

## Руководящий материал «Общие требования на разработку КБО самолётов гражданской авиации»

ГОСТы и  
технологии  
20 века



Технологии  
21 века

презентация

**«ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ НА РАЗРАБОТКУ КБО САМОЛЕТОВ ГА»:**

ПРОДВИЖЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ НА МИРОВОЙ РЫНОК

**ЗА СЧЕТ**

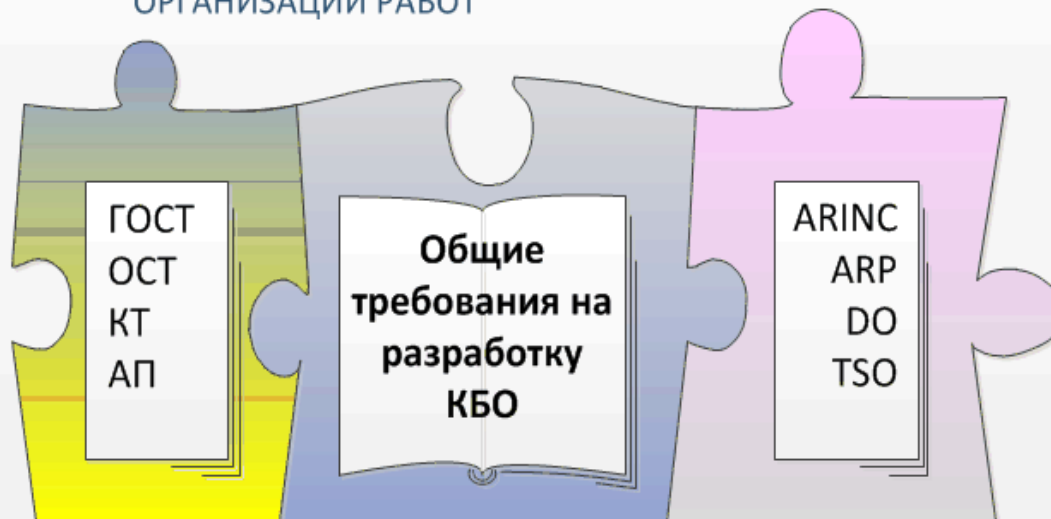
СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ЗАРУБЕЖНЫХ СЕРТИФИЦИРУЮЩИХ ОРГАНОВ

