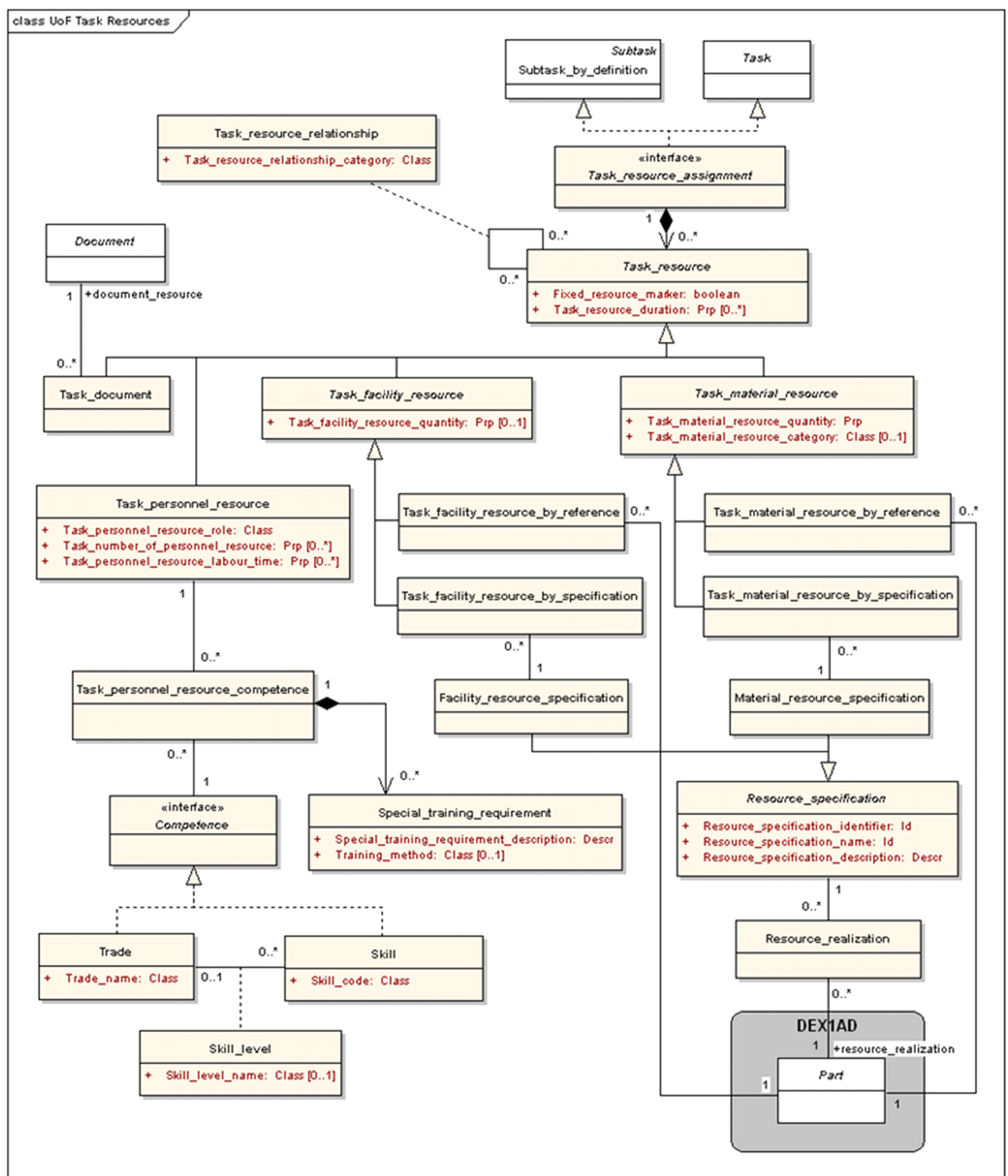
Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться подробными сведениями о классах, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD.

С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения соответствующего класса. Эти атрибуты показаны в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement (раздел 3.2.1) в DEX3AD выше.

3.2.3**Функциональный блок Task Resources в DEX3AD**

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Task Resources, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0251-002-01

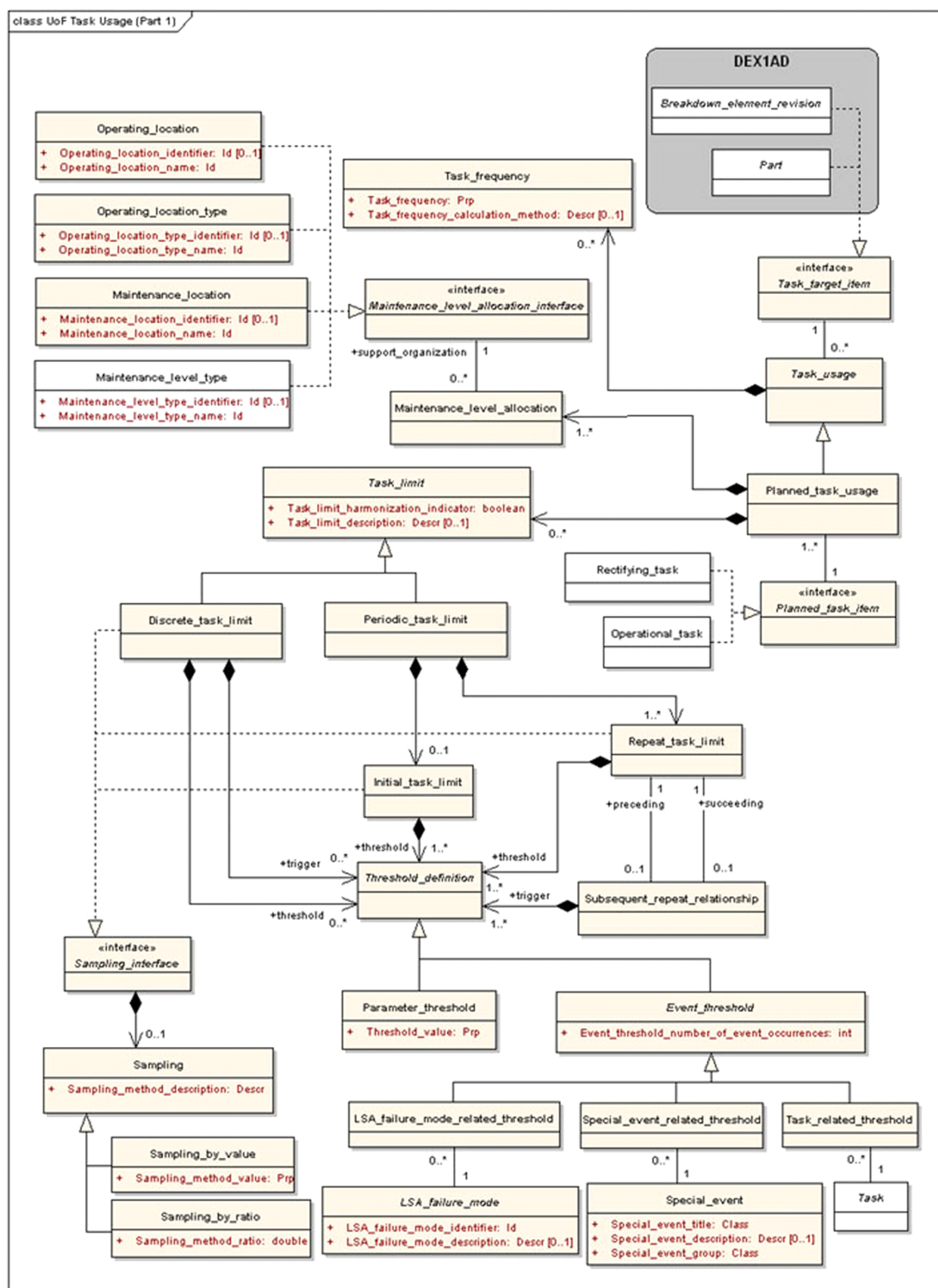
Рис. 17 Функциональный блок Task Resources, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться подробными сведениями о классе, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD. С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения класса. Эти атрибуты показаны в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement (раздел 3.2.1) в DEX3AD выше.

3.2.4 Функциональный блок Task Usage Part 1 в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Task Usage Part 1, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0252-002-01

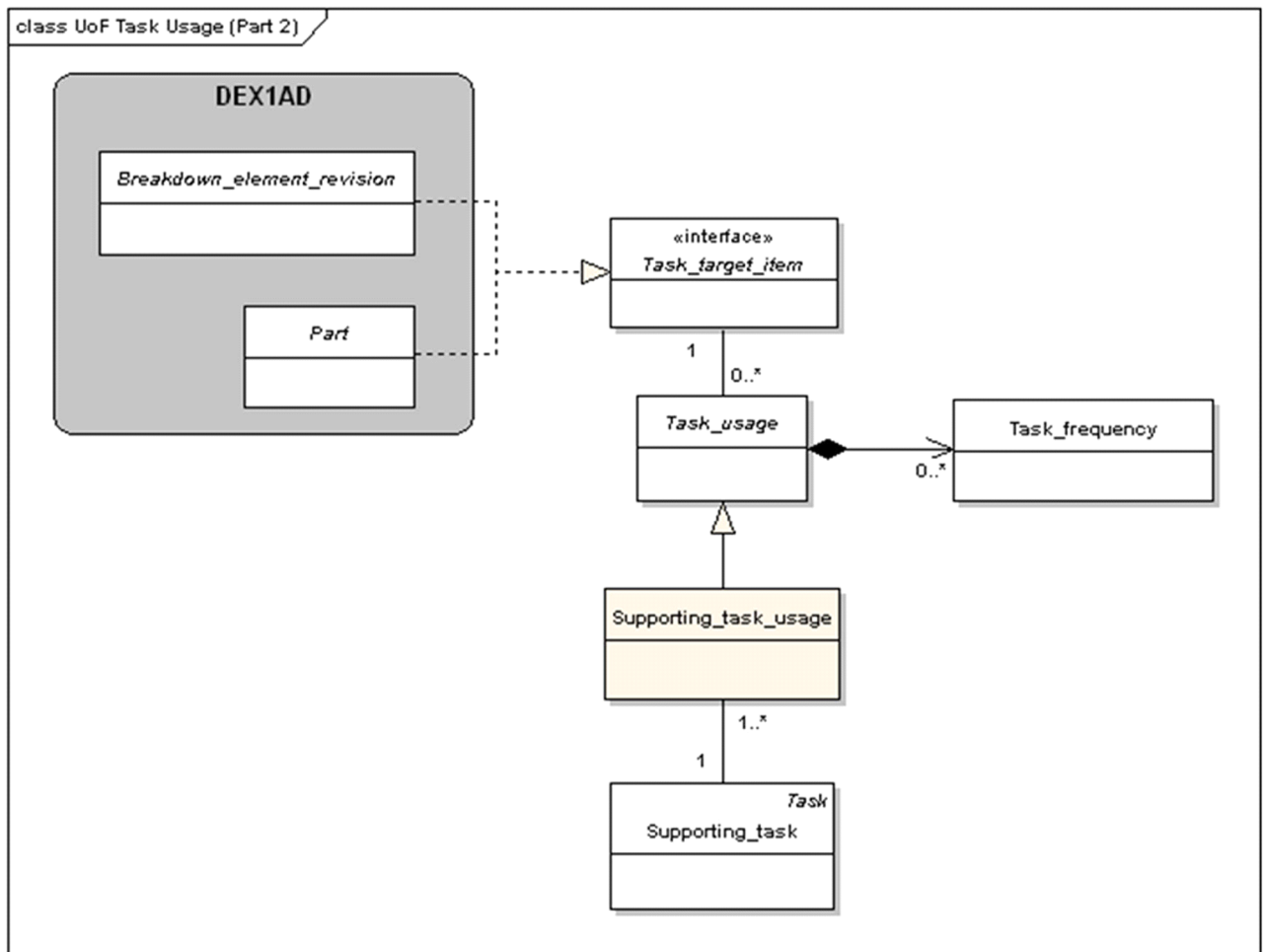
Рис. 18 Функциональный блок Task Usage Part 1, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности по структуре изделия для поддержки, можно обмениваться подробными сведениями о классах, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD. С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения соответствующего класса. Эти атрибуты показаны в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement (раздел 3.2.1) в DEX3AD выше.

3.2.5 Функциональный блок Task Usage Part 2 в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Task Usage Part 2, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0253-002-01

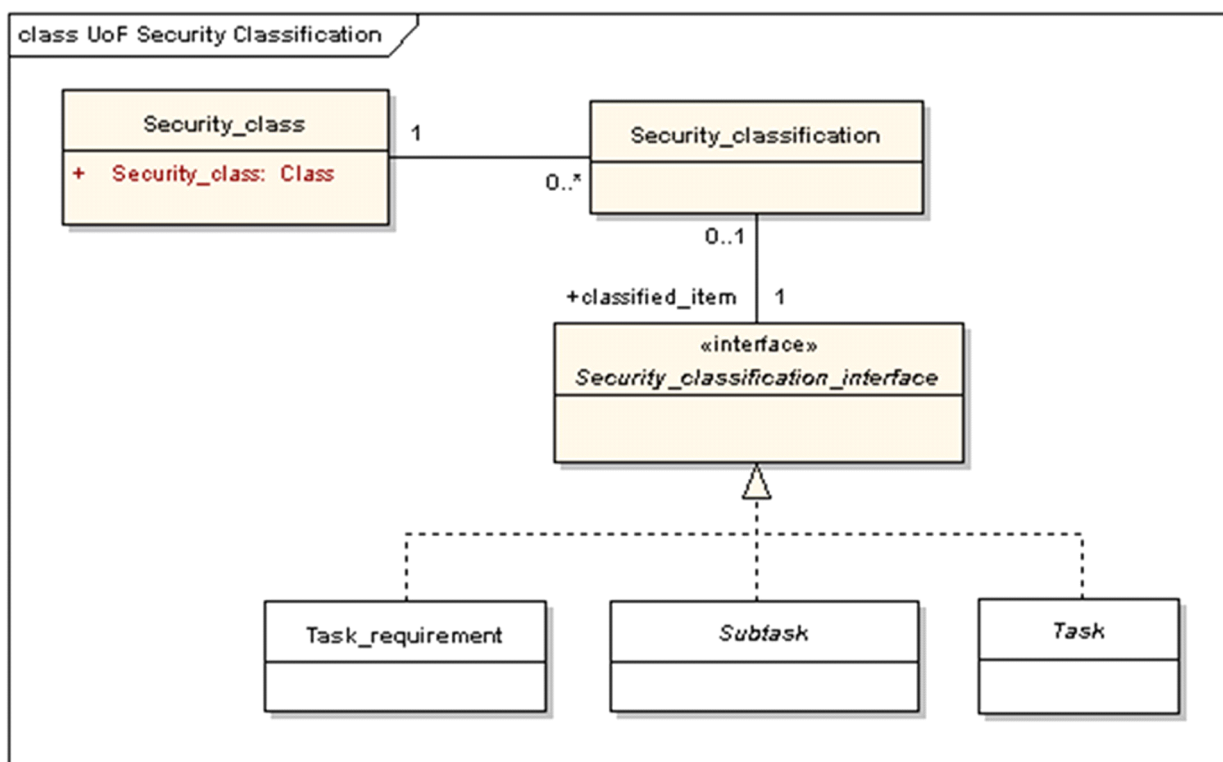
Рис. 19 Функциональный блок Task Usage Part 2, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться подробными сведениями о классах, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD. С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения соответствующего класса. Эти атрибуты показаны в функциональном блоке LSA Candidate Task Requirement (раздел 3.2.1) в DEX3AD выше.

