

## Краткое описание

### «Разработка Специальных Технических условий Полеты в условиях ETOPS».

В РФ не существовало требований для полетов на маршрутах увеличенной дальности с пороговым временем 120 минут (по правилам ETOPS), данный термин появился, когда Федеральное авиационное агентство США ввело в 1953 году «правило 60 минут». В соответствии с этим Правилом для двухдвигательных самолетов ближайший аэродром должен находиться в пределах 60 минут полета. С повышением коммерческой нагрузки и необходимостью прокладывать маршруты над водным пространством появилась необходимость новых маршрутов. Развивалась авиационная промышленность, появились новые технологии, увеличилась надежность комплектующих изделий, которые позволили прокладывать новые маршруты полета, сокращающие полетное время.

Безаварийная эксплуатация двухдвигательных воздушных судов «по правилу 60 минут» позволила ICAO утвердить документ Приложение 6, в котором прописаны критерии для ETOPS-60, 120, 180.

В результате изучения зарубежных требований по сертификации ВС в части обеспечения полетов по правилам ETOPS установлено, что в FAA действуют требования параграфа 25.1535 раздела 14 Свода Федеральных Правил (CFR), который требует обеспечения соответствия положениям Приложения К Части 25 раздела 14 CFR (FAR-25).

В EASA действующим документом, содержащим требования в части обеспечения полетов по правилам ETOPS, является Рекомендательный Циркуляр АМС 20-6 гл.4 «СЕРТИФИКАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВУХДВИГАТЕЛЬНЫХ САМОЛЕТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТОВ С УВЕЛИЧЕННОЙ ДАЛЬНОСТЬЮ (ETOPS)».

**Нормативные документы по ETOPS, существовавшие на момент разработки специальных технических условий:**

- Директивное письмо №2-200 Авиарегистра МАК от 29 июня 2000 г.
- Рекомендательный циркуляр АМС20-6 «Сертификация и эксплуатация двухдвигательных самолетов для выполнения полетов с увеличенной дальностью (ETOPS)»(EASA).

- Приложение К Части 25 раздела 14 CFR (FAR-25)
- Рекомендательный циркуляр AC-12042-A (FAA)

---

Первое совещание, касающееся организации работ по полетам увеличенной дальности с двумя газотурбинными двигателями (ETOPS) для самолета Ту-204-300 было проведено 27.06.2003г. в Центре сертификации ОАО «Туполев» с привлечением специалистов АСЦ ГосНИИГА и АРМАК. На этом совещании были рассмотрены основные вопросы, касающиеся выполнения требований ETOPS в части самолета в целом, а также маршевых двигателей.

Особенностью значительной части требований и рекомендаций по обеспечению эксплуатации двухдвигательных самолетов на маршрутах увеличенной дальности, введенных директивным письмом №2-200 Авиарегистра МАК от 29 июня 2000 г., являлся чрезмерно общий характер, затрудняющий их практическое применение при сертификации самолетов в условиях ETOPS.

В связи с этим, было необходимо в целях обеспечения сертификации самолета Ту-204СЕ по правилам ETOPS разработать Специальные технические Условия, которые являлись дополнением к сертификационному базису, основанному на АП-25, и включали конкретные требования, учитывающие действующие директивные документы в части ETOPS, а так же типовую конструкцию и ожидаемые условия эксплуатации самолета Ту-204СЕ, заявленные на сертификацию.

Специалистами Центра сертификации ОАО «Туполев» была проведена колossalная работа по сравнению требований рекомендательных циркуляров FAA, EASA и директивного письма АРМАК. После изучения нормативных документов специалисты пришли к мнению о том, что более близким для российского авиастроения является рекомендательный циркуляр ACM-20-6, но применить его напрямую было нельзя, так как его действие не распространяется на территории Российской Федерации, а также в разработке ВС в каждом государстве имеется своя специфика.

Введение требований в части полетов по правилам ETOPS в сертификационный базис самолета Ту-204СЕ в этом случае возможно лишь разработкой Специальных Технических Условий (СТУ/204СЕ-10). Для этого была создана рабочая группа, состоящая из специалистов ОАО «Туполев», сертификационных центров и экспертов АРМАК.

Для разработки СТУ по правилам ETOPS потребовалось:

- проработать, перевести имеющиеся нормы, рекомендации и литературу, которая была выпущена зарубежем (Приложение 3);
- понять существо требований к конструкции изложенных в выбранном в качестве прототипа Рекомендательном циркуляре АМС20-6;
- адаптировать новые требования для возможности работы с ними на территории РФ.

В последствии Специальные Технические Условия разработанные ОАО «Туполев» легли в основу Приложения К к АП 25 «Нормы летной годности самолетов транспортной категории» с Поправкой 8.

При выполнении работ по сертификации Главного изменения типовой конструкции самолета Ту-204-300 по внедрению полетов по правилам ETOPS-120 в 2015 году Дирекцией по сертификации ПАО «Туполев» СТУ было откорректировано в части требований к топливной системе (СТУ/204-300-31). Корректировка стала возможной по результатам более детальной проработки и сравнения требований CS-25 и НЛГС-3. Так как Ту-204-300 является дальнейшим развитием самолета Ту-204 сертифицированного по НЛГС-3.

СТУ/204СЕ-10 Одобрение полетов по правилам ETOPS.

При одобрении типовой конструкции самолета для выполнения полетов по правилам ETOPS должны быть выполнены требования Сертификационного базиса самолета, а также дополнительные требования Приложения К к Сертификационному базису при полетах заявленной продолжительности.

Приложение К.

Данное Приложение устанавливает требования летной годности для одобрения компоновки «планер-двигатель» двухдвигательного самолета для эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности (ETOPS) с максимальным значением времени полета до запасного аэродрома до 120 минут включительно.