**ПУТЕМ**

СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И НОРМАТИВНОЙ БАЗ,

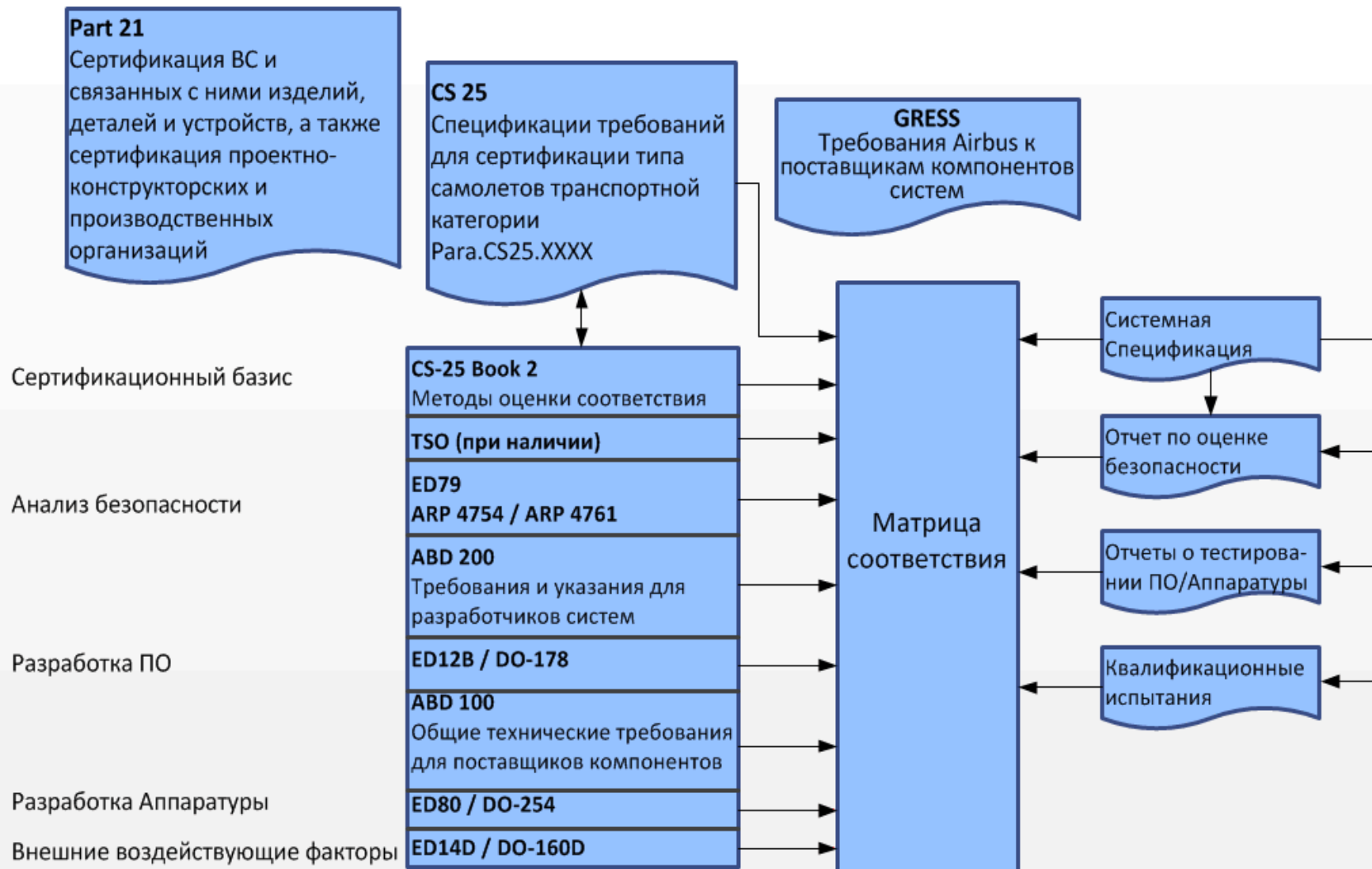
**КОТОРЫЕ ОБЕСПЕЧАТ**

- ПОТРЕБНЫЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ,
- СЕРТИФИКАЦИЮ В FAA И EASA,
- ПЕРЕХОД ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВИАСТРОЕНИЯ НА СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ



Содержание руководящих материалов учитывает отечественную и зарубежную нормативную документацию и практику сертификации

## Подход компании Airbus к сертификации



Директивным письмом АР МАК №ДП05-2010 от 06.09.2010 с 01 января 2011 года вводятся в действие Руководство Р-4754 по сертификации сложных бортовых систем ВС гражданской авиации, разработанное на базе документа SAE ARP-4754, и Руководство Р-4761 по методам оценки безопасности систем и бортового оборудования воздушных судов гражданской авиации, разработанное на базе документа SAE ARP-4761.



**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
НА РАЗРАБОТКУ КБО  
САМОЛЕТОВ ГА**

**ГосНИИАС**

## Подробно конкретизированы положения нормативной документации для практического применения

В дополнение к существующей нормативной документации, содержащей лишь описание общих принципов и процессов, «Общие требования на разработку КБО самолётов ГА» раскрывают детальное описание этих подходов и их применение на практике.



Например, SAE ARP 4754A лишь указывает на документ «Системные требования», а «Общие требования» уточняют, кто является разработчиком и владельцем этого документа, определяют его место в общей структуре документации, этап жизненного цикла КБО, на котором создается этот документ и аудиты, для проведения которых он требуется, раскрывают содержание этого документа, прослеживаемость его требований к требованиям других документов, приводят подробную инструкцию по его составлению, существенно упрощающую последующий процесс создания ТЗ на систему (Книга 3.4-Б).

# Рекомендации являются развитием ранее выпущенного документа, согласованного с крупнейшими предприятиями отрасли



SAE ARP-4754



SAE ARP-4761



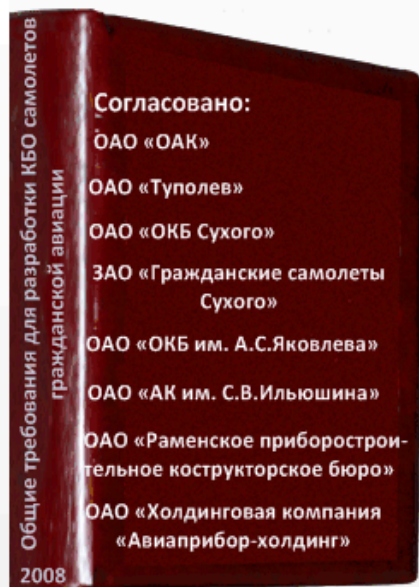
DO-178B



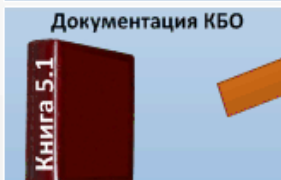
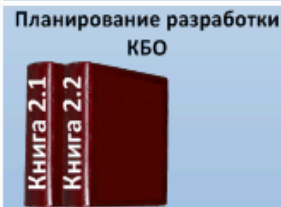
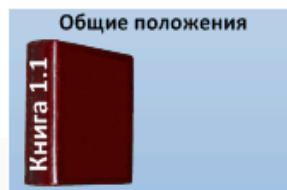
DO-254



DO-297



Общие требования  
для разработки КБО  
самолетов ГА  
**2008**



Общие требования  
на разработку КБО  
самолетов ГА  
**2013**

Шаблоны  
более чем  
100 документов



Запланировано  
в  
**2013-2015**

# Состав руководящих материалов по созданию КБО ВС русского производства

## Общие положения

- Книга 1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Планирование разработки КБО