3.2.6 Функциональный блок Security Classification в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Security Classification, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0254-001-01

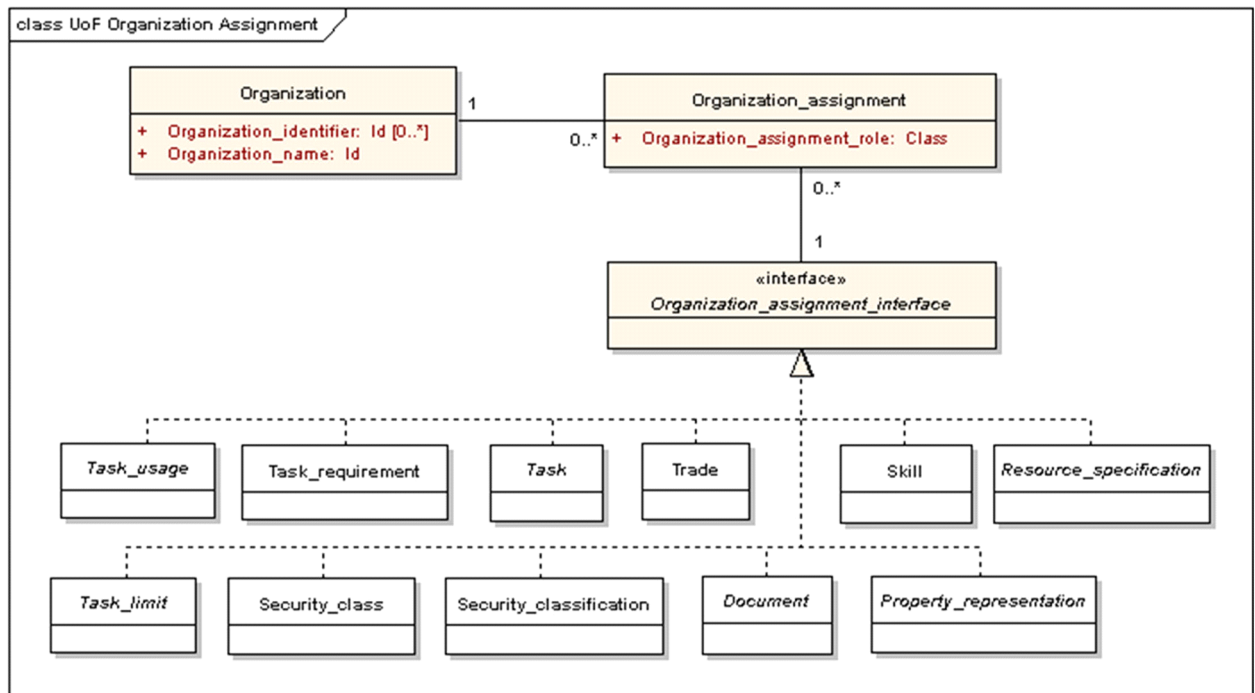
Рис. 20 Функциональный блок Security Classification, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах технического обслуживания авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только грифами секретности, относящимися к перечню задач ТО. В функциональном блоке Security Classification есть и другие классы, реализующие Security_classification_interface, но обмен этими данными за рамками DEX3AD.

3.2.7 Функциональный блок Organization Assignment в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Organization Assignment, см. в [Глава 19.1](#).



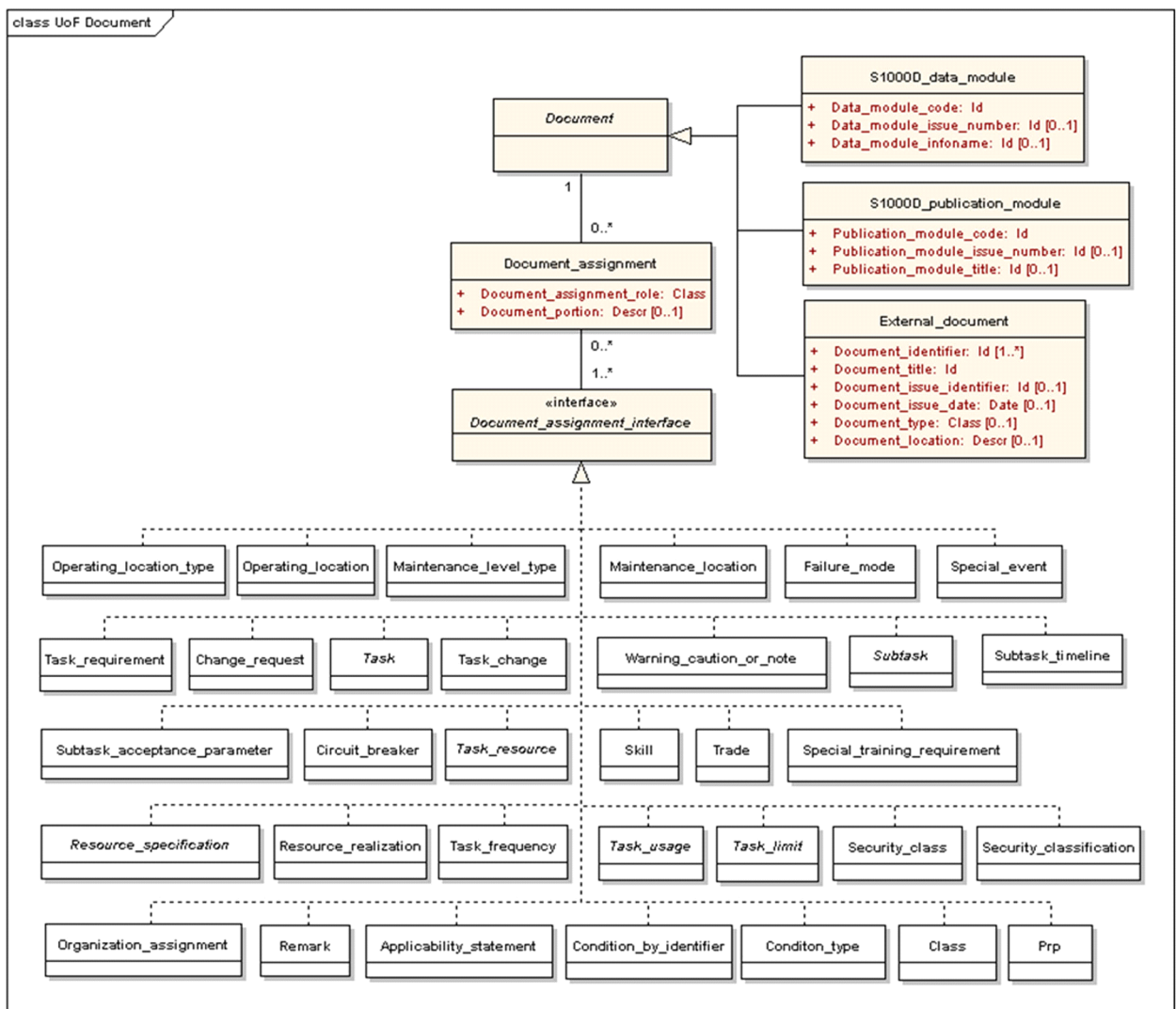
ICN-B6865-S3000L0255-002-01

Рис. 21 Функциональный блок *Organization Assignment*, поддерживаемый в DEX3AD**Примечание**

С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах технического обслуживания авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только назначенными организациями, относящимися к перечню задач ТО. В функциональном блоке *Organization Assignment* есть и другие классы, реализующие *Organization_assignment_interface*, но обмен этими данными за рамками DEX3AD.

3.2.8 Функциональный блок Document в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке *Document*, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0256-002-01

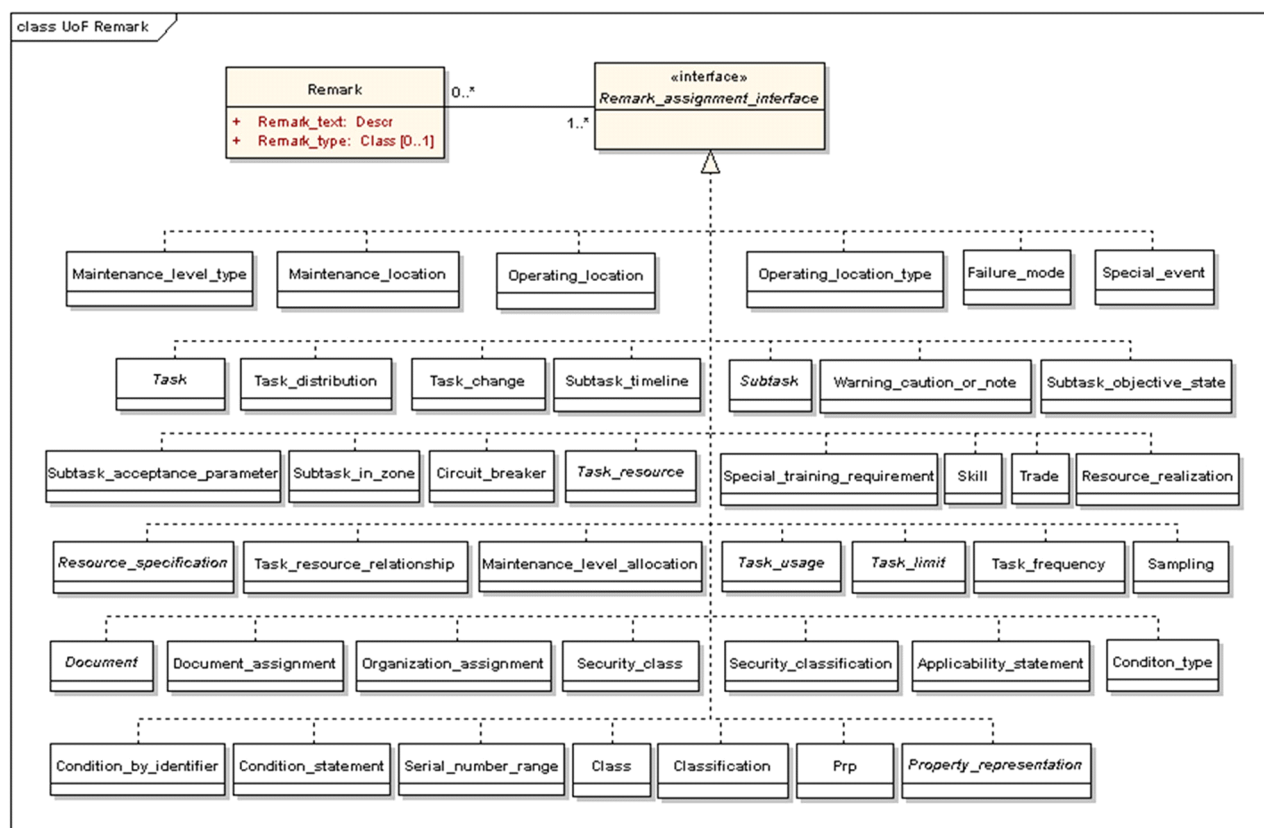
Рис. 22 Функциональный блок Document, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах технического обслуживания авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только документами, относящимися к перечню задач ТО. В функциональном блоке Document есть и другие классы, реализующие Organization_assignment_interface, но обмен этими данными за рамками DEX3AD.

3.2.9 Функциональный блок Remark в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Remark, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0257-002-01

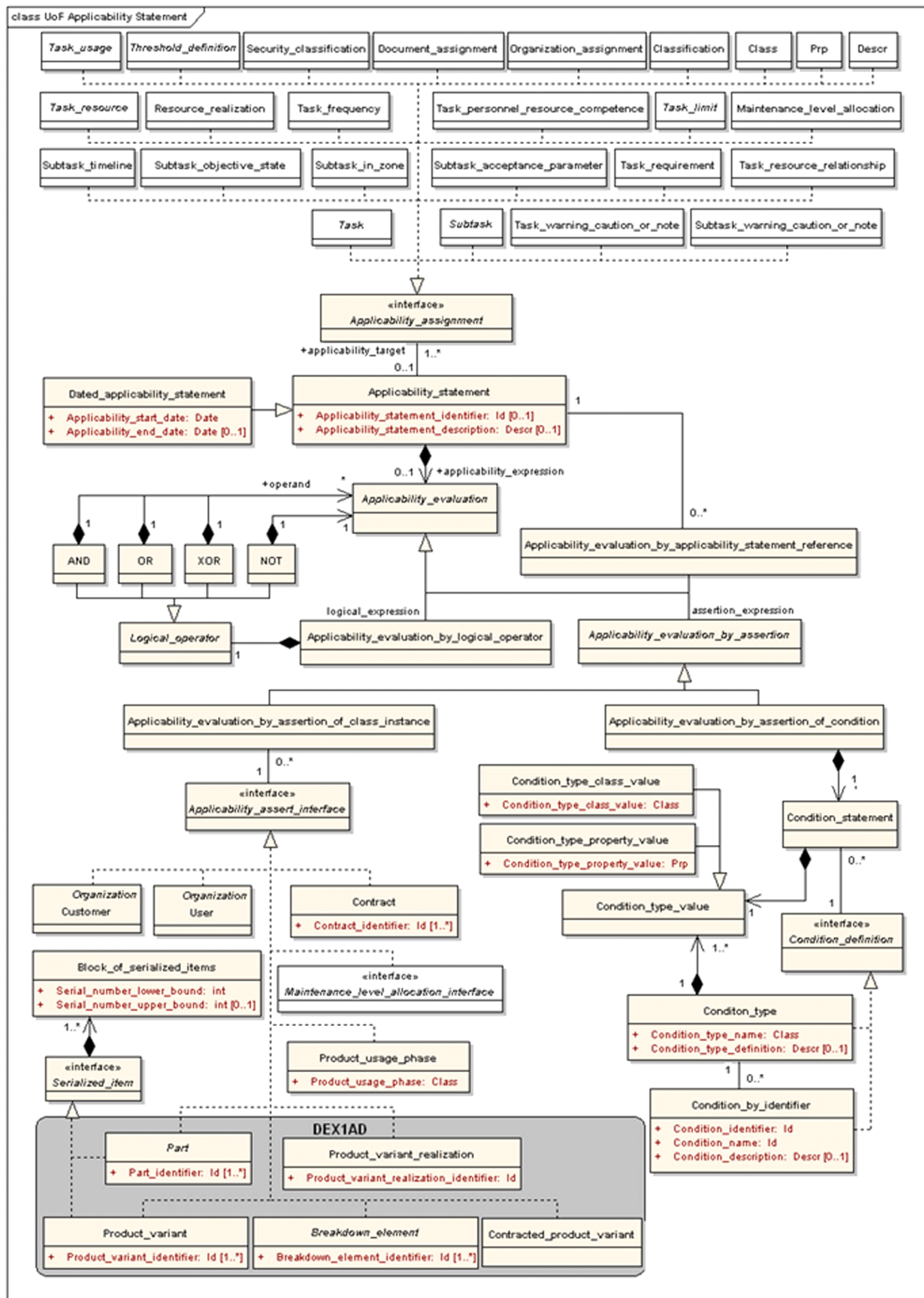
Рис. 23 Функциональный блок Remark, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах технического обслуживания авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только замечаниями, относящимися к перечню задач ТО. В функциональном блоке Remark есть и другие классы, реализующие Remark_assignment_interface, но обмен этими данными за рамками DEX3AD.

3.2.10 Функциональный блок Applicability Statement в DEX3AD

Более подробное описание классов, атрибутов и ассоциаций, определенных в функциональном блоке Applicability Statement, см. в [Глава 19.1](#).