K25.1 Требования к конструкции.

K25.1.1 Соответствие части 25 Авиационных Правил.

Компоновка «планер-двигатель» должна соответствовать требованиям Части 25 Авиационных Правил с учетом максимального времени полета и наибольшей продолжительности полета до запасного аэродрома при полетах по правилам ETOPS, для которых Заявитель запрашивает одобрение.

K25.1.2 Человеческие факторы.

Необходимо учитывать рабочую нагрузку экипажа, распределение обязанностей, а также физиологические потребности экипажа и пассажиров при длительном полете при воздействии отказов в течение максимального времени полета до запасного аэродрома, для которого запрашивается одобрение.

K25.1.3 Системы самолета.

(а) Эксплуатация в условиях обледенения.

(1) Самолет должен быть сертифицирован без ограничений для эксплуатации в условиях обледенения в соответствии с Параграфом 25.1419 Авиационных Правил.

(2) Самолет должен быть способен безопасно выполнять полет до запасного аэродрома при эксплуатации по ETOPS в условиях наиболее критического нарастания льда, являющегося результатом:

(i) Условий обледенения, встречающихся на высоте, на которой самолет должен выполнять полет после отказа двигателя или разгерметизации кабины.

(ii) 15-ти минутного режима ожидания в условиях максимального длительного обледенения, указанных в Приложении С Части 25 Авиационных Правил.

(iii) Накопления льда во время захода на посадку и при посадке в условиях обледенения, указанных в Приложении С Части 25 Авиационных Правил.

(b) Электроснабжение. Самолет должен быть оборудован по меньшей мере тремя независимыми источниками электрической энергии.

(c) Системы, работающие с ограничением по времени. Необходимо определить время, в течение которого может работать каждая важная для выполнения полетов по правилам ETOPS система, работа которой ограничена по времени.

#### K25.1.4 Силовые установки.

(a) Конструкция топливной системы. Топливо, необходимое для завершения полета по правилам ETOPS (включая полет до запасного аэродрома в течение максимального времени, на которое Заявитель запрашивает одобрение), должно поступать к работающим двигателям с давлением и расходом, которые требуются в соответствии с параграфом 25.955, при любых отказных состояниях самолета, не отнесенных к категории практически невероятных.

Виды отказов, которые должны быть рассмотрены, включают в себя, но не должны этим ограничиваться: отказы крана кольцевания, отказы автоматической системы управления выработкой топлива, а также отказы основной системы генерирования электроэнергии.

(1) Если двигатель был сертифицирован для ограниченной работы при отрицательных давлениях на входе в топливный насос двигателя, то применяются следующие требования:

(i) Демонстрационные испытания самолета должны охватывать наиболее неблагоприятные условия подачи топлива на этапе крейсерского полета и при полете до запасного аэродрома, включая

(A) Сорт и температуру топлива.

(B) Изменения тяги или мощности.

(C) Тurbулентность и отрицательные перегрузки.

(D) Агрегаты топливной системы, техническое состояние которых ухудшилось в пределах одобренных ограничений для технического обслуживания.

(ii) Невырабатываемый остаток топлива в конфигурации подачи топлива всасыванием (отказ подкачивающих насосов) должен быть установлен в соответствии с параграфом 25.959.

(2) – Зарезервировано.

(3) – Зарезервировано.

(b) Конструкция ВСУ.

Если для обеспечения соответствия данному Приложению необходима ВСУ, необходимо продемонстрировать, что:

(1) Надежность ВСУ достаточна для обеспечения соответствия этим требованиям; и

(2) ВСУ способна надежно запускаться в полете в соответствии с рекомендациями РЛЭ после отказа одного двигателя или любого другого отказа, требующего запуска ВСУ в полете, и работать в течение оставшейся части полета.

(c) Конструкция масляной системы и масляного бака двигателя.

(1) Масляный бак двигателя, установленного на самолете, одобряемом для полетов по правилам ETOPS, должен быть сконструирован таким образом, чтобы предотвратить возможность опасной потери масла из-за неправильно установленной крышки заливной горловины бака.

(2) Конструкция масляной системы двигателя должна быть сконструирована таким образом, чтобы предотвратить возможность опасной потери масла.

#### K25.1.5 Контроль состояния двигателя.

Для одобрения двигателя к установке на самолет, одобряемый для полетов по правилам ETOPS, инструкций по поддержанию летной годности должны включать процедуры для контроля состояния двигателя. Процедуры контроля состояния двигателя должны позволять определить до полета способен ли двигатель в пределах одобренных ограничений его работы обеспечить максимальную продолжительную мощность или тягу, отбор воздуха и отбор мощности, необходимые для соответствующего полета до запасного аэродрома с отказавшим двигателем.

#### K25.1.6 Конфигурация самолета, техническое обслуживание и процедуры эксплуатации.

Все требования к конфигурации самолета, одобряемого для выполнения полетов по правилам ETOPS, эксплуатационные требования и требования к техническому обслуживанию, ограничения по ресурсу и срокам службы компонентов ВС, ограничения Главного перечня минимального оборудования (ГПМО), а также одобренное для выполнения полетов по правилам ETOPS значение максимального времени полета до запасного аэродрома должны быть указаны Заявителем в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации».

Эксплуатационная документация должна содержать материалы и информацию, необходимые для выполнения полетов по правилам ETOPS, соответствующую документу

«Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации».

#### K25.1.7 Руководство по летной эксплуатации.

Руководство по летной эксплуатации самолета должно содержать следующую информацию, применимую для одобрения типовой конструкции для полетов по ETOPS:

- (а) Специальные ограничения, включая любые ограничения