- Книга 2.1 ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ КБО
- Книга 2.2 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОСТАВЩИКАМИ

## Разработка КБО

- Книга 3.1 ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РАЗРАБОТКИ КБО
- Книга 3.2 ФУНКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КБО
  - Книга 3.2-А Типовая спецификация КБО
- Книга 3.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ КБО С КОМПОНЕНТАМИ ИМА
  - Книга 3.3-А Дизайн и архитектура КБО. Типовой проект
- Книга 3.4 РАЗРАБОТКА СИСТЕМ И ИХ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ КОМПОНЕНТОВ
  - Книга 3.4-А Типовая спецификация на функцию
  - Книга 3.4-Б Типовая спецификация на систему
- Книга 3.5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

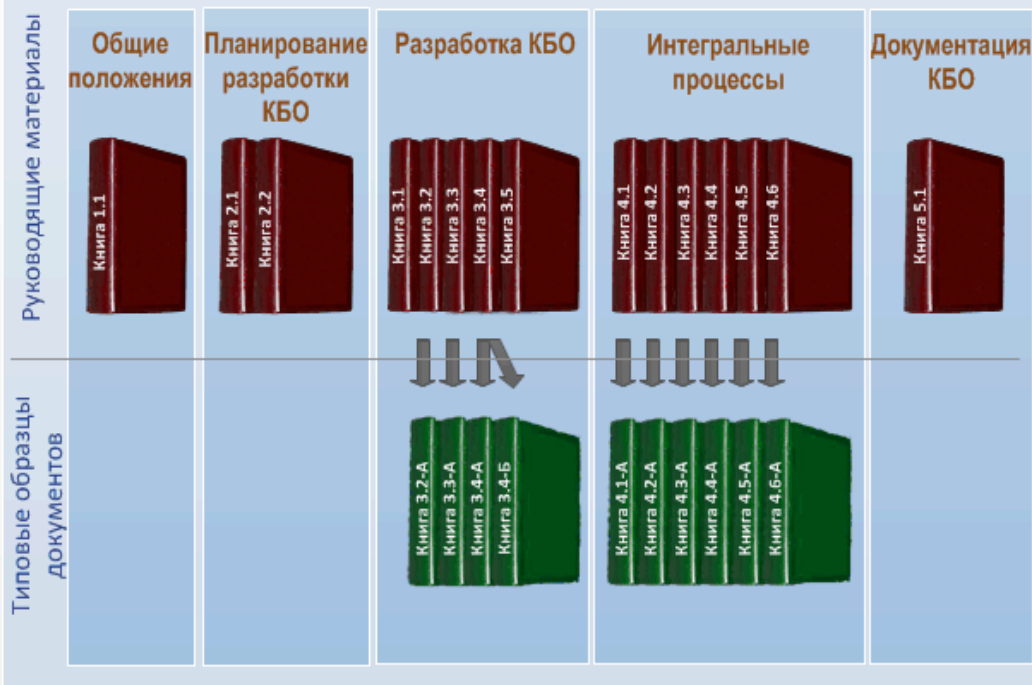
## Интегральные процессы

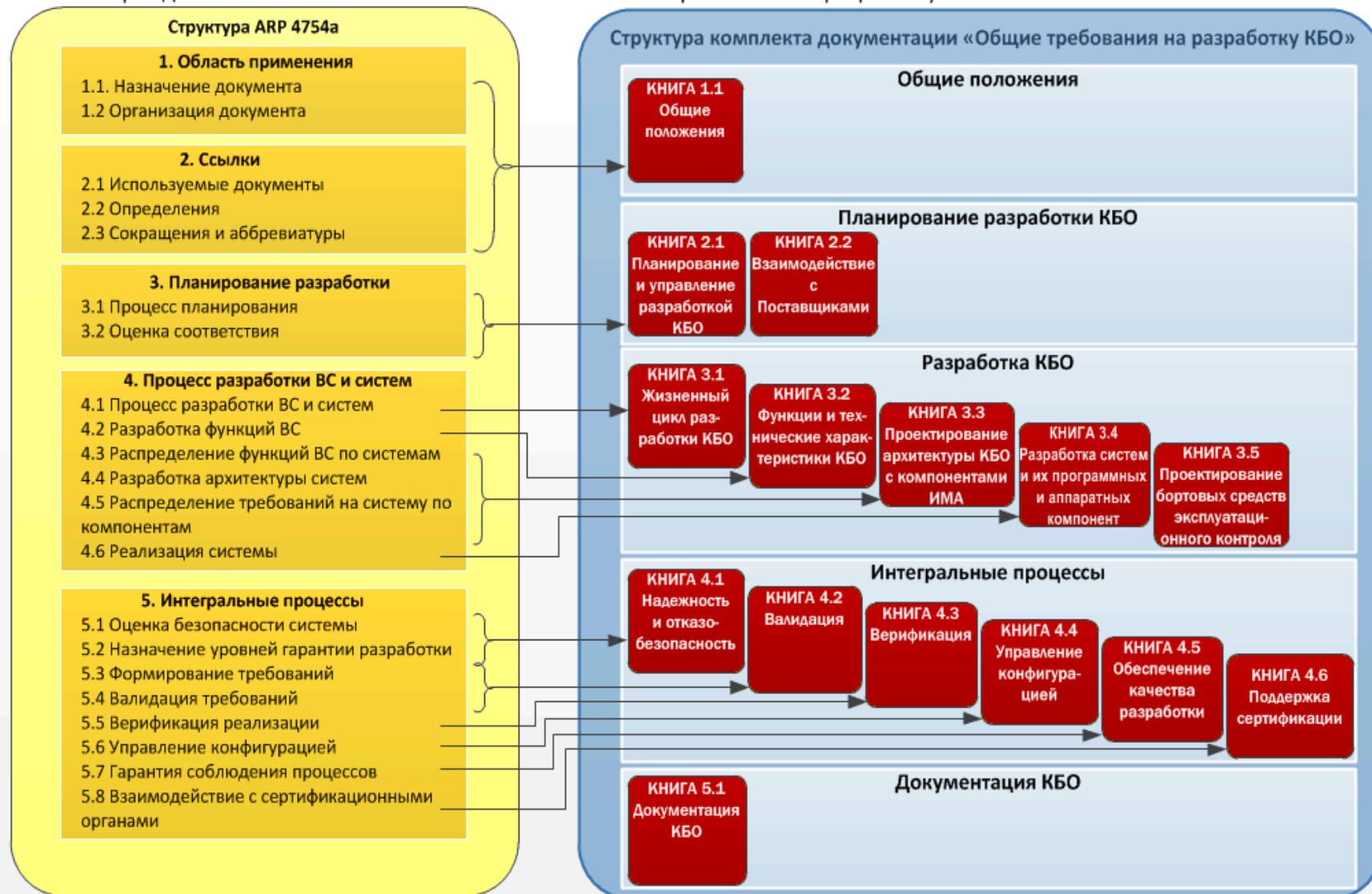
- Книга 4.1 НАДЕЖНОСТЬ И ОТКАЗОБЕЗОПАСНОСТЬ
  - Книга 4.1-А Типовая ОФО КБО
- Книга 4.2 ВАЛИДАЦИЯ
  - Книга 4.2-А Типовой план валидации
- Книга 4.3 ВЕРИФИКАЦИЯ
  - Книга 4.3-А Типовой план верификации
- Книга 4.4 УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЕЙ
  - Книга 4.4-А Типовой план управления конфигурацией
- Книга 4.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ
  - Книга 4.5-А Типовой план гарантии качества
- Книга 4.6 ПОДДЕРЖКА СЕРТИФИКАЦИИ
  - Книга 4.6-А Типовой сертификационный базис

## Документация КБО

- Книга 5.1 ДОКУМЕНТАЦИЯ КБО

## Состав «Общих требований на разработку КБО», по состоянию на конец 2013 г.





В основе структуры «Общих требований» лежит структура документа ARP4754A



## В 2013 году началась разработка шаблонов всех документов, необходимых для сертификации

Шаблон – это не образец документа, а подробная инструкция для разработчиков по созданию необходимого документа.

Шаблоны содержат примеры заполнения, что существенно облегчает труд разработчика.

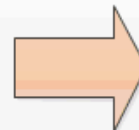
В шаблонах учтены требования отечественных и зарубежных сертифицирующих органов.