ICN-B6865-S3000L0258-002-01

Рис. 24 Функциональный блок Applicability Statement, поддерживаемый в DEX3AD

Примечание

С помощью DEX1AD, протокола обмена данными аэрокосмической и оборонной промышленности о структуре изделия, можно обмениваться подробными сведениями о классах, показанных в затененной серой области с пометкой DEX1AD. С помощью DEX3AD можно обмениваться только атрибутами, необходимыми для определения соответствующего класса.

Примечание

С помощью DEX3AD, протокола обмена данными о задачах технического обслуживания авиакосмической и оборонной промышленности, можно обмениваться только данными о применяемости, относящимися к перечню задач ТО. В функциональном блоке `Applicability Statement` есть и другие классы, реализующие интерфейс `Applicability_assignment` и `Applicability_assert_interface`, но обмен этими данными за рамками DEX3AD.

Глава 21

Термины, аббревиатуры и акронимы

Оглавление

	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1

Перечень таблиц

	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы
Глава 21.1	Термины, аббревиатуры и акронимы – Введение
Глава 21.2	Термины, аббревиатуры и акронимы - Глоссарий
Глава 21.3	Термины, аббревиатуры и акронимы - Аббревиатуры и акронимы

Описание

Содержание.		Документ
Глава 21	Термины, аббревиатуры и акронимы	S3000L-A-21-00-0000-00A-040A-A
Глава 21.1	Термины, аббревиатуры и акронимы – Введение	S3000L-A-21-01-0000-00A-040A-A
Глава 21.2	Термины, аббревиатуры и акронимы – Глоссарий	S3000L-A-21-02-0000-00A-040A-A
Глава 21.3	Термины, аббревиатуры и акронимы – Аббревиатуры и акронимы	S3000L-A-21-03-0000-00A-040A-A

Глава 21.1

Термины, аббревиатуры и акронимы – Введение

Оглавление	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения.....	1
2 Содержимое.....	1

Перечень таблиц	Страница
1 Ссылки.....	1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 21.2	Термины, аббревиатуры и акронимы - Глоссарий
Глава 21.3	Термины, аббревиатуры и акронимы - Аббревиатуры и акронимы

Описание

1 Общие сведения

В настоящей главе приводится краткое описание основных глав, касающихся создания данных.

2 Содержимое

Исчерпывающий терминологический словарь для данной спецификации приводится в [Глава 21.2](#).

Словарь аббревиатур и акронимов, используемых в данной спецификации, представлен в [Глава 21.3](#). Сюда относятся все специальные определения и аббревиатуры S3000L, а также ряд общих аббревиатур, которые используются в анализе логистической поддержки.

Глава 21.2

Термины, аббревиатуры и акронимы - Глоссарий

Оглавление		Страница
Ссылки.....		1
Описание		1
1 Общие сведения.....		1
2 Словарь терминов.....		1

Перечень таблиц		Страница
1 Ссылки.....		1
2 Словарь терминов.....		1

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

Если существуют опасения, что аббревиатура или акроним могут быть неправильно поняты или достаточно места для написания полного термина, должен использоваться расшифрованный термин, а не аббревиатура.

2 Словарь терминов

Таблица 2 Словарь терминов

Термин	Определение
готовность	Готовность - это мера степени готовности элемента к использованию или выполнению боевой задачи в начале боевой миссии или эксплуатации, когда время их начала точно неизвестно. Иногда ее называют эксплуатационной готовностью.
идентификатор элемента структуры	Идентификатор элемента структуры (BEI) - это код, определяющий место всех системных элементов структуры в рамках АЛП. Структура может включать программные элементы.
ревизия элемента структуры	Ревизия элемента структуры (BER) - это код, указывающий, что в одном месте структуры может находиться альтернативный блок или компонент, которые, следовательно, занимают ту же позицию установки.
встроенный контроль	Встроенный контроль реализуется для элементов, позволяя

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
	<p>выполнять определенные виды самодиагностики.</p> <p>Обычно реализуется три типа встроенного контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – встроенный контроль при включении, который выполняется во время запуска элемента – непрерывный встроенный контроль, который выполняется периодически и автоматически во время работы элемента без вмешательства эксплуатирующего экипажа – иницилируемый встроенный контроль, который выполняется по запросу оператора или группы ТО <p>Каждый из этих типов проверок обнаруживает конкретные категории отказов.</p> <p>Они характеризуются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частотой обнаружения, которая указывает процент функций или элементов, у которых обнаруживается отказ – частотой локализации, которая указывает процент обнаруженных отказов, однозначно связанных с отказом определенного заменяемого блока – частотой ложных аварийных сигналов <p>Встроенный контроль позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обнаруживать отказы – локализовывать отказавшие заменяемые блоки <p>Локализация может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неоднозначной, то есть отказ локализуется в группе заменяемых блоков, а не для одного заменяемого блока – однозначной, то есть отказавший элемент определяется и локализуется с приемлемой степенью достоверности <p>Целью анализа устранения неисправностей является снятие неоднозначности.</p> <p>Результаты встроенного контроля могут сообщаться оператору посредством предупреждений или аварийных сигналов (в случае критических отказов).</p>
элемент-кандидат	Элемент, выбранный для анализа в рамках процесса АЛП.
список элементов-кандидатов	Список элементов-кандидатов, где содержатся все элементы, подлежащие анализу (документация выбора задач анализа).
идентификационный номер по системе кодирования в	Уникальный международный идентификатор вещества.

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
реферативном журнале "Chemical Abstracts"	
готовый коммерческий продукт	Программное или аппаратное обеспечение, обычно технологические изделия, которые свободно доступны для продажи, аренды или лицензирования в готовом к использованию виде.
общая причина	Некоторые отказы могут вести к нескольким неисправностям. Например, отказ источника питания может вести к неисправности всех снабжаемых энергией элементов. Отказ такого типа с разными последствиями называется общей причиной.
корректирующее обслуживание	Все работы по ТО, которые выполняются для восстановления неисправного элемента до состояния, в котором элемент способен выполнять все свои функции.
документ по требованиям заказчика	Документ, содержащий все логистические требования от заказчика. Этот документ необходимо подготовить для Конференции по утверждению целей и задач.
повреждение	Сокращение функциональности или ее потеря, за исключением отказов из-за внутренних дефектов. Как правило, требуется задача технического обслуживания. Повреждения можно группировать по "семействам повреждений", например, типичными повреждениями конструктивных элементов могут быть вмятины, царапины или задиры. Данные семейства повреждений являются типичными кандидатами для включения в процедуру стандартного ремонта.
опасное/ядовитое вещество	Вещество, наносящее вред человеку и окружающей среде (животным, растениям и т. д.).
список элементов данных	Список выбранных элементов данных или результат процесса адаптации элементов данных. Этот список может содержать дополнительные элементы данных, необходимые для конкретного проекта, которые предварительно не определены ни в одном стандарте.
дефект	Любое несоответствие элемента заданным требованиям является дефектом. Необходимо иметь в виду, что дефект не обязательно ведет к отказу элемента.
файлы определений	Файлы определений, такие как технические описания, определения интерфейсов, электромонтажные схемы, описание соединений разъемов и т. д., могут быть полезными, если локализация не дает однозначных результатов после применения всех простых способов устранения неполадок и требуется проведение функциональных или электрических тестов для локализации отказавшего элемента.
демилитаризация	Действия, которые делают невозможным использование военного изделия по целевому военному назначению.

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
обнаружение	Обнаружение предупреждает оператора о возникновении отказа
непосредственная замена	Относится к непосредственной замене элемента на изделии.
отклонение	Разрешенное разрешение на отход от конкретного требования утвержденной документации по конфигурации изделия/оборудования на заданный период времени. Позволяет принимать оборудование/изделие, которые не соответствуют конкретному требованию, но считаются пригодными для использования "как есть" или после ремонта согласно утвержденному методу.
этап утилизации	Последняя фаза жизненного цикла изделия, на которой оно выводится из эксплуатации.
процесс утилизации	Набор задач, которые выполняются с изделием по окончании его намеченного использования
внешняя причина	Причина считается внешней, если происходит событие, не связанное с эксплуатацией изделия, например, столкновение с птицей.
отказ	Неприемлемое снижение функциональности элемента, когда его использование в намеченной цели более невозможно. Отказ возникает в ходе надлежащего использования изделия.
причина отказа	Причиной отказа является любое обстоятельство, возникающее во время проектирования, производства или использования и ведущее к отказу.
вид отказа	Вид отказа - это предсказанный или наблюдаемый физический, механический, температурный или другой процесс, который ведет к отказу. Результат этого процесса регистрируется в связи с условиями эксплуатации во время отказа.
частота отказов	Частота отказов - это вероятность отказа в единицу времени для используемых элементов
анализ видов и последствий отказов (АВПО)	Анализ видов и последствий отказов (АВПО) - это процедура анализа потенциальных видов отказов в рамках системы с целью определения их серьезности или последствий для системы.
анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО)	Анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО) - это расширение анализа видов и последствий отказов (АВПО) В дополнение к АВПО он включает анализ критичности, который используется для оценки вероятности видов отказов в связи с серьезностью их последствий. Его результатом являются виды отказов с относительно высокой вероятностью и серьезностью последствий, что позволяет максимально эффективно использовать возможности ремонта.
загружаемое на месте ПО	Программное обеспечение, которое можно установить в одной или нескольких единицах оборудования в

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
	системе/изделии без необходимости демонтировать это оборудование.
встроенное ПО	Программное обеспечение, которое можно загрузить в КСБ или КСЕ, для чего, однако, требуется демонтировать эти КСБ/КСЕ из рабочей системы и заменить компонент.
форма, установка и функция	Физические параметры, которые уникальным образом характеризуют изделие/оборудование.
функциональная структура	Простая функциональная структура может начинаться с верхнего уровня изделия, которое является корнем дерева. Разные функции изделия должны указываться "сверху-вниз", начиная с основных функций и заканчивая подфункциями нужной глубины. В чисто функциональной структуре не должно быть аппаратных элементов.
функциональный анализ	<p>Функциональный анализ описывает и связывает функции, выполняемые системой.</p> <p>Каждая функция системы может характеризоваться потоками данных или параметрами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – которые она принимает в качестве входных данных – которые она требует в контексте эксплуатации – которые она выдает в качестве выходных данных <p>Наличие выходных данных является основанием для наличия элементов на борту. Предотвращение, обнаружение и устранение отказов предназначены для поддержания работы или восстановления функций. Каждая функция также может быть связана со списком физических элементов, которые реализуют функцию или вносят свой вклад в ее работу. Это помогает определять функции, на которые влияет отказ заданного оборудования.</p>
функциональное проявление	Функциональное проявление характеризует отказ, обнаруженный в ходе функциональной проверки и/или в результате потери или снижения работоспособности. Он обнаруживается, когда система работает или проверяется в ходе функциональной проверки.
конференция по утверждению целей и задач	Конференция, посвященная утверждению бизнес-процесса АЛП (глубина и масштаб анализа) с участием представителей разработчика и заказчика, где согласуются основные и обязательные методы и процедуры.
документ конференции по утверждению целей и задач	Документ договорного характера, где фиксируются соглашения между заказчиком и разработчиком, который подписывается обеими сторонами. Этот документ является результатом проведения Конференции по утверждению целей и задач.
интегрированная логистическая	Процесс управления, который упрощает разработку и интеграцию отдельных элементов логистической поддержки с

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
поддержка	целью проектирования, развития, приобретения, испытания, полевого применения и поддержки технических систем.
внутренняя причина	Причина считается внутренней, если она обусловлена эксплуатацией самого изделия (например, чрезмерная вибрация).
трудоемкость	Суммарная продолжительность работы персонала. Продолжительность определяется по подзадачам. Если в выполнении подзадачи участвует несколько человек, работающих параллельно, необходимо суммировать трудозатраты сотрудников по каждой специальности.
анализ уровней ремонта	Анализ уровней ремонта (LORA) является обязательной процедурой для логистического планирования. LORA выполняется для определения наиболее эффективного места, где можно проводить ремонт элемента.
локализация	Локализация отказа позволяет определить, в каком именно элементе или группе элементов возник отказ. Локализация обычно является дополнением к обнаружению отказа
анализ логистической поддержки (АЛП)	Избирательное применение научных и инженерных методов в ходе разработки изделия и в течение всего жизненного цикла с целью достижения компромисса в отношении требуемых показателей поддерживаемости и других параметров интегрированной логистической поддержки.
база данных АЛП	База данных, где собираются данные, относящиеся к логистической поддержке изделия. Другие названия - база записей АЛП (LSAR) или база данных инженерного обеспечения.
жизненный цикл	Весь срок службы изделия от начального этапа определения целесообразности и до вывода из эксплуатации и полной утилизации.
стоимость жизненного цикла	Процесс экономического анализа определяет стоимость жизненного цикла (СЖЦ) как совокупную стоимость продукта в течение его жизненного цикла от ввода в эксплуатацию до утилизации, которая позволяет оценить общую стоимость приобретения, владения и утилизации изделия.
технологичность	Мера способности элемента сохранять указанное состояние или быть восстановленным до такого состояния, когда обслуживание осуществляется персоналом с соответствующей квалификацией с использованием предписанных процедур и ресурсов на каждом предписанном уровне обслуживания и ремонта.
стратегия ТО	Изложение соображений, ограничений и правил технического обслуживания для эксплуатационной поддержки, с учетом управления уровнями ТО и видов работ по ТО, которые должны выполняться для анализируемой системы/оборудования.
план ТО	Цель плана ТО - обеспечить эффективное и экономичное ТО

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
	<p>для оборудования/изделия с обеспечением нужного уровня готовности после возвращения в эксплуатацию.</p> <p>План ТО определяет, когда, где и как будут выполняться задачи ТО для оборудования/изделия, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> – профилактическое ТО – корректирующее ТО <p>План гарантирует, что в наличии будут иметься все ресурсы ТО, необходимые для поддержки развертывания оборудования/изделия.</p>
анализ задач технического обслуживания	<p>Анализ задач технического обслуживания - это подробный анализ, который проводится для всех эксплуатационных задач и задач ТО, связанных с логистикой, и позволяет определить ресурсы, необходимые для выполнения задач корректирующего и профилактического ТО для системы/оборудования. Эти задачи ТО определяются в процессе АЛП.</p>
элемент, относящийся к ТО	<p>Элемент, относящийся к ТО, - это элемент, который можно отремонтировать или заменить в случае поломки или повреждения. Обычно этот элемент автоматически является потенциальным кандидатом на АЛП, но не является автоматически элементом, важным для ТО.</p>
Maintenance Steering Group 3 (MSG-3)	<p>Обозначение для утвержденной процедуры анализа планового ТО. В публикации ATA MSG-3 рассматривается процедура принятия решений при определении начальных требований к плановому ТО для нового ВС и/или силовых установок. В документе представлены средства разработки задач ТО и интервалы, приемлемые для регулирующих органов, операторов и изготовителей.</p>
элемент, важный для ТО	<p>Элемент, важный для ТО, - это элемент, определенный любым процессом выбора как результат анализа планового ТО, такого как S4000M, MSG-3 или обслуживания, обеспечивающее надежность (RCM). Для этого элемента проводится анализ планового ТО (например, анализ системы и силовой установки, как описывается в S4000M). Элемент, важный для ТО, может стать кандидатом на АЛП, если анализ планового ТО определит необходимость плановой задачи. Эта задача будет задокументирована в базе данных АЛП.</p>
анализ неисправностей	<p>Анализ неисправностей определяет порядок действий при возникновении проблем. Он может охватывать два типа корректирующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – действия, предпринимаемые эксплуатирующим экипажем при возникновении отказа во время эксплуатации – действия, предпринимаемые в рамках корректирующего