Среда разработки



**Шаблоны**

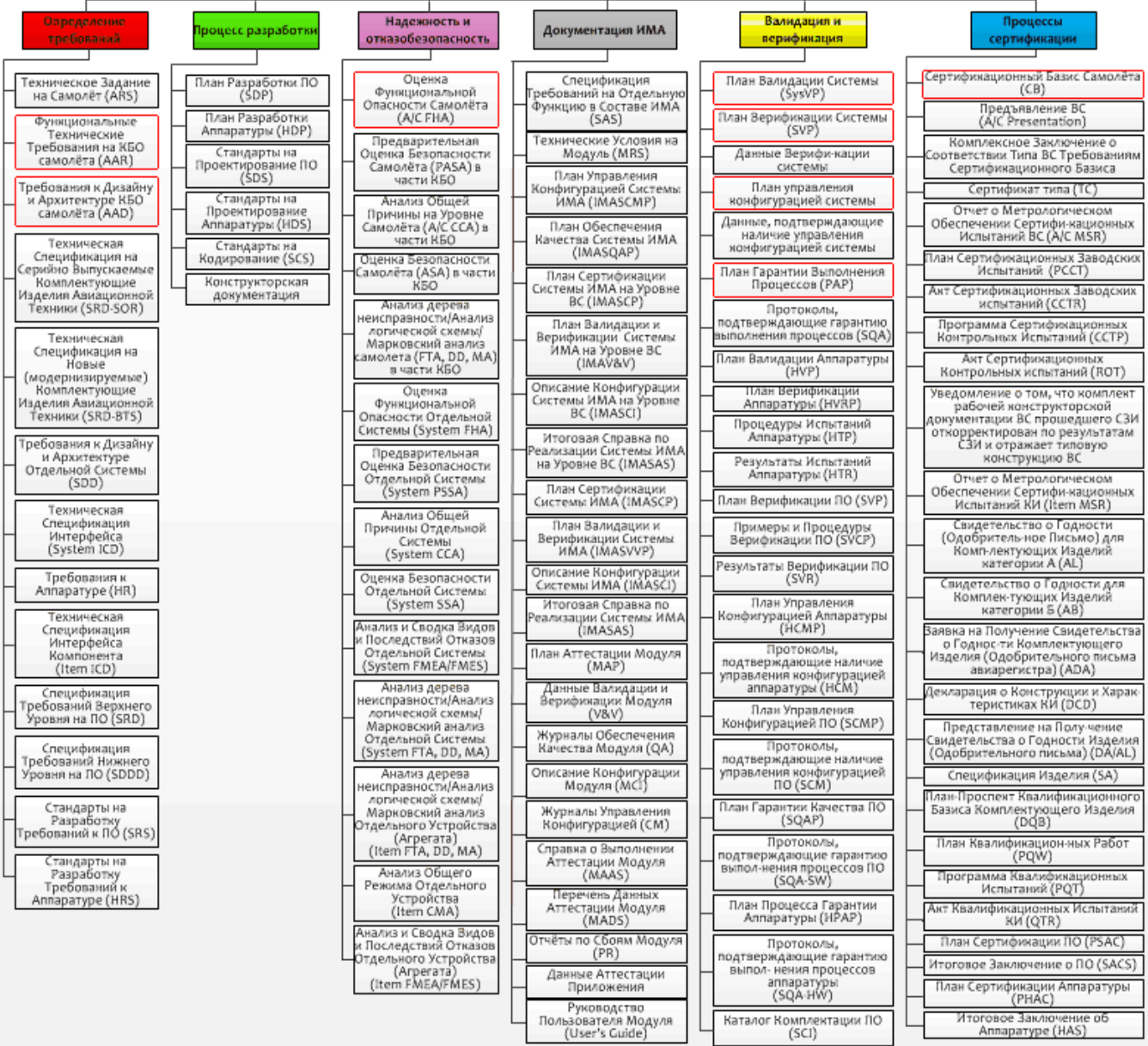
Информационная система управления требованиями