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
	обслуживания
	В объем настоящей спецификации попадают только действия второго типа
средняя продолжительность работ	Продолжительность выполнения всей задачи ТО определяется по подзадачам. Продолжительность всей задачи можно рассчитать как сумму продолжительностей подзадач и вспомогательных задач, указанных по ссылке.
средняя наработка на отказ	Средняя наработка на отказ - это прогнозируемое время между внутренними отказами системы во время эксплуатации. Средняя наработка на отказ может рассчитываться как среднее арифметическое время между отказами системы. Средняя наработка на отказ обычно является частью модели, которая предполагает немедленный ремонт неисправной системы (нулевое время ожидания) в рамках процесса обновления. В этом оно отличается от средней наработки до отказа, которая используется при моделировании с допущением, что неисправная система не ремонтируется.
идентификатор модели	Идентификатор модели - это код, уникально определяющий вариант изделия. Рекомендуется использовать идентификатор модели вместе с другими идентификаторами во всем процессе ИЛП.
документ по эксплуатационным требованиям	Документ, в котором качественно определяются эксплуатационные требования к платформе конечного изделия. Этот документ необходимо подготовить для Конференции по утверждению целей и задач.
физическая структура	Иерархическое представление аппаратного и программного обеспечения изделия на основании инженерно-конструкторских моделей/чертежей.
физическое проявление	Физическое проявление характеризует отказ, выявленный путем визуального осмотра, измерения параметра износа, деградации материала. Он может быть обнаружен или измерен, когда система эксплуатируется или проходит осмотр или ТО.
профилактическое ТО	Работы по техническому обслуживанию, которые предупреждают критические неисправности и повреждения, связанные с безопасностью, экономическим или экологическим аспектом. Профилактическое ТО также включает работы после происшествий (для которых невозможно установить хронологические интервалы и иные регулярные пороги обслуживания)
изделие	Изделие - это финальное сочетание систем, подсистем, деталей/материалов компонентов и т. д. (например, воздушное судно, корабль, транспортное средство или сложная техническая система). Изделие всегда является верхним уровнем любой иерархической структуры.
восстанавливающая	Любые работы по ТО, которые устраняют последствий таких

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
задача	событий, как отказы, повреждения, происшествия или выполняются в связи с порогами обслуживания. Восстанавливающая задача содержит подзадачи, то есть вспомогательные задачи, на которые она ссылается, и определенные рабочие этапы.
надежность	Продолжительность или вероятность безотказной работы изделия или системы в оговоренных условиях или вероятность того, что элемент будет выполнять намеченную функцию в течение указанного времени в оговоренных условиях. Основной фактор, определяющий необходимость в ресурсах логистической поддержки.
обслуживание, обеспечивающее надежность	Методика, используемая для определения задач планового ТО, которые позволяют поддерживать надежность оборудования при минимальной затрате ресурсов.
плановое ТО	Работы по техническому обслуживанию, которые предупреждают критические неисправности и повреждения, связанные с безопасностью, экономическим или экологическим аспектом. Для этих задач ТО задается соответствующий интервал или порог обслуживания (например, определенное время, цикл, оборот, расстояние). Плановое ТО - это подмножество профилактического ТО.
кандидат на анализ планового ТО	Элемент структуры, который определяется как потенциальный кандидат, для которого может понадобиться выполнить задачу планового или профилактического ТО.
анализ планового ТО	Анализ, позволяющий определить задачи профилактического и планового обслуживания. Для выполнения этого анализа могут использоваться разные методы, такие как S4000M, MSG-3 или RCM
загружаемое мастерской/в условиях цеха ПО	Программное обеспечение, которое можно загрузить в КСБ, для чего, однако, требуется демонтировать этот КСБ из системы.
конструктивно-сменная единица (КСЕ)	Элемент, который можно поменять только на уровне мастерской (нельзя демонтировать и устанавливать на месте эксплуатационной поддержки).
характеристики отказа	Список физических проявлений, функциональных проявлений, результатов встроенного контроля, которые помогают обнаружить и локализовать отказ.
анализ поддержки ПО	Метод анализа программного обеспечения с целью предоставления заказчику всей необходимой информации для определения экономической стратегии поддержки ПО. Включает все оборудование, инструменты, персонал, документацию, инфраструктуру и необходимые навыки и обучение.
происшествие	Происшествие - что-то, что может случиться во время жизни изделия, но не может рассматриваться в качестве штатной ситуации при эксплуатации. Это может быть вызвано как внешними причинами (например, метеорологическое явление), так и эксплуатацией, выходящей за пределы допустимых

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
специальное контрольно-испытательное оборудование	<p>значений (например, маневр самолета с превышением допустимой перегрузки).</p> <p>Когда встроенный контроль не позволяет обнаружить или локализовать отказы, может потребоваться специальное контрольно-испытательное оборудование. Это может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – внешнее измерительное оборудование или тестовые элементы – внешние средства, используемые для моделирования функции системы
деталь конструкции	Определенный участок важного элемента конструкции, определенный любым процессом выбора как результат анализа планового ТО, например MSG-3 или S4000M. Для этой детали проводится анализ планового ТО.
элемент конструкции	Элемент конструкции является частью корпуса системы. Он может быть кандидатом на АЛП, а также важным элементом конструкции.
важный элемент конструкции	Элемент, определенный процессом выбора после процедуры анализа планового ТО, например, S4000M или MSG-3.
схема веществ	Характеризация (определение, риски, количество и т. д.) и местоположение всех отслеживаемых веществ в изделии.
цепочка поставок	Цепочка поставок состоит из всех организаций, напрямую или косвенно участвующих в выполнении требований поддержки заказчика.
управление цепочкой поставок	Процесс планирования, реализации и контроля операций в цепочке поставок максимально эффективным образом.
вспомогательная задача	Вспомогательная задача является частью работ по ТО. В качестве автономной задачи она не может устранять последствия таких событий, как неисправности, повреждения, происшествия или проводиться в связи с порогами обслуживания. Вспомогательная задача состоит из подзадач, то есть рабочих шагов.
контролепригодность	<p>Эффективность встроенного контроля для некоторых элементов системы часто оценивается с помощью терминов и данных АВПО, однако это необязательно, особенно если элемент разрабатывался для другой программы. Независимо от метода реализации встроенный контроль может характеризоваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контролируемых набором функций и подфункций – частотой обнаружения, которая указывает процент функций или элементов, у которых обнаруживается отказ – частотой локализации, которая указывает процент обнаруженных отказов, однозначно связанных с отказом

Таблица 2 Словарь терминов (Продолжение)

Термин	Определение
	<p>определенного заменяемого элемента или компонента</p> <ul style="list-style-type: none"> – частотой ложных аварийных сигналов <p>Эти виды анализа и их обоснование должны использоваться для анализа неисправностей и АЛП для АВПО, поскольку они предоставляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> – список отчетов о неисправностях (из встроенного контроля), где приводятся коды отказов или другие сообщения, указывающие, какой элемент или группа элементов могли отказать, что значительно сокращает число элементов, которые нужно рассматривать в рамках процесса устранения неполадок. <p>предупреждения, отправляемые эксплуатирующему экипажу или группе ТО, которые указывают на обнаруженные отказы. Эти предупреждения следует использовать в качестве первичных симптомов вместо любых других предположений относительно элемента.</p>
анализ потребностей в обучении	Анализ, определяющий требования к обучению в связи с работами по эксплуатации и ТО.
устранение неисправностей	Устранение неисправностей включает локализацию отказавших заменяемых блоков, когда локализация неочевидна или ранее выполнялась другими средствами (например, встроенным контролем). Устранение неисправностей выполняется после обнаружения отказа.
унифицированный идентификатор	Обозначение идентификатора, который может использоваться во всех логистических дисциплинах в процессе ИЛП для точного определения любого элемента.
код применимости оборудования	Идентификатор модели, указывающий конфигурацию изделия, в которой используется анализируемый элемент.

Глава 21.3

Термины, аббревиатуры и акронимы - Аббревиатуры и акронимы

Оглавление		Страница
	Ссылки.....	1
	Описание.....	1
1	Общие сведения.....	1
2	Сочетания слов - Акронимы.....	1
3	Время и число.....	1
4	Список аббревиатур и акронимов.....	2

Перечень таблиц		Страница
1	Ссылки.....	1
2	Акронимы и аббревиатуры.....	2

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Нет ссылок	

Описание

1 Общие сведения

Если существуют опасения, что аббревиатура может быть неправильно понята или достаточно места для написания полного термина, должен использоваться расшифрованный термин, а не аббревиатура. Аббревиатуры и акронимы, приведенные в Табл. 2, соответствуют использованию в S3000L, а не в других документах.

2 Сочетания слов - Акронимы

Аббревиатуры для комбинаций слов — акронимы — должны использоваться целиком и не разделяться для использования по отдельности, кроме разрешенных случаев.

При необходимости отдельные аббревиатуры могут быть скомбинированы, если в списке нет аббревиатуры для данной комбинации.

3 Время и число

Одна и та же аббревиатура используется для любого времени, падежа, единственного и множественного числа данного слова.

4 Список аббревиатур и акронимов

Таблица 2 Акронимы и аббревиатуры

Аббревиатура/акроним	Определение
AIA	Американская ассоциация аэрокосмических отраслей промышленности.
AOR	Ежегодная интенсивность эксплуатации
ASD	Европейская ассоциация отраслей аэрокосмической и оборонной промышленности.
ATA	Ассоциация воздушного транспорта Америки.
BE	Элемент структуры
BEI	Идентификатор элемента структуры
BER	Версия элемента структуры
BIT	Встроенный контроль
BITE	Встроенная контрольно-проверочная аппаратура
CBS	Структура затрат
CE	Communauté Européenne
CEE	Communauté Economique Européenne
Chap	Глава
CI	Элемент-кандидат
CIL	Список элементов-кандидатов
CM	Управление конфигурацией
COTS	Готовый коммерческий продукт
CP	Запрос на изменение
CRD	Документ по требованиям заказчика
DA	Конструкторская организация
DEL	Список элементов данных
Descr	Описание
DEX	Протокол обмена данными
МД	Модуль данных
DMC	Код модуля данных
например	Например
ELORA	Экономический анализ уровней ремонта
Рис	Рисунок

Таблица 2 Акронимы и аббревиатуры (Продолжение)

Аббревиатура/акрон им	Определение
FLS	Загружаемое на месте ПО
АВПО	Анализ видов и последствий отказов
АВКПО	Анализ видов, последствий и критичности отказов
Частота вида отказа	Частота вида отказа
FSN	Парковый серийный номер
GC	Конференция по утверждению целей и задач
GCD	Документ конференции по утверждению целей и задач
GEIA	Government Electronic and Information Technology Association
ICN	Контрольный номер иллюстрации
ID	Идентификатор
то есть	то есть
ИЛП	Интегрированная логистическая поддержка.
ISO	Международная организация по стандартизации
ИТ	Информационные технологии
IUA	Анализируемый элемент
кг	килограмм
lb	фунт
СЖЦ	Стоимость жизненного цикла
LCMP	План управления конфигурацией АЛП
ЛКН	Логистический контрольный номер
LORA	Анализ уровней ремонта
КСБ	Конструктивно-сменный блок
АЛП	Анализ логистической поддержки
LSA RC	Обзорная конференция анализа логистической поддержки
\overline{M}	Среднее время активного обслуживания
МС	Стратегия ТО
MDT	Время простоя в связи с обслуживанием
МЕТ	Среднее истекшее время
MIL-STD	Военный стандарт (Министерство обороны США)
ML	Уровень технического обслуживания

Таблица 2 Акронимы и аббревиатуры (Продолжение)

Аббревиатура/акрон им	Определение
MoD	Министерство обороны (МО)
MSDS	Спецификации безопасности материалов
MSG	Организационная группа по ТО
MSI	Элемент, важный для ТО
MSN	Серийный номер изготовителя
MTA	Анализ задач ТО
MTBF	Среднее время между поломками
MTBM	Среднее время между обслуживанием
NATO	Организация Североатлантического договора (НАТО).
O&S	Эксплуатация и поддержка
OASIS	Организация по распространению стандартов структурирования информации
OEM	Первоначальный изготовитель
OM	Управление устареванием
ORD	Документ по эксплуатационным требованиям
para	Параграф
PBS	Структура изделия
PDF	Файл утилизации изделия
PDM	Управление данными по изделию
PE	Периодический
PHST	Упаковка, переноска, хранение и транспортировка
PLCS	Поддержка жизненного цикла изделия
P/N	Обозначение (шифр) компонента
PNR	Обозначение (шифр) компонента
PO	Однократное выполнение
PP	План программы
RCM	Обслуживание, обеспечивающее надежность
RDL	Библиотека справочной информации
RFC	Запрос на уточнение
SB	Сервисный бюллетень
SI	Элемент конструкции

Таблица 2 Акронимы и аббревиатуры (Продолжение)

Аббревиатура/акрон им	Определение
SMA	Анализ планового технического обслуживания
KCE	Конструктивно-сменная единица
SSA	Анализ поддержки ПО
SSC	Стратегия поддержки ПО
ST	Подзадача
ПО	Программное обеспечение
TNA	Анализ потребностей в обучении
UML	Унифицированный язык моделирования™
UoF	Функциональный блок
WBS	Структура работ

Глава 22

Список элементов данных

Оглавление	Страница
Ссылки.....	1
Описание	1
1 Общие сведения.....	1

Перечень таблиц	Страница
1 Ссылки.....	1
2 Элементы данных в алфавитном порядке.....	3
3 Атрибуты типов данных S3000L	67

Ссылки

Таблица 1 Ссылки

Модуль данных/публикация	Наименование
Глава 19.1	Элементы данных - общие сведения
Глава 20	Обмен данными
S1000D	International specification for technical publications using a common source database
S2000M	International specification for material management
S4000M	International procedure handbook for the development of scheduled maintenance programs for military aircrafts

Описание

1 Общие сведения

Эта глава содержит определение всех элементов данных, которые используются в качестве атрибутов в модели данных S3000L ([Глава 19.1](#)) и в протоколах обмена данными S3000L ([Глава 20](#)).

Список элементов данных в Табл. 2 содержит все элементы данных, связанные с бизнес-процессом. Таблица упорядочена по алфавиту по наименованию элемента данных и содержит:

- Наименование элемента данных
- Тип данных элемента данных (дополнительные сведения о типах данных, используемых в S3000L, см. в [Глава 19.1](#))
- Определение элемента данных - содержит текстовое описание и список допустимых значений.
- Наименование класса - определяет классы в модели данных S3000L, где элемент данных используется в качестве атрибута ([Глава 19.1](#))

– Функциональный блок, указывает раздел [Глава 19.1](#), где определяется класс.

Список атрибутов в Табл. 3 определяет все элементы данных, которые используются для определения типов данных S3000L

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Actual_number_of_lines_of_code	Prp	Фактическое число строк исполняемого кода в программном компоненте. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующую единицу измерения:	Software_part	Part
		- 'Lines_of_software_code'		
Actual_software_complexity_code	Class	Код для описания сложности программного компонента. Допустимые классы определяются в проекте.	Software_part	Part
Actual_software_size	Prp	Фактический размер программного компонента. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие единицы измерения:	Software_part	Part
		- 'Kilobyte'		
		- 'Megabyte'		
		- 'Gigabyte'		
		- 'Terabyte'		
Aggregated_element_description	Descr	Описание агрегированного элемента структуры. Указывает дальнейшую специализацию	Aggregated_element_revision	Breakdown Aggregated Element

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 3

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Aggregated_element_type	Class	агрегированного элемента структуры. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'System_breakdown_element' - 'Functional_breakdown_element' - 'Family_breakdown_element' - 'Slot_breakdown_element'	Aggregated_element	Breakdown Aggregated Element
Applicability_end_date	Date	Дата, которая определяет верхнюю границу интервала применяемости.	Dated_applicability_statement	Applicability Statement
Applicability_start_date	Date	Дата, которая определяет нижнюю границу интервала применяемости.	Dated_applicability_statement	Applicability Statement
Applicability_statement_description	Descr	Сведения о применяемости, предназначенные для прочтения человеком. Текстовое описание утверждения о применяемости и его условий.	Applicability_statement	Applicability Statement
Applicability_statement_identifier	Id	Обозначение утверждения о применяемости.	Applicability_statement	Applicability Statement
Breakdown_element_identifier	Id	Обозначение элемента, используемого в структуре заданного изделия.	Breakdown_element	Breakdown Structure

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 4

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>Примечание</p> <p>Используется для установления иерархической структуры технической системы (называется логическим контрольным номером или альтернативным логическим контрольным номером в GEIA-STD-0007).</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD для Breakdown_element_identifier рекомендуется использовать следующий Identifier_class:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'ASD_system_or_hardware_identification_code' (также называется кодом AESMA или CCH в S1000D) 		
Breakdown_element_name	Id	<p>Название элемента структуры.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD для Breakdown_element_name рекомендуется использовать следующий identifier_class:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'ASD_technical_name' ('techname' в S1000D). 	Breakdown_element	Breakdown Structure
Breakdown_element_relationship_type	Class	<p>Определение типа связи, которая устанавливается между двумя элементами структуры.</p>	Breakdown_element_relationship	Breakdown Structure

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 5

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>Примечание</p> <p>Связанные элементы структуры необязательно должны использоваться в одной структуре, то есть тип может использоваться для установления связи между элементом функциональной структуры и элементом физической структуры.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Alternative_breakdown_element' - 'Functional_and_physical_breakdown_element_relationship' - 'Access_point' 		
Breakdown_element_revision_creation_date	Date	Дата создания ревизии элемента структуры.	Breakdown_element_revision	Breakdown Structure
Breakdown_element_revision_identifie	Id	Обозначение конкретной ревизии элемента структуры.	Breakdown_element_revision	Breakdown Structure
		<p>Примечание</p> <p>Идентификатор ревизии используется для обозначения итераций разработки, а не вариантов.</p>		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 6

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Breakdown_element_revision_status	Class	Указание хода разработки для элемента структуры изделия.	Breakdown_element_revision	Breakdown Structure
Breakdown_revision_creation_date	Date	Допустимые классы определяются в проекте.	Breakdown_revision	Breakdown Structure
Breakdown_revision_identifier	Id	Обозначение конкретной ревизии структуры.	Breakdown_revision	Breakdown Structure
Примечание <i>Идентификатор ревизии используется для документирования итераций разработки, а не вариантов структуры.</i>				
Breakdown_revision_status	Class	Указание хода разработки для всей структуры изделия.	Breakdown_revision	Breakdown Structure
Breakdown_type	Class	Допустимые классы определяются в проекте. Тип определяемой структуры. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Physical_breakdown' - 'Functional_breakdown' - 'System_breakdown' - 'ASD_system_hardware_bre	Breakdown	Breakdown Structure

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 7

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		akdown'		
		- 'Zonal_breakdown'		
		- 'Family_tree_breakdown'		
Candidate_item_analysis_activity_date	Date	Дата последнего обновления сведений по процедурам анализа для элемента кандидата.	Candidate_item_analysis_activity	LSA Candidate Analysis Activity
Candidate_item_analysis_activity_indicator	Class	Определение, выбрана ли для конкретного кандидата на АЛП процедура анализа. Рекомендуется использовать следующие классы:	Candidate_item_analysis_activity	LSA Candidate Analysis Activity
		- 'Selected'		
		- 'Rejected'		
		- 'Open (не решено)'		
Candidate_item_analysis_activity_rationale	Descr	Описание причины выбора или невыбора процедуры анализа для элемента-кандидата.	Candidate_item_analysis_activity	LSA Candidate Analysis Activity
Candidate_item_analysis_activity_status	Class	Указание хода выполнения процедуры анализа для элемента кандидата. Рекомендуется использовать следующие классы:	Candidate_item_analysis_activity	LSA Candidate Analysis Activity
		- 'Not_started'		
		- 'Ongoing'		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 8

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Completed'		
Change_request_description	Descr	Описание нужного конструкторского изменения изделия.	Change_request	LSA Candidate Task Requirement
Change_request_identifier	Id	Обозначение нужного конструкторского изменения изделия, например, в связи с требованием к задаче.	Change_request	LSA Candidate Task Requirement
Circuit_breaker_identifier	Id	Обозначение автомата защиты сети, установленного на конечном изделии.	Circuit_breaker	Task
Circuit_breaker_name	Id	Название автомата защиты сети.	Circuit_breaker	Task
Circuit_breaker_type	Class	Определение типа обозначаемого автомата защиты сети. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Electronic_circuit_breaker' ('elbro' в S1000D) - 'Electro_mechanic_circuit_breaker' ('elmec' в S1000D) - 'Dummy_circuit_breaker' ('clip' в S1000D)	Circuit_breaker	Task
Condition_description	Descr	Текстовое описание конкретного экземпляра условия, которое используется в одном или многих утверждениях о применимости.	Condition_by_identifier	Applicability Statement
Condition_identifier	Id	Обозначение конкретного условия,	Condition_by_identifier	Applicability

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 9

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
er		которое используется в одном или многих утверждениях о применимости.	ntifier	Statement
Condition_name	Id	Название (заголовков) условия.	Condition_by_ide ntifier	Applicability Statement
Condition_type_class_value	Class	Допустимые классы для определенного типа условия. Ниже представлены примеры классов, которые можно использовать для интеграции с другими спецификациями ASD:	Condition_type_c lass_value	Applicability Statement
		- 'Pre' / 'Post' (Service_bulletin_condtion_type)		
		- 'Ashore' / 'Afloat' (Ashore_or_afloat_condtion_type)		
		- 'Arctic' / 'Dessert' (Operational_environment_condition_type)		
		- 'Docked' / 'Indoor' / 'Outdoor' (Maintenance_environment_condition_type)		
		Окончательный список допустимых классов определяется в проекте.		
Condition_type_definition	Descr	Текстовое описание типа конкретного условия, которое используется в одном или многих утверждениях о	Condition_type	Applicability Statement

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 10

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Condition_type_name	Class	<p>Название типа условия.</p> <p>Ниже представлены примеры классов, которые можно использовать для интеграции с другими спецификациями ASD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Service_bulletin_condition_type' - 'Ashore_or_afloat_condition_type' - 'Operational_environment_condition_type' - 'Maintenance_environment_condition_type' 	Condition_type	Applicability Statement
Condition_type_property_value	Prp	Допустимое значение свойства для определенного типа условия.	Condition_type_property_value	Applicability Statement
Contract_identifier	Id	Обозначение контракта/субконтракта, заключенного в рамках определенного проекта АЛП (программы АЛП).	Contract	Project
Contract_relationship_type	Class	<p>Определяет тип связи, которую можно установить между двумя контрактами.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Subcontract' 	Contract_relationship	Project

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Related_contract'		
Data_module_code	Id	Обозначение конкретного модуля данных, который создается в соответствии с правилами, определенными в S1000D.. Для интеграции с другими спецификациями ASD для Data_module_code необходимо использовать следующий Identifier_class:	S1000D_data_modu le	Document
		- 'S1000D_data_module_code'		
Data_module_infona me	Id	Название модуля данных (название элемента S1000D = Infoname). Для интеграции с другими спецификациями ASD для Data_module_identifier необходимо использовать следующий Identifier_class:	S1000D_data_modu le	Document
		- 'S1000D_data_module_info name'		
Data_module_issue_ number	Id	Обозначение конкретной версии (выпуска) модуля данных. Для интеграции с другими спецификациями ASD для Data_module_issue_number необходимо использовать следующий Identifier_class:	S1000D_data_modu le	Document

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Detection_mean_description	Prp	Описание средства предупреждения пользователя или обслуживающего персонала о возникновении отказа.	Detection_mean	LSA-FMEA and Special Events
Detection_mean_fal_alarm_rate	Prp	Процент (в виде десятичного значения) всех оповещений, указывающих на неисправность, которую обслуживающий персонал не может подтвердить в ходе последующих проверок.	Detection_mean	LSA-FMEA and Special Events
Detection_mean_type	Class	<p>Определяет, является ли проверка, которая дает проявление отказа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Power_on_built_in_test - выполняемой во время запуска элемента, 2) Continuous_built_in_test - выполняемой периодически и автоматически во время работы элемента без вмешательства эксплуатирующего экипажа, 3) Initiated_built_in_test - выполняемой по запросу оператора или группы TO, 4) Ground_support_equipment. 	Detection_mean	LSA-FMEA and Special Events
Direct_maintenance_cost	Prp	Для данного кандидата на АЛП непосредственные затраты на ТО включают трудозатраты на выполнение технического обслуживания в мастерской, трудозатраты на проведение испытаний в мастерской, расходы на ремонт (включая материалы). Учитываются	Direct_maintenance_cost	LSA Candidate

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 13

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		статистические значения, такие как МТВФ и МТВВВ.		
		Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующую единицу измерения:		
		- Подкласс 'Currency'		
Document_assignment_role	Class	Определение роли документа, назначаемого какому-либо объекту.	Document_assignment	Document
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- 'Document_reference'		
		- 'Drawing_reference'		
		- 'Design_document_reference'		
		- 'Directive'		
		- 'Source'		
		- 'Verification'		
Document_identifier	Id	Обозначение, назначенное конкретному документу.	External_document	Document
Document_issue_date	Date	Дата конкретной версии (выпуска) документа.	External_document	Document
Document_issue_id	Id	Обозначение конкретной версии	External_document	Document

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 14

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
ntifier		(выпуска) документа.	t	
Document_location	Descr	Описание места, где можно найти конкретный документ (выпуск).	External_document	Document
		Примечание <i>Может быть строкой с гиперссылкой на документ (или конкретный выпуск документа).</i>		
Document_portion	Descr	Обозначает определенную часть документа, которая важна в связи с конкретным использованием.	Document_assignment	Document
Document_title	Id	Заголовок (название) документа.	External_document	Document
Document_type	Class	Категория документа. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Technical Report' - 'Standard' - 'Drawing'	External_document	Document
Down_time	Prp	Допустимое (максимальное) время простоя, которое соответствует времени, когда элемент находится в неработоспособном состоянии. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующую единицу измерения:	Down_time	LSA Candidate

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 15

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- Подкласс 'Time_unit'		
Estimated_number_of_lines_of_code	Prp	Расчетное количество строк исполняемого кода в программном обеспечении, которое реализует программный элемент структуры. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующую единицу измерения:	Software_element_revision	Breakdown Element Realization
		- 'Lines_of_software_code'		
Estimated_software_complexity_code	Class	Примерная категория сложности программного обеспечения, которое будет реализовывать программный элемент структуры. Допустимые классы определяются в проекте.	Software_element_revision	Breakdown Element Realization
Estimated_software_modification_frequency	Class	Расчетная частота новых выпусков (основных и дополнительных) программного обеспечения, которое будет реализовывать программный элемент структуры. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующую единицу измерения:	Software_element_revision	Breakdown Element Realization
		- Подкласс 'Time_unit'		
Estimated_software_size	Prp	Расчетный размер программного	Software_element	Breakdown

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
_size		обеспечения, которое будет реализовывать программный элемент структуры	_revision	Element Realization
		Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие единицы измерения:		
		- 'Kilobyte'		
		- 'Megabyte'		
		- 'Gigabyte'		
		- 'Terabyte'		
Event_threshold_number_of_event_occurrences	int	Число произошедших событий, соответствующее порогу или условию выполнения.	Event_threshold	Task Usage (Part 1)
Failure_mode_description	Descr	Описание вида отказа.	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
Failure_mode_detection_ability_description	Descr	Описание возможности обнаруживать определенный вид отказа. Описание может включать, например, обзор доступных методов обнаружения.	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
Failure_mode_detection_ability_rating	Classification	Описывает возможность обнаруживать определенный вид отказа. Качественная оценка, сделанная аналитиком.	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
		Рекомендуется использовать следующие классы:		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 17

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'High_likelihood'		
		- 'Moderately_high_likelihood'		
		- 'Medium_likelihood'		
		- 'Moderately_low_likelihood'		
		- 'Low_likelihood'		
Failure_mode_detection_rate	Prp	Определяет процент видов отказов, обнаруживаемых заданным средством обнаружения.	Detectability	ISA-FMEA and Special Events
Failure_mode_effect	Descr	Описание последствий, которые имеют вид отказа для эксплуатации, функционирования или статуса локального элемента/элемента вышестоящего уровня/конечного изделия. "Локальное последствие" - Последствия каждого установленного вида отказа/повреждения, влияющего на кандидат на АЛП, должны описываться вместе со всеми последствиями второго порядка. Необходимо указывать потенциальные условия, когда отказ/повреждение одного элемента ведет к изменению вероятности условного отказа или последствиям для второго элемента. "Локальное последствие" само может быть отказом/повреждением. "Последствие на вышестоящем уровне" - Необходимо описывать	Failure_mode_effect	ISA-FMEA and Special Events

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		последствия каждого вида отказа/повреждения, влияющего на следующий вышестоящий уровень детализации.		
		"Последствие для конечного изделия" - Необходимо определить последствия каждого вида отказа/повреждения для важных функций, влияющих на работоспособность системы/оборудования и возможность выполнения боевой задачи. Последствия для конечного изделия могут быть результатом двойного отказа. Например, отказ защитного устройства может приводить к катастрофическому конечному последствию, только когда эффективность основной функции снижается ниже предела, определенного защитным устройством, и отказывает само защитное устройство.		
Failure_mode_effec t_level	Class	Уровень последствия отказа может определяться как "Последствие на вышестоящем уровне" или "Последствия на уровне конечного изделия".	Failure_mode_eff ect	LSA-FMEA and Special Events
		"Последствие на вышестоящем уровне" - Такие последствия связаны с воздействием вида отказа/повреждения на работу и функционирование элементов вышестоящего уровня детализации для рассматриваемого кандидата на АПП.		
		"Последствия для конечного изделия" -		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 19

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		Определяют общие последствия вида отказа/повреждения на работу, функционирование или статус системы верхнего уровня.		
Failure_mode_identifier	Id	Обозначение кода конкретного вида отказа, обычно назначается разработчиком кандидату на АЛП.	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
Failure_mode_isolation_rate	Prp	Определяет процент обнаруженных отказов, однозначно связанных с отказом определенного элемента или компонента	Detectability	LSA-FMEA and Special Events
Failure_mode_localization_description	Descr	Описание возможности локализовать определенный вид отказа. Описание может включать обзор доступных или необходимых средств локализации.	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
		Примечание <i>localization_ability_description для вида отказа обычно дополняет detection_ability_description.</i>		
Failure_mode_localization_rating	Classification	Определяет возможность локализовать определенный вид отказа. Качественная оценка, сделанная аналитиком. Рекомендуется использовать следующие классы: - 'High_likelihood' - 'Moderately_high_likelihood'	Failure_mode	LSA-FMEA and Special Events