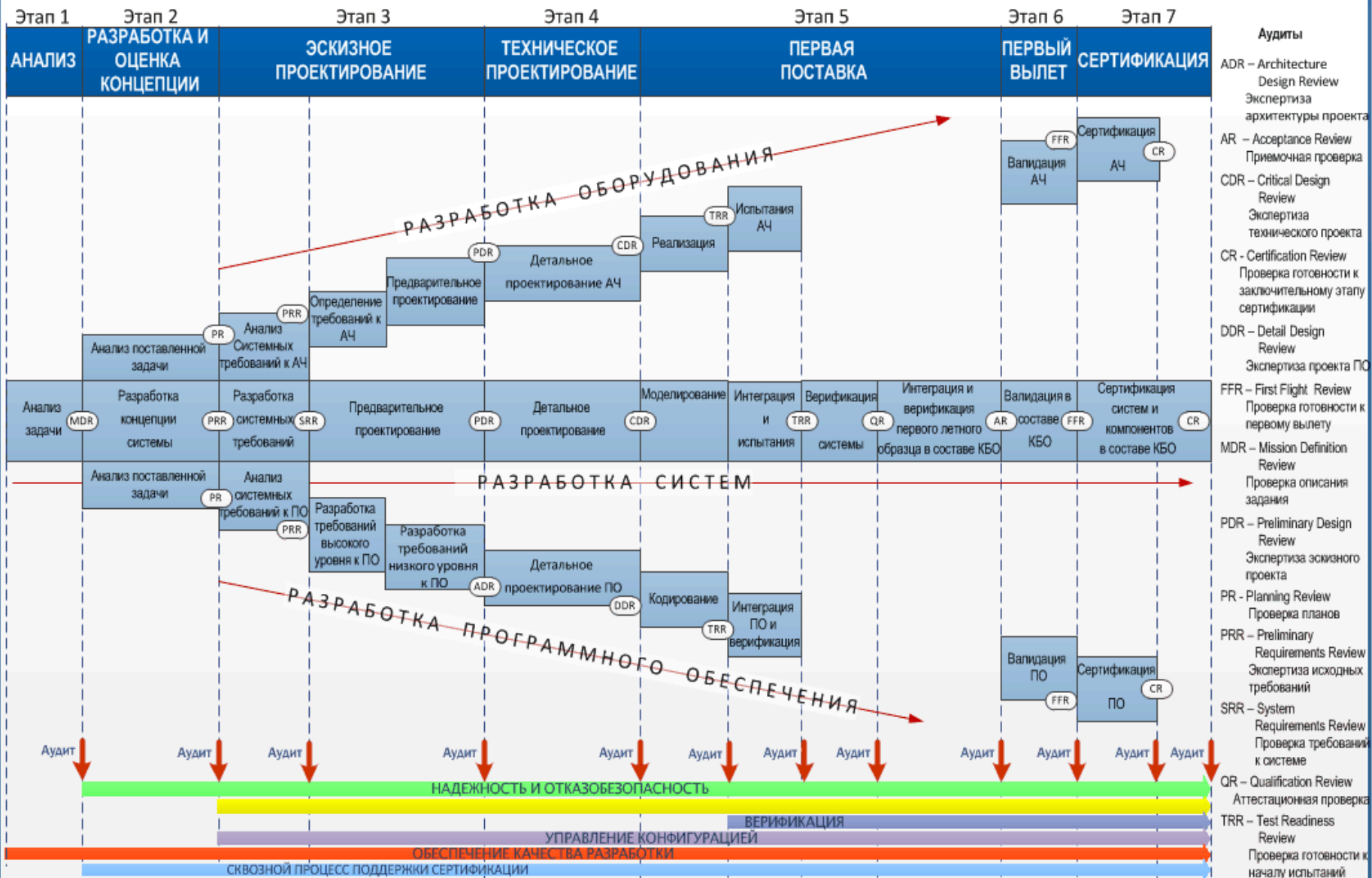
**Документы**



**Сертификационная документация КБО**



Руководствуясь «Общими требованиями», разработчик также может создать полный комплект документации, необходимой для сертификации



- ADR – Architecture Design Review  
Экспертиза архитектуры проекта
- AR – Acceptance Review  
Примочная проверка
- CDR – Critical Design Review  
Экспертиза технического проекта
- CR – Critical Review  
Проверка готовности к заключительному этапу сертификации
- DDR – Detail Design Review  
Экспертиза проекта ПО
- FFR – First Flight Review  
Проверка готовности к первому вылету
- MDR – Mission Definition Review  
Проверка описания задания
- PDR – Preliminary Design Review  
Экспертиза эскизного проекта
- PR – Planning Review  
Проверка планов
- PRR – Preliminary Requirements Review  
Экспертиза исходных требований
- SRR – System Requirements Review  
Проверка требований к системе
- QR – Qualification Review  
Аттестационная проверка
- TRR – Test Readiness Review  
Проверка готовности к началу испытаний

## Содержание руководящего материала соответствует ГОСТу Р EN 9100-2011 «Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности»

п/п	Название пункта ГОСТ Р EN 9100-2011	№/название книги	№/название раздела	Примечания
1-7.2.3				Не используется
7.3.1	Планирование проектирования разработки	Книга 2.1 Планирование и управление разработкой КБО	Раздел 2.2 Процесс планирования создания КБО	Полное покрытие
а)	Стадии проектирования и разработки	Книга 2.1 Планирование и управление разработкой КБО	Раздел 2.3 Этапы создания КБО	Полное покрытие
б)	Проведение анализа, верификации и валидации, соответствующих каждой стадии проектирования и разработки	Книга 2.1 Планирование и управление разработкой КБО	Раздел 2.4 Технические экспертизы КБО и систем, раздел 2.5 Технические экспертизы программного обеспечения, раздел 2.6 Технические экспертизы аппаратной части	Полное покрытие
с)	Ответственность и полномочия в области проектирования и разработки	Книга 2.1 Планирование и управление разработкой КБО	Раздел 2.2 Процесс планирования создания КБО	Полное покрытие



## Результаты анализа имеющихся в наличии шаблонов документов, планируемых для разработки в рамках создания «Общих требований на разработку КБО самолетов ГА»

№	Название документа	Источник шаблона
1	Данные Квалификации Приложения	AP MAK DO/КТ-178 В
2	Результаты верификации инструмента	AP MAK DO/КТ-178 В
3	Результаты Верификации ПО	AP MAK DO/КТ-178 В
4	Данные оценки и квалификации инструмента конструирования и верификации элементов бортовой аппаратуры	AP MAK DO/КТ-254
5	Процедуры Испытаний Аппаратуры	AP MAK DO/КТ-254
6	Результаты Испытаний Аппаратуры	AP MAK DO/КТ-254
7	План Квалификационных Работ	AP MAK DO/КТ-297
8	Сообщения о Проблемах Модуля	AP MAK DO/КТ-297
9	Отчет о метрологическом обеспечении сертификационных испытаний КИ	AP MAK АП-21
10	План Сертификационных Заводских Испытаний	AP MAK АП-21
11	Предъявление ВС	AP MAK АП-21
12	Программа Квалификационных Испытаний	AP MAK АП-21
13	Программа Сертификационных Контрольных Испытаний	AP MAK АП-21
14	Совместное Уведомление Заявителя и Изготовителя, Согласованное с НИ	AP MAK АП-21
15	Уведомление, что комплект рабочей конструкторской документации ВС, прошедшего СЗИ, откорректирован по результатам СЗИ и отражает типовую конструкцию ВС	AP MAK АП-21
16	Данные процесса управления конфигурацией	ГОСТ Р 10007-2007
17	Перечень КИ	Директивное письмо AP MAK ДП № 11-95/2001
18	Лист Соответствия комплектующего изделия требованиям Технической Спецификации на Серийно Выпускаемые Комплектующие Изделия Авиационной Техники	Книга 5.1 «Общих требований»
19	Данные Верификации Системы	Разработка шаблона не требуется

20	Данные Обоснования и Верификации Модуля	Разработка шаблона не требуется
21	Акт квалификационных испытаний комплектующего изделия	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
22	Акт Сертификационных Заводских испытаний	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
23	Акт Сертификационных Контрольных испытаний	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
24	Декларация о Конструкции и Характеристиках КИ	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
25	Заявка на получение свидетельства о годности комплектующего изделия (Одобрительного письма авиарегистра)	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
26	Карта Данных СТ	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
27	Комплексное заключение о соответствии типа ВС требованиям сертификационного базиса	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
28	Контрольный Перечень Соответствия	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
29	Отчет о метрологическом обеспечении сертификационных испытаний ВС	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
30	Представление на получение свидетельства о годности изделия (Одобрительного письма)	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
31	Представление на Получение Сертификата Типа ВС	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
32	Проект Плана Испытаний, Проверок и Сертификации Основных Функциональных Систем ВС	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
33	Проект Плана Сертификационных Работ по ВС и его Компонентам	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
34	Протокол Макетной Комиссии	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
35	Свидетельство о годности (одобрительное письмо) для комплектующих изделий категории А	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
36	Свидетельство о годности для комплектующих изделий категории Б	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
37	Сертификат Типа самолета	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
38	Сертификационный Базис Самолёта	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
39	Таблица Соответствия КИ Требованиям Квалификационного Базиса	Циркуляр АР МАК АЦ 21.1
40	Анализ и Сводка Видов и Последствий Отказов Отдельной Системы	<b>Требуется разработка шаблона</b>
41	Анализ и Сводка Видов Отказов и Последствий Отказов Отдельного Устройства (Aggregate)	<b>Требуется разработка шаблона</b>
42	Анализ Общего Режимы Отдельного Устройства	<b>Требуется разработка шаблона</b>
43	Анализ Общей Причины на Уровне Самолёта	<b>Требуется разработка шаблона</b>
44	Анализ Общей Причины Отдельной Системы	<b>Требуется разработка шаблона</b>
45	Данные оценки и квалификации инструмента конструирования и верификации элементов бортовой аппаратуры	<b>Требуется разработка шаблона</b>

46	Итоговое Заключение о Квалификации Модуля	Требуется разработка шаблона
47	Итоговое Заключение о ПО	Требуется разработка шаблона
48	Итоговое Заключение об Аппаратуре	Требуется разработка шаблона
49	Итоговое Заключение по Квалификации Инструмента	Требуется разработка шаблона
50	Итоговое Заключение по Квалификации Инструмента	Требуется разработка шаблона
51	Итоговое Заключение по Системе ИМА	Требуется разработка шаблона
52	Итоговое Заключение по Системе ИМА Уровня Воздушного Судна	Требуется разработка шаблона
53	Каталог Комплектации Инструмента	Требуется разработка шаблона
54	Каталог Комплектации Модуля	Требуется разработка шаблона
55	Каталог Комплектации ЦО	Требуется разработка шаблона
56	Каталог Комплектации Системы ИМА	Требуется разработка шаблона
57	Каталог Комплектации Системы ИМА Уровня ВС	Требуется разработка шаблона
58	Каталог Среды Жизненного Цикла Инструмента	Требуется разработка шаблона
59	Квалификационный Базис	Требуется разработка шаблона
60	Описание Проекта Инструмента	Требуется разработка шаблона
61	Оценка Безопасности Отдельной Системы	Требуется разработка шаблона
62	Оценка Безопасности Самолёта	Требуется разработка шаблона
63	Оценка Функциональной Опасности Отдельной Системы	Требуется разработка шаблона
64	Оценка Функциональной Опасности Самолёта	Шаблон разработан
65	Перечень Данных Квалификации Модуля	Требуется разработка шаблона
66	План (Комплексная Программа) Обеспечения Надежности и Безопасности Полета	Требуется разработка шаблона
67	План Валидации Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
68	План Валидации Системы	Шаблон разработан
69	План Верификации Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
70	План Верификации Инструмента	Требуется разработка шаблона
71	План Верификации ЦО	Требуется разработка шаблона
72	План верификации системы	Шаблон разработан
73	План Гарантии Выполнения Процессов	Шаблон разработан