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 20

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Medium_likelihood'		
		- 'Moderately_low_likelihood'		
		- 'Low_likelihood'		
Failure_rate	Prp	Общее число отказов в совокупности элементов-кандидатов на АЛП, деленное на общую наработку всех элементов совокупности в течение интервала измерения. Определение относится к времени, оборотам, милям, циклам и другим единицам измерения наработки.	Failure_rate	ISA Candidate
Примечание				
<i>Ref GEIA-0007, failure_rate_type</i>				
Failure_rate_correction_factor	Int	Поправочный коэффициент для частоты отказов. Может быть связан с конструкцией или использованием системы в особых условиях, например, в среде, вызывающей дополнительную нагрузку для системы (песок, экстремальные температуры, соленая среда)	Failure_rate_correction	ISA Candidate
Failures_per_operating_hour	Prp	Частота отказов, выраженная в отказах на один час эксплуатации	Failures_per_operating_hour	ISA Candidate
Fixed_resource_marker	boolean	Указывает, что в задаче/подзадаче нельзя использовать никакие другие ресурсы, кроме указанных.	Task_resource	Task Resources
Functional_replacement_ability	Class	Указание того, может ли компонент заменяться в функциональном	Hardware_element_revision	Breakdown Element Revision

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		расположении. Определяется с технической точки зрения (то есть поставщиком) и не зависит от стратегии обслуживания заказчика.		
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- Replaceable		
		- Not_replaceable		
		- Not_applicable		
Hardware_element_type	Class	Может использоваться для обозначения дальнейшей специализации аппаратного элемента.	Hardware_element	Breakdown Element Realization
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- Equipment		
		- Access_point		
		- Door,		
		- Panel,		
		- Electrical_panel		
Hardware_part_environmental_classification_in_use	Classification	Классификация экологических аспектов, которую нужно учитывать при использовании аппаратного компонента.	Hardware_part	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 22

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- 'Harmful_to_environment'		
		- 'Acidification'		
		- 'Dangerous_for_ozone_layer'		
		- 'Greenhouse_effect'		
		- 'Material_waste'		
		- 'Energy_regaining_by_burining'		
		- 'Material_recycling'		
Hardware_part_environmental_aspect_classification_planned_disposal	Classification	Классификация экологических аспектов, которую нужно учитывать при запланированной утилизации аппаратного компонента.	Hardware_part	Part
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- 'Harmful_to_environment'		
		- 'Acidification'		
		- 'Dangerous_for_ozone_layer'		
		- 'Greenhouse_effect'		

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Material_waste'		
		- 'Energy_regaining_by_bur ning'		
		- 'Material_recycling'		
Hardware_part_logi stics_category	Class	<p>Определяет логистическую роль аппаратного компонента, который используется в одной или многих задачах.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p>	Hardware_part	Part
		- 'Support_equipment'		
		- 'Common_support_equipmen t'		
		- 'Special_support_equipme nt'		
		- 'Spare'		
		- 'Supply'		
		- 'Consumable'		
		- 'Expendable'		
		- 'Material'		
		- 'Facility'		
		- 'Training_equipment'		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 24

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		Примечание Эквивалентна коду категории изделия в GEIA-STD-0007.		
Hardware_part_maintenance_start	Class	Определяет, когда следует начинать планирование ТО для компонента. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Maintenance_start_at_production' - 'Maintenance_start_at_delivery' - 'Maintenance_start_at_installation_in_assembly' - 'Maintenance_start_at_installation_in_end_item'.	Hardware_part	Part
Hardware_part_material_hazardous_classification	Classification	Обозначает предметы или вещества, который могут представлять серьезный риск для здоровья, безопасности или имущества во время транспортировки, переноски или хранения. <i>Источник: S2000M</i> Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать идентификационные номера веществ, приведенные в Главе	Hardware_part	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 25

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		2 Рекомендаций по транспортировке опасных товаров ООН, ST/SG/AC.10/1/Rev5.		
Hardware_part_operational_authorized_life	Prp	Утвержденный срок службы указывает максимальный установочный срок эксплуатации элемента. По достижении утвержденного срока службы для продолжения использования требуется повторное утверждение.	Hardware_part_operational_authorized_life	Part
		<i>Источник: S2000M</i>		
Hardware_part_scrapped_rate	Prp	Указывает расчетный процент блоков, подлежащих ремонту в обычных условиях, для которых после вывода из эксплуатации ремонт станет экономически нецелесообразен, в результате чего они должны утилизироваться.	Hardware_part	Part
		Примечание <i>Единицей измерения всегда должны быть проценты.</i>		
		<i>Источник: S2000M</i>		
Hardware_part_waste_products_in_use_disposal_description	Descr	Описывает, как следует обращаться с отходами для отдельного компонента, когда он утилизируется в соответствии с процедурой во время использования или после использования.	Hardware_part	Part
Hardware_part_waste_products_planned_disposal_description	Descr	Описывает, как следует обращаться с отходами, когда вся совокупность компонентов утилизируется в соответствии с процедурой плановой утилизации.	Hardware_part	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 26

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Information_code	Class	Информационный код в соответствии с S1000D. Информационный код используется для категоризации задач/подзадач. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать информационные коды S1000D.	Task / Subtask_by_definition	Task
Installation_descr	Descr	Описание установки и расположения элемента структуры в конкретной структуре.	Breakdown_element_structure	Breakdown Structure
Примечание <i>Может использоваться для описания множества установок, если значение Quantity_of_child_elements для элемента структуры превышает единицу.</i>				
Key_performance_indicator_method	Descr	Описывает метод получения значения для ключевого показателя эффективности.	Key_performance_indicator	ISA Candidate
Key_performance_indicator_percintile	Prp	Процент всех эпизодов, связанных с заданным ключевым показателем эффективности, которые должны находиться в пределах значения, определенного для ключевого показателя эффективности. <i>Пример. Заказчик устанавливает требование о том, что 98% всех задач по замене должны выполняться быстрее заданного значения в два часа (= максимальное время замены).</i>	Key_performance_indicator	ISA Candidate

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Key_performance_in dicator_status	Class	Статус принятия зарегистрированного значения для ключевого показателя эффективности. Рекомендуется использовать следующие классы: - 'Preliminary', - 'Accepted', - 'Released',	Key_performance_ indicator	LSA Candidate
Key_performance_in dicator_type	Class	Определяет контекст, в котором задается значение ключевого показателя эффективности. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Specified' (также называется "назначенным") - 'Distributed' - 'Contracted' - 'Predicted' - 'Actual'.	Key_performance_ ndicator	LSA Candidate
LSA_candidate_in dicator	Class	Определяет глубину анализа для элемента-кандидата. Рекомендуется использовать следующие классы:	LSA_candidate	LSA Candidate

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 28

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<ul style="list-style-type: none"> - 'Full candidate', указываются все выбранные данные АЛП для связанного элемента. - 'Partial candidate', указывается часть выбранных данных АЛП, применимых к связанному элементу (например, только сведения по демонтажу и установке из-за необходимости получения доступа к другим элементам и без данных по ремонту, поскольку элемент подлежит утилизации). - 'Non', АЛП не требуется. - 'Open', (не решено). 		
LSA_candidate_main tenance_concept	Descr	Изложение соображений, ограничений и правил технического обслуживания для эксплуатационной поддержки, которое управляет уровнями ТО и видами работ по ТО, которые должны выполняться для анализируемого кандидата на АЛП.	LSA_candidate	LSA Candidate
LSA_candidate_main tenance_solution	Descr	Изложение работ по ТО и уровней ТО, принятых для анализируемого кандидата на АЛП.	LSA_candidate	LSA Candidate
LSA_candidate_rati onale	Descr	Описание причины выбора индикатора 'Full' / 'Partial' / 'Non' для кандидата на АЛП.	LSA_candidate	LSA Candidate
LSA_failure_mode_d escription	Descr	Описание общего вида отказа, который охватывает набор отдельных видов отказа, сгруппированных в вид	LSA_failure_mode	LSA-FMEA and Special Events

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 29

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
LSA_failure_mode_id dentifier	Id	отказа АЛП.	LSA_failure_mode	LSA-FMEA and Special Events
LSA_failure_mode_distribution_occurrence_rating	Class	Обозначение вида отказа АЛП. Указывает рейтинг возникновения отдельного вида отказа АЛП в сравнении со всей совокупностью видов отказов АЛП, определенных для анализируемого элемента. Рекомендуется использовать следующие классы: - 'Moderately_high_likelihood' - 'Medium_likelihood' - 'Moderately_low_likelihood' - 'Low_likelihood' - 'Very_low_likelihood'	Distributed_LSA_failure_mode_with_rating	LSA-FMEA and Special Events
LSA_failure_mode_distribution_ratio	Prp	Указывает долю отдельного вида отказа АЛП в сравнении со всей совокупностью видов отказов АЛП, определенных для анализируемого элемента.	Distributed_LSA_failure_mode_with_ratio	LSA-FMEA and Special Events
Maintenance_free_operating_period	Prp	Приемлемый (минимальный) период эксплуатации без ТО, то есть интервал, в течение которого ТО не производится.	Maintenance_free_operating_period	LSA Candidate
Maintenance_level_capability_desc	Descr	Описание типа уровня ТО. Может включать текстовые описания	Maintenance_level_type	Product Usage

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 30

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
description		определенных возможностей в виде персонала, доступности специальных помещений, временных ограничений и окружающих условий. На базе этих возможностей определяются функции, выполняемые на каждом уровне ТО.		
Maintenance_level_ type_identifier	Id	Обозначение уровня ТО, на котором можно выполнять необходимую функцию ТО.	Maintenance_level_ type	Product Usage
Примечание <i>Включает уровни обслуживания программного обеспечения.</i>				
Maintenance_level_ type_name	Id	Название типа уровня ТО.	Maintenance_level_ type	Product Usage
Maintenance_locati on_code	Class	Указывает место проведения задачи ТО - конечное изделие или крупный узел. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: "А" - Сведения, относящиеся к элементам, установленным на изделии. "В" - Сведения, относящиеся к элементам, установленным на крупном узле, демонтированном с изделия. "С" - Сведения, относящиеся к элементам на стенде. В данном контексте неважно, например, был ли элемент демонтирован с изделия. "D" - Сведения, относящиеся ко всем трем местоположениям (А, В и С).	Subtask_by_defin ition	Task

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 31

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Maintenance_location_description	Descr	<p>Источник: код расположения изделия S1000D</p> <p>Описание конкретного места проведения ТО. Может включать текстовые описания фактических возможностей в виде персонала, доступности специальных помещений, временных ограничений и окружающих условий.</p>	Maintenance_location	Product Usage
Maintenance_location_identifier	Id	Обозначение конкретного места проведения ТО.	Maintenance_location	Product Usage
Maintenance_location_name	Id	Название конкретного места проведения ТО.	Maintenance_location	Product Usage
Maintenance_man_hours_per_operating_hour	Prp	<p>Примемлемая (максимальная) трудоемкость технического обслуживания на один час эксплуатации, показывающая отношение количества затраченных человеко-часов технического обслуживания к интервалу эксплуатации (определенному в единицах измерения) системы/оборудования.</p>	Maintenance_man_hours_per_operating_hour	ISA Candidate
Maintenance_significant_or_relevant_indicator	Class	Индикатор того, является ли элемент структуры важным для ТО, относящимся к ТО или не классифицируется по этому признаку.	Breakdown_element_revision	Breakdown Structure

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>Примечание Элемент, важный для TO, - это элемент, определенный процессом выбора после процедуры анализа планового TO, например, MSG-3 или ASD/AIA S4000M. Для этого элемента будет проведен анализ планового TO.</p> <p>Примечание Элемент, относящийся к TO, - это элемент, который можно отремонтировать или заменить в случае поломки или повреждения.</p>		
Material_characteristics_recording_date	Date	Дата последних изменений характеристик материала.	Material	Part
Material_description	Descr	Краткое описание материала (вещества), используемого в одном или многих компонентах.	Material	Part
Material_identifier	Id	Обозначение материала (вещества) Пример: Примером идентификатора материала является идентификационный номер по системе кодирования в реферативном журнале "Chemical Abstracts" (также называется номером CAS). См. www.cas.org .	Material	Part
Material_name	Id	Название материала (вещества).	Material	Part
Material_risk_description	Descr	Описание рисков, связанных с материалом (веществом).	Material	Part
Material_risk_factor	Class	Класс риска, связанного с материалом	Material	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 33

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение (веществом).	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
or		Допустимые классы для факторов рисков, связанных с материалами, определяются в проекте. <i>Пример. Примером фактора риска является оценочный фактор риска для материала в рамках анализа хранения</i>		
Material_substance_usage_category	Class	Основная категория веществ: Рекомендуется использовать следующие классы: - 'Forbidden' - 'Authorized with limitation' - 'Authorized with no limitation'.	Material	Part
Material_usage_justification	Descr	Описание важнейшего для функционирования компонента свойства, которое есть у включенного материала (вещества).	Hardware_part_material_usage	Part
Mean_time_between_failure	Prp	(Минимальная) средняя нагрузка на отказ (MTBF) - это суммарная нагрузка в эксплуатации совокупности кандидатов на АЛП, деленная на общее число отказов в рамках совокупности в течение конкретного интервала измерений. Определение относится к времени, оборотам, милям, событиям и другим	Mean_time_between_failure	ISA Candidate

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Mean_time_between_failure_correction_date	Date	Дата определения поправочного коэффициента.	Mean_time_between_failure_correction	ISA Candidate
Mean_time_between_failure_correction_factor	int	Поправочный коэффициент для средней наработки на отказ. Может быть связан с конструкцией (например, последствия необнаружения отказа, встроенный контроль не позволяет воспроизвести отказ либо последствия обнаруживаемости могут влиять на реальное применимое значение MTBF) или использованием системы в особых условиях, например, в среде, вызывающей дополнительную нагрузку для системы (песок, экстремальные температуры, соленая среда)	Mean_time_between_failure_correction	ISA Candidate
Mean_time_between_failure_correction_justification	Descr	Описание причины введения поправочного коэффициента.	Mean_time_between_failure_correction	ISA Candidate
Mean_time_between_unscheduled_removal	Prp	Минимальная средняя наработка на внеплановый съем представляет собой общее количество эксплуатационных единиц (например, миль, оборотов, часов), деленное на общее число элементов, изъятых из этой системы за заданный период времени. Этот срок задается, чтобы исключить случаи демонтажа, выполненного в плановом порядке или для облегчения другого ТО, а также демонтажа для усовершенствования изделия.	Mean_time_between_unscheduled_removal	ISA Candidate

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 35

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Mean_time_to_repair	Prp	(Максимальное) среднее время восстановления работоспособности (MTTR) представляет собой общее время, затраченное на корректирующее обслуживание, деленное на общее количество работ по корректирующему обслуживанию за данный период времени.	Mean_time_to_repair	LSA Candidate
Number_of_operating_locations	Prp	Количество мест, куда поступит и где будет эксплуатироваться вариант изделия, полученный по договору.	Operating_location_type	Product Usage
Operating_location_description	Descr	Описание фактического места эксплуатации.	Operating_location	Product Usage
Operating_location_identifier	Id	Обозначение фактического места эксплуатации.	Operating_location	Product Usage
Operating_location_name	Id	Название фактического места эксплуатации.	Operating_location	Product Usage
Operating_location_type_description	Descr	Описание типа места эксплуатации и предполагаемые условия эксплуатации и окружающей среды.	Operating_location_type	Product Usage
Operating_location_type_identifier	Id	Обозначение типа места эксплуатации, куда поступит и где будет эксплуатироваться вариант изделия, полученный по договору.	Operating_location_type	Product Usage
Operating_location_type_name	Id	Название типа места эксплуатации.	Operating_location_type	Product Usage
Operating_location_requirement_location	Prp	Значение (годовых) эксплуатационных требований для каждого места эксплуатации и варианта изделия по договору.	Contracted_product_location	Product Usage