74	План Гарантии Качества Инструмента	Требуется разработка шаблона
75	План Гарантии Качества ПЦ	Требуется разработка шаблона
76	План Гарантии Качества Системы ИМА	Требуется разработка шаблона
77	План Квалификации Инструмента Разработки ПЦ	Требуется разработка шаблона
78	План квалификации инструмента разработки/верификации ПЦ	Требуется разработка шаблона
79	План Квалификации Модуля	Требуется разработка шаблона
80	План Конструирования Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
81	План Обоснования и Верификации Системы ИМА	Требуется разработка шаблона
82	План Обоснования и Верификации Системы ИМА Уровня ВС	Требуется разработка шаблона
83	План Процесса Гарантии Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
84	План Разработки Инструмента	Требуется разработка шаблона
85	План Разработки ПЦ	Требуется разработка шаблона
86	План Разработки Системы	Требуется разработка шаблона
87	План Сертификации Системы ИМА	Требуется разработка шаблона
88	План Сертификации Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
89	План Сертификации ПЦ	Требуется разработка шаблона
90	План Сертификации Системы ИМА Уровня ВС	Требуется разработка шаблона
91	План Управления Конфигурацией Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
92	План Управления Конфигурацией Инструмента	Требуется разработка шаблона
93	План Управления Конфигурацией ПЦ	Требуется разработка шаблона
94	План управления конфигурацией системы	Шаблон разработан
95	План Управления Конфигурацией Системы ИМА	Требуется разработка шаблона
96	План-проспект Сертификационного Базиса на ВС и его компоненты	Шаблон разработан
97	Предварительная Оценка Безопасности Отдельной Системы	Требуется разработка шаблона
98	Предварительная Оценка Безопасности Самолёта	Требуется разработка шаблона
99	Примеры и Процедуры Верификации Инструмента	Требуется разработка шаблона
100	Примеры и Процедуры Верификации ПЦ	Требуется разработка шаблона
101	Протокол Информационного Взаимодействия	Требуется разработка шаблона



102	Протоколы Гарантии Качества Модуля	Требуется разработка шаблона
103	Протоколы Управления Конфигурацией Инструмента	Требуется разработка шаблона
104	Протоколы Управления Конфигурацией при Квалификации Модуля	Требуется разработка шаблона
105	Протоколы, Подтверждающие Гарантию Выполнения Процессов Инструмента	Требуется разработка шаблона
106	Результаты Верификации Инструмента	Требуется разработка шаблона
107	Руководство Пользователя Модуля	Требуется разработка шаблона
108	Системная спецификация требований на отдельную функцию в составе ИМА	Шаблон разработан
109	Спецификация изделия	Требуется разработка шаблона
110	Спецификация Требований Верхнего Уровня на ПО	Требуется разработка шаблона
111	Спецификация Требований Нижнего Уровня на ПО	Требуется разработка шаблона
112	Стандарты на Кодирование Инструмента	Требуется разработка шаблона
113	Стандарты на Кодирование ПО	Требуется разработка шаблона
114	Стандарты на Конструирование Аппаратуры	Требуется разработка шаблона
115	Стандарты на Проектирование Инструмента	Требуется разработка шаблона
116	Стандарты на Проектирование ПО	Требуется разработка шаблона
117	Стандарты на Разработку Требований к Аппаратуре	Требуется разработка шаблона
118	Стандарты на Разработку Требований к Инструменту	Требуется разработка шаблона
119	Стандарты на Разработку Требований к ПО	Требуется разработка шаблона
120	Таблица Соответствия ВС Требованиям Сертификационного Базиса	Требуется разработка шаблона
121	Таблицы Соответствия ПО исходным требованиям	Требуется разработка шаблона
122	Таблицы Соответствия Тестовых Сценариев	Требуется разработка шаблона
123	Таблицы Соответствия Требований Разных Уровней	Требуется разработка шаблона
124	Таблицы Соответствия Требованиям Сертификационного Базиса	Требуется разработка шаблона
125	Техническая Спецификация Интерфейса	Требуется разработка шаблона
126	Техническая Спецификация Интерфейса Компонента	Требуется разработка шаблона

127	Техническая спецификация на новые (модернизируемые) комплектующие изделия авиационной техники	Требуется разработка шаблона
128	Техническая спецификация на серийно выпускаемые комплектующие изделия авиационной техники	Требуется разработка шаблона
129	Технические Требования к Модулю	Требуется разработка шаблона
130	Техническое задание на разработку КБО самолёта	Требуется разработка шаблона
131	Техническое задание на самолёт	Требуется разработка шаблона
132	Требования к аппаратуре	Требуется разработка шаблона
133	Требования к Дизайну и Архитектуре КБО самолёта	Шаблон разработан
134	Требования к Дизайну и Архитектуре Системы	Требуется разработка шаблона
135	Функциональные Технические требования на КБО самолета	Шаблон разработан
136	Функциональные Технические Требования на Отдельную Систему	Шаблон разработан
137	Эксплуатационные требования к инструменту	Требуется разработка шаблона

**Спасибо за внимание!**