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 36

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>Примечание <i>Годовые эксплуатационные требования могут измеряться в общих часах эксплуатации, однако допустимы и другие единицы измерения.</i></p>		
Operating_requirement_at_operating_location_type	Prp	Значение (годовых) эксплуатационных требований для каждого типа места эксплуатации и варианта изделия по договору.	Contracted_product_in_operating_location_type	Product Usage
		<p>Примечание <i>Годовые эксплуатационные требования могут измеряться в общих часах эксплуатации, однако допустимы и другие единицы измерения.</i></p>		
Organization_assignment_role	Class	<p>Определяет роль организации, назначаемую объекту в базе данных АПП.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Authorizing_organization' - 'Design_responsible_organization' - 'Published_by_organization' 	Organization_assignment	Organization_assignment
Organization_identifier	Id	Обозначение фактической организации.	Organization	Project

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
ifier				
Organization_name	Id	Примеры: код NCAGE, номер НДС. Название фактической организации.	Organization	Project
Part_demilitarization_class	Classification	Демилитаризация компонента определяет конкретные меры, которые необходимо предпринять при утилизации компонента, например: <ul style="list-style-type: none"> - сделать бесполезным для военного применения - уничтожить все указания о военном применении или технические характеристики 	Part	Part
		Источники: S2000M Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы демилитаризации компонентов:		
		- 'Demilitarization not required'		
		- 'Trade Security Controls (TSC) required at disposal'		
		- 'Remove and/or demilitarize installed key point(s)'		
		- 'Demilitarize by mutilation'		

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Demilitarization to be furnished by the MoD or national Demilitarization Program Office'		
		- 'Demilitarization instructions to be furnished by item/technical manager'		
		- 'Demilitarization required prior to transfer of item to national reutilization and disposition offices'		
		- 'Security Classified Item'		
Part_identifier	Id	Любой идентификатор элемента (включая программное обеспечение). Включает контрольные номера изготовителя для компонента, чертежа, модели, типа или источника. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы Part_identifier:	Part	Part
		- 'ASD_system_or_hardware_identification_code',		
		- 'Nato_stock_number',		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 39

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<ul style="list-style-type: none"> - 'OEM_part_identification_code', - 'Supplier_part_identification_code', 		
Part_maturity	Classification	<p>Класс зрелости компонента, определяющий достоверность оценки характеристик компонента.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'New_developed' - 'Major_modification_of_existing_item' - 'Moderate_modification_of_existing_item' - 'COTS_item' - 'GSE/GFE_items'. 	Part	Part
Part_name	Id	<p>Название компонента.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы Part_name Identifier_class:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Technical name' ('techname' в S1000D). 	Part	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 40

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Part_obsolescence_risk_assessment	Descr	Описывает риск, связанный с утерей компонента в цепочке поставок по таким причинам, как прекращение производства, замена на другую модель и пр.	Part	Part
Part_special_handling	Descr	Описывает любые требования к особому обращению с компонентом.	Part	Part
Parts_list_entry_identifier	Id	Любой идентификатор записи в списке компонентов (список материалов). Для интеграции с другими спецификациями ASD требуется использовать следующие классы Parts_list_entry_identifie r:	Parts_list_entry	Part
Parts_list_entry_substitute_identifier	Id	- 'Catalogue_sequence_number' 'Parts_list_entry_substitute_identifier' вместе с 'Parts_list_entry_identifie r' могут представлять уникальный ключ для каждой записи в 'Parts_list_entry' (списке материалов). Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы Parts_list_entry_substitute_identifier:	Substitute_part_relationship	Part

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 41

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<ul style="list-style-type: none"> - 'Item_sequence_number' (требуется, чтобы Parts_list_identificier' относился к классу Catalogue_sequence_number') 		
Physical_replaceability	Class	<p>Класс, определяющий взаимозаменяемость компонентов в конкретном узле. Определяется с технической точки зрения (то есть поставщиком) и не зависит от стратегии обслуживания заказчика.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Interchangeable' (необходимо, чтобы взаимозаменяемые элементы можно было легко устанавливать, демонтировать или заменять без отклонений и повреждений устанавливаемых элементов или соседних элементов или конструкции) - 'Replaceable' (для замены требуются изменения элементов в дополнение к обычному применению и методам крепления. Такими изменениями могут быть сверление, расширение, резка, опилка, подгонка, стибание, формовка и пр.) 	Parts_list_entry	Part

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Not_applicable'		
		<i>Источник: Управление конфигурацией EIA-836</i>		
Product_identifier	Id	Обозначение изделия, которое является целевым для проекта анализа логистической поддержки (программы).	Product	Project
		Примечание <i>Эквивалентен коду сокращенного наименования конечного изделия в GEIA-STD-0007.</i>		
		Примечание <i>Может использоваться для записи идентификационного кода модели из S1000D, когда он используется для нескольких вариантов изделия.</i>		
Product_name	Id	Название изделия.	Product	Project
Product_service_life	Prp	Число лет, в течение которых ожидается эксплуатация кандидата на АПП.	Product_service_life	LSA Candidate
		Примечание <i>Можно использовать другие единицы помимо лет.</i>		
Product_usage_phase	Class	Определенные фазы в рамках этапа эксплуатации изделия. Примеры фаз использования изделия:	Product_usage_phase	LSA-FMEA and Special Events
		- 'Operation'		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 43

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Take off'		
		- 'Flight'		
		- 'Landing'		
		- 'Maintenance'		
		- 'Storage'		
		- 'Transportation'		
		Допустимые классы определяются в проекте.		
Product_variant_id Identifier	Id	Обозначение конкретного варианта (модели) изделия по договору, который является целевым для проекта анализа логистической поддержки (программы).	Product_variant	Project
Примечание				
<i>Эквивалентен коду применяемости системы/конечного изделия в GEIA-STD-0007.</i>				
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы Product_variant_identifier:		
		- 'Model_identification_code'.		
Product_variant_name	Id	Название варианта (модели) изделия.	Product_variant	Project
		Обозначение реализации варианта		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 44

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Product_variant_realization_identifier	Id	изделия (то есть разрешенной физической конфигурации). Реализация варианта изделия обозначает утвержденные компоненты и ПО, которые разрешены для реализации отдельных элементов структуры изделия.	Product_variant_realization	Product Variant Applicability
Product_variant_realization_creation_date	Date	Дата создания ревизии реализации варианта изделия (то есть разрешенной физической конфигурации).	Product_variant_realization	Product Variant Applicability
Product_variant_realization_identifier	Id	Обозначение конкретной ревизии реализации варианта изделия.	Product_variant_realization	Product Variant Applicability
Примечание				
<i>Идентификатор ревизии используется для обозначения итераций разработки, а не вариантов.</i>				
Project_identifier	Id	Обозначение проекта (программы), в котором выполняется анализ логической поддержки (АЛП).	Project	Project
Project_name	Id	Название проекта (программы) АЛП.	Project	Project
Publication_module_code	Id	Обозначение конкретного модуля публикации, который создается в соответствии с правилами, определенными в S1000D..	S1000D_publication_module	Document
Publication_module_issue_number	Id	Обозначение конкретной версии (выпуска) модуля публикации.	S1000D_publication_module	Document
Publication_module_title	Id	Название модуля публикации.	S1000D_publication_module	Document

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Quantity_of_child_elements	Prp	Количество экземпляров дочернего элемента в контексте его родительского элемента.	Breakdown_element_structure / Part_list_entry	Breakdown Structure / Part
Quantity_of_contracted_products	Prp	Количество вариантов изделия, включенных в договор.	Contracted_products_variant	Project
Quantity_of_material_included_in_hardware_part	Prp	Количество материалов, включенных в аппаратный компонент.	Hardware_part_material_usage	Part
Quantity_of_products_variant_in_operating_location	Prp	Количество серийно выпускаемых экземпляров конкретного варианта изделия, который будет эксплуатироваться в фактическом месте эксплуатации.	Contracted_products_variant_in_operating_location	Product Usage
Quantity_of_products_variant_in_operating_location_type	Prp	Количество серийно выпускаемых экземпляров конкретного варианта изделия, который будет эксплуатироваться в месте эксплуатации конкретного типа.	Contracted_products_variant_in_operating_location_type	Product Usage
Remark_text	Descr	Текст с полезной для пользователя информацией, которая, однако, не относится к непосредственной теме. <i>Источник: Стандартная библиотека справочной информации OASIS PLCS</i>	Remark	Remark
Remark_type	Class	Дополнительная характеристика замечания, определяющая его цель. Для интеграции с другими спецификациями ASD может использоваться следующий класс:	Remark	Remark

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 46

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Maintenance_allocation_remark' (назначение технического обслуживания в S1000D)		
Repairability	Class	Класс, определяющий, является ли компонент ремонтпригодным с технической точки зрения (то есть с точки зрения поставщика). Этот класс не зависит от стратегии ТО заказчика. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: - 'Repairable' - 'Partially_repairable' - 'Discardable' - 'Not_applicable'.	Hardware_part / Hardware_element _revision	Part / Breakdown Element Realization
Repairability_stra tegy	Class	Класс стратегии ремонта, выбранной для конкретного заказчика и стратегии ТО. Стратегия ремонта может включать сведения о том, на каком уровне ТО должен выполняться ремонт. Допустимые классы для Repairability_strategy определяются в проекте.	Hardware_part / Hardware_element _revision	Part / Breakdown Element Realization
Replaceability_str ategy	Class	Определяет стратегию замены, выбранную для конкретного заказчика и стратегии ТО. Стратегия замены	Parts_list_entry / Hardware_element	Part / Breakdown Element Revision

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 47

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>может включать сведения о том, на каком уровне ТО должна выполняться задача по замене.</p> <p>Допустимые классы для Replaceability_strategy определяются в проекте. Примеры классов, которые можно использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - 'Line_replaceable', - - 'Shop_replaceable'. 	<p>__revision</p>	
Replacement_time	Prp	Продолжительность замены компонента (например, неисправного) в любой технической системе на другой (например, новый) компонент.	Replacement_time	ISA Candidate
Resource_specification_description	Descr	Текстовая спецификация ресурса, необходимого для выполнения задачи.	Resource_specification	Task Resources
Resource_specification_id	Id	Обозначение спецификации ресурса.	Resource_specification	Task Resources
Resource_specification_name	Id	Название указываемого ресурса.	Resource_specification	Task Resources
S1000D_task_type	Class	Определяет связь задачи со схемами, заданными в S1000D.	Task	Task
		<p>Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие S1000D_task_types:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Procedure', 		

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Package'		
Sampling_method_description	Descr	Описание используемого метода выборки.	Sampling	Task Usage (Part 1)
Sampling_method_ratio	double	Число образцов относительно всей совокупности в виде доли, например, "0,1" (равно 10%).	Sampling_ratio	Task Usage (Part 1)
Примечание				
<i>Значение должно быть десятичным, даже если по сути следует использовать обыкновенную дробь.</i>				
Sampling_method_value	Prp	Число образцов относительно всей совокупности в виде значения, например, "десять ВС".	Sampling_value	Task Usage (Part 1)
Scheduled_maintenance_interval	Prp	(Минимальное) число эксплуатационных единиц (например, оборотов, миль, часов) между плановым ТО.	Scheduled_maintenance_interval	LSA Candidate
Security_class	Class	Класс безопасности, связанный с конкретным элементом структуры, компонентом, задачей, подзадачей или требованием к задаче.	Security_class	Security Classification
Допустимые классы для Security_class определяются в проекте.				
Serial_number_lower_bound	int	Нижняя граница заданного диапазона серийно выпускаемых элементов, известная заказчику.	Block_of_serialized_items	Project
Serial_number_upper_bound	int	Верхняя граница заданного диапазона серийно выпускаемых элементов,	Block_of_serialized_items	Project

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 49

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Shop_processing_time	Prp	известная заказчику. Время, прошедшее с начала ремонтных работ в ремонтной мастерской до завершения процедуры ремонта без учета времени доставки и задержек.	Shop_processing_time	LSA Candidate
Skill_code	Class	Обозначение конкретной комбинации специальности и квалификации. Допустимые классы для Skill_code определяются в проекте.	Skill	Task Resources
Skill_level_name	Class	Заданный уровень компетенции. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Advanced' - 'Intermediate' - 'Basic'.	Skill_level	Task Resources
Software_element_type	Class	Может использоваться для обозначения дальнейшей специализации программного элемента. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'Loadable'	Software_element	Breakdown Element Realization

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 50

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		- 'Embedded'.		
Software_release	Id	Обозначение версии (выпуска) программного обеспечения.	Software_part	Part
Software_technology	Descr	Описание метода разработки или создания программного обеспечения. Используется в целях обеспечения совместимости технологий программного обеспечения в рамках изделия.	Software_part	Part
Software_type	Class	Класс, определяющий, можно ли загружать ПО и/или данные в связанный аппаратный элемент (компонента) или выгружать их из него.	Software_part	Part
		Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:		
		- 'Loadable'		
		- 'Embedded'		
		- 'Distributed'.		
Special_event_description	Descr	Описание происшествия, которое может вызывать связанный вид отказа (повреждения).	Special_event	LSA-FMEA and Special Events
Special_event_effect_probability_ratio	double	Указывает долю конкретного вида отказа (повреждения) среди общего числа видов отказов (повреждений), которые могут возникнуть в результате происшествия, влияющего на конкретный кандидат на АЛП.	Special_event_effect_probability	LSA-FMEA and Special Events

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 51

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Special_event_group	Class	Класс для группирования происшествий. Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы: - 'External cause' - 'Natural phenomenon' - 'Meteorological' - 'Animal' - 'Human impact' - 'Combat' - 'Material maneuver' - 'Internal cause' - 'Internal dysfunction' - 'Extensive heat' - 'Extensive vibration'	Special_event	LSA-FMEA and Special Events
Special_event_occurrence_rate	Prp	Количественное выражение частоты возникновения конкретного происшествия.	Quantified_special_event_occurrence_definition	LSA-FMEA and Special Events
Special_event_occurrence_rating	Class	Качественное выражение частоты возникновения конкретного происшествия. Для интеграции с другими	Rated_special_event_occurrence_definition	LSA-FMEA and Special Events

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 52

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		спецификациями ASD предлагается использовать следующие классы:		
		- 'Extremely_unlikely'		
		- 'Remote_likelihood'		
		- 'Occasional'		
		- 'Reasonably_probable'		
		- 'Frequent'		
Special_event_titl	Class	Заголовков (название) происшествия.	Special_event	LSA-FMEA and Special Events
Special_training_r equiurement_descrip tion	Descr	Описание дополнительного обучения, необходимого для данной компетенции (специальности или квалификации).	Special_training _requirement	Task Resources
Structural_indicat or	Class	Индикатор того, является ли аппаратный элемент структуры, важным элементом конструкции, элементом конструкции, деталью конструкции или не классифицируется по этому признаку.	Hardware_breakdo wn_element	Breakdown Element Realization
		Примечание Важный элемент конструкции - это элемент, определенный процессом выбора после процедуры анализа планового ТО, например, MSG-3 или ASD/AIA S4000M. Для этого элемента будет проведен анализ планового ТО.		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 53

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<p>Примечание Элемент конструкции является частью корпуса системы.</p> <p>Примечание Деталь конструкции, которую также называют важной деталью в ASD S4000M, является ограниченным участком важного элемента конструкции или отдельной точкой, входящей в состав всего важного элемента конструкции. В отличие от важного элемента конструкции деталь конструкции не определяется собственным идентификатором (например, собственным шифром компонента). Поэтому такие детали конструкции должны определяться и документироваться на соответствующем чертеже важного элемента конструкции. Для идентификации в структуре можно использовать идентификатор дополнительного искусственного элемента структуры.</p>		
Subtask_acceptance_parameter_description	Descr	Описание критерия, который определяет, завершена ли подзадача.	Subtask_acceptance_parameter	Task
Subtask_acceptance_parameter_value	Prp	Значение (критерий), которое необходимо получить для завершения подзадачи.	Subtask_acceptance_parameter	Task
Subtask_descriptive	Descr	Подробное описание процедуры	Subtask_by_defin	Task

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Subtask_duration	Prp	Среднее затраченное время, независимо от числа одновременно работающих сотрудников, необходимое на выполнение подзадачи. Не включает время на ожидание запасных частей, вспомогательного оборудования, помещений или персонала (логистические задержки).	Subtask_by_definition	Task
Subtask_identifier	Id	Обозначение подзадачи.	Subtask	Task
Примечание				
<i>Подзадача обозначается в контексте задачи.</i>				
Subtask_name	Id	Название (заголовок) подзадачи.	Subtask_by_definition	Task
Subtask_objective_state	Class	Определяет новое состояние, которое наступит после выполнения подзадачи. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы:	Subtask_objective_state	Task
		- 'Task_checked'		
		- 'Jacked' / 'Unjacked'		
		- 'Safety_device_established'		
		- 'Electrical_power_established' / 'Electrical_power_from_engine_established' /		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 55

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		'Electrical_power_from_ap u_established' / 'External_electrical_powe r_established' / 'Internal_electrical_powe r_established'		
		- 'Hydraulic_power_establi shed'		
		- 'Air_supply_established'		
		- 'Fueled' / 'Defueled'		
		- 'Water_supply_establishe d'		
		- 'Controls_status_establi shed'		
		- 'Open' / 'Close' / 'Verify_open' / 'Verify_close' (для Subtask_circuit_breaker _state)		
Subtask_role	Class	Указывает, требуется ли подзадача для подготовительных, основных или завершающих действий.	Subtask	Task
		Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы:		
		- 'Startup'		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 56

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		<ul style="list-style-type: none"> - 'Core' - 'Core_no_required_conditions' - 'Closeup'. 		
Subtask_timeline_event	Class	<p>Определяет начальную точку рассматриваемой подзадачи по отношению к начальной или конечной точке предшествующей подзадачи.</p> <p>Для интеграции с другими спецификациями ASD рекомендуется использовать следующие классы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Start' - 'End' 	Subtask_timeline	Task
Subtask_timeline_1_ag	Prp	<p>Время между событием связанной подзадачи (начало/конец) и начальной точкой рассматриваемой подзадачи.</p>	Subtask_timeline	Task
		<p>Примечание</p> <p><i>Для указания времени с использованием только ссылок на начальную точку всей задачи можно использовать атрибут задержки, указав время относительно начальной точки первой подзадачи и</i></p> <pre>Subtask_timeline_event = 'Start'.</pre>		
Task_criticality_code	Class	<p>Указывает, является ли задача критической. Задача является</p>	Task	Task

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 57

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		критической, если ее невыполнение ведет к негативным последствиям для надежности, эффективности, результативности, безопасности или расходам по системе. Задача также является критической, когда характеристики конструкции системы приближаются к ограничениям человека и, следовательно, значительно увеличивают вероятность снижения эффективности, задержки или прочих проблем при осуществлении боевой задачи.		
		Допустимые классы для Task_criticality_code определяются в проекте.		
		Примечание В GEIA-STD-0007 используются значения 'Yes' / 'No'		
Task_distribution_ratio	double	Вероятность выполнения конкретной задачи, когда существует несколько задач, соответствующих одному требованию к задаче.	Task_distribution	Task
Task_duration	Prp	Среднее затраченное время, независимо от числа одновременно работающих сотрудников, необходимое на выполнение запланированной или внеплановой задачи. Не включает время на ожидание запасных частей, вспомогательного оборудования, помещений или персонала (логистические задержки).	Task	Task

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 58

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		Примечание <i>Может рассчитываться на основании продолжительности подзадач.</i>		
Task_facility_resource_quantity	Prp	Количество конкретных ресурсов помещений, необходимых для подзадачи или сгруппированных по задачам.	Task_facility_resource	Task Resources
Task_frequency	Prp	Частота выполнения или возникновения задачи в год.	Task_frequency	Task Usage (Part 1)
Task_frequency_calculation_method	Descr	Описание метода расчета частоты задачи.	Task_frequency	Task Usage (Part 1)
Task_identifier	Id	Обозначение задачи.	Task	Task
		Примечание <i>Если Task_identifier используется вместе с S1000D, он должен соответствовать правилам типов данных XML для идентификаторов (начинаться с буквы)</i>		
Task_limit_description	Descr	Текстовое описание предельного значения (порога или триггера) для выполнения определенной задачи.	Task_limit	Task Usage (Part 1)
Task_limit_harmonization_indicator	boolean	Маркер ограничения по задаче, которое является результатом согласования ограничений по задаче и процедуры упаковки. Такие задачи в общем представляют собой пакеты осмотров и/или капитального ремонта, задокументированные для нефизических элементов структуры. Класс необходимого материального	Task_limit	Task Usage (Part 1)

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Task_material_resource_category	Class	ресурса, например, запасной части, предметов поставки или вспомогательного оборудования в контексте задачи/подзадачи. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы:	Task_material_resource	Task Resources
		- 'Support_equipment'		
		- 'Safety_related_support_equipment'		
		- 'Spare'		
		- 'Supply'		
Task_material_resource_quantity	Prp	Количество материальных ресурсов, необходимых для подзадачи или сгруппированных по задачам.	Task_material_resource	Task Resources
Task_name	Id	Название (заголовки) задачи. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо следовать следующему правилу:	Task	Task
		- Для Task_name необходимо использовать название информационного кода для Information_code, связанного с задачей.		
		- Можно добавить дополнительные квалификаторы для задания		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 60

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		уникального Task_name, если с одним элементом структуры или компонентом связаны несколько задач с одним Information_code.		
Task_number_of_personnel_resource	Prp	Количество человек с одним кодом роли или квалификации, необходимых для выполнения одной задачи/подзадачи.	Task_personnel_resource	Task Resources
Task_operability_code	Class	Код, используемый для указания рабочего состояния и готовности к боевой задачи конечного изделия в ходе задачи ТО.	Task	Task
		Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: "А" - в ходе ТО оборудования система находится в нерабочем состоянии, "В" - в ходе ТО оборудования система находится в рабочем состоянии, "С" - полная готовность к боевой задаче, "D" - частичная готовность к боевой задаче, "Е" - не готово к боевой задаче, "F" - подготовка		
		Примечание См. GE/A-0007, excerpt code = G.		
Task_personnel_resource_labour_time	Prp	Время использования необходимого кадрового ресурса в рамках задачи/подзадачи.	Task_personnel_resource	Task Resources
Task_personnel_resource	Class	Роль конкретного экземпляра кадрового ресурса, необходимого в	Task_personnel_resource	Task Resources

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 61

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
source_role		рамках задачи/подзадачи. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: - 'Man A' / 'Man B' и т. д. - 'Performer' - 'Supervisor' - 'Quality_assurance'	esource	
Task_requirement_authority_source_type	Class	Указывает организацию-источник требования к задаче. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: - 'MSG3' - 'CMR' - 'AD'	Authority_driven_task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
Task_requirement_change_description	Descr	Описание изменений, внесенных между двумя версиями требования к задаче.	Task_requirement_change	LSA Candidate Task Requirement
Task_requirement_date	Date	Дата создания требования к задаче.	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
Task_requirement_decision	Class	Состояние требования к задаче. Допустимые классы определяются в	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 62

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		проекте. Предлагаются следующие классы:		
		- 'Accepted'		
		- 'Rejected'		
		- 'Deferred'		
		- 'Realized'		
Task_requirement_d escription	Descr	Описание требований к ТО, определенных в результате, например, анализа обслуживания, обеспечивающего надежность (RCM), АВПО для АЛП, обратной связи из эксплуатации и т. д.	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
Task_requirement_i dentifier	Id	Обозначение требования к задаче.	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
Task_requirement_r evision_identifier	Id	Обозначение ревизии требования к задаче.	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
		Примечание <i>Ревизии рассматриваются как итерации разработки, а не варианты.</i>		
Task_requirement_s pecial_resource	Descr	Текстовое описание любого особого ресурса, необходимого для выполнения нужной задачи.	Task_requirement	LSA Candidate Task Requirement
Task_resource_dura tion	Prp	Среднее время необходимости ресурса для выполнения плановой или внеплановой задачи.	Task_resource	Task Resources
Task_resource_rela tionship_category	Class	Определяет связь между двумя ресурсами, необходимыми в одной	Task_resource_re lationship	Task Resources

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
		подзадаче.		
		<i>Пример.</i>		
		- Лицо А использует вспомогательное оборудование В		
		Допустимые классы для Task_resource_relationship_category определяются в проекте.		
Task_revision_change_description	Descr	Описание изменений, внесенных между двумя ревизиями задачи.	Task_change	Task
Task_revision_identifier	Id	Обозначение ревизии задачи.	Task	Task
		Примечание <i>Ревизии рассматриваются как итерации разработки, а не варианты.</i>		
Task_revision_status	Class	Код, указывающий ход определения задачи (версии).	Task	Task
		Допустимые классы для Task_revision_status определяются в проекте.		
Task_total_labour_time	Prp	Общее время, затраченное в рамках задачи. Включает рабочее время всех необходимых кадровых ресурсов.	Task	Task
Technology_behavior_classification	Classification	Значение технологического поведения в ходе обычного использования или в результате происшествия	LSA_candidate_technology_behavior_rating	LSA-FMEA and Special Events
		Допустимые классы для Technology_behavior_classification определяются в		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 64

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Technology_sensitivity_rating	Classification	Чувствительность, касающаяся возможных источников повреждений в ходе обычного использования или в результате происшествий.	LSA_candidate_technology_behavior_rating	LSA-FMEA and Special Events
Threshold_value	Prp	Допустимые классы для Technology_sensitivity_rating определяются в проекте.	Parameter_threshold	Task Usage (Part 1)
Trade_name	Class	Тип или класс профессии.	Trade	Task Resources
Training_method	Class	Допустимые классы для Trade_name определяются в проекте. Определяет способ проведения обучения.	Special_training_requirement	Task Resources
Warning_caution_or_note_description	Descr	Для интеграции с другими спецификациями ASD могут использоваться следующие классы: - 'Classroom' - 'Correspondence' - 'Maneuver area' - 'Simulator' Рекомендации по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья.	Warning_caution_or_note	Task

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 65

Таблица 2 Элементы данных в алфавитном порядке (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс/Интерфейс	Функциональный блок
Warning_caution_or_note_identifier	Id	Определение рекомендаций по аспектам безопасности, законодательства и охраны здоровья.	Warning_caution_or_note	Task
Warning_caution_or_note_type	Class	Представление аспектов безопасности, законодательства и охраны здоровья в виде предупреждений, предостережений или примечаний. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: - 'Warning' - 'Caution' - 'Note'.	Warning_caution_or_note	Task
Zone_element_description	Descr	Описание рассматриваемого элемента зоны.	Zone_element_revision	Breakdown Zone Element
Zone_element_type	Class	Может использоваться для обозначения дальнейшей специализации элемента зоны. Для интеграции с другими спецификациями ASD необходимо использовать следующие классы: - 'Zone' - 'Work_area'.	Zone_element	Breakdown Zone Element

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 66

Таблица 3 Атрибуты типов данных S3000L

Элемент данных	Тип	Определение	Класс	Функциональный блок
Class_name	char	Название или код для Class. <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Class	Data Types
Class_rdl	char	Идентификатор внешней библиотеки классов, где находится определение класса. Примечание <i>При необходимости это может быть URL/URN внешней библиотеки классов.</i> <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Class	Data Types
Classification_data	Date	Дата назначения класса рассматриваемому объекту.	Classification	Data Types
Day_component	int	Элемент дня в Date, выраженный значением от 1 до 31. <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Date	Data Types
Description	char	Текст с более подробной информацией о рассматриваемом объекте.	Descr	Data Types
Description_provided_by_organization	Id	Определяет организацию, предоставляющую описание.	Descr	Data Types
Description_provided_date	Date	Дата предоставления описания.	Descr	Data Types
Identifier	char	Текст с назначенным идентификатором. <i>Источник: Поддержка жизненного</i>	Id	Data Types

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 67

Таблица 3 Атрибуты типов данных S3000L (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс	Функциональный блок
Identifier_class	Id	цикла изделия, ISO 10303:239. Определяет тип определяемого идентификатора, например шифр компонента первоначального изготовителя, код NCAGE и т. д.	Id	Data Types
Identifier_set_by_organization	Id	Определяет организацию, которая "владеет" назначенным идентификатором.	Id	Data Types
Limit_qualifier	Class	Тип ограничения. Допустимые значения: 'maximum' или 'minimum' <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Value_with_limit_property	Data Types
Lower_limit_value	double	Нижняя граница диапазона значений. <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Value_range_property	Data Types
Lower_offset_value	double	Нижнее ограничение, определяемое как нижнее смещение от заданного значения (значение + нижнее ограничение). <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>	Value_with_tolerances_property	Data Types
Month_component	int	Элемент месяца в Date, выраженный значением от 1 до 12, где: 1 = январь 2 = февраль 3 = март 4 = апрель 5 = май 6 = июнь 7 = июль 8 = август	Date	Data Types

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 68

Таблица 3 Атрибуты типов данных S3000L (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс	Функциональный блок
		9 = сентябрь 10 = октябрь 11 = ноябрь 12 = декабрь. <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		
Property_creation_date	Date	Дата определения значения свойства.	Property_represents	Data Types
Property_determination	Class	Метод определения значения свойства. Значение этого атрибута можно не задавать. Если необходимо, необходимо использовать следующие классы: – 'Calculated': значение было вычислено, – 'Designed': значение задается в рамках проектирования, – 'Estimated': значение было спрогнозировано, – 'Measured': значение было измерено, – 'Set point': значение является инициализирующим. <i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239</i>	Property_represents	Data Types
Text	char	Строка, представляющая элемент.	Text_property	Data Types
Unit	Class	<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i> Единица, с помощью которой	Value_with_unit	Data Types

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Глава 22

2013-10-31 Страница 69

Таблица 3 Атрибуты типов данных S3000L (Продолжение)

Элемент данных	Тип	Определение	Класс	Функциональный блок
		выражается количеством.	_property	
		<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		
Upper_limit_value	double	Верхняя граница диапазона значений.	Value_range_property	Data Types
		<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		
Upper_offset_value	double	Верхнее ограничение, определяемое как верхнее смещение от заданного значения (значение + верхнее ограничение).	Value_with_tolerances_property	Data Types
		<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		
Value	double	Значение для количества.	Value_with_unit_property	Data Types
		<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		
Year_component	int	Элемент года в Date, выраженный значением от 1 до 9999.	Date	Data Types
		<i>Источник: Поддержка жизненного цикла изделия, ISO 10303:239.</i>		

Действительно: Все

S3000L-A-22-00-0000-00A-040A-A

Конец модуля данных

Глава 22

2013-10-31 Страница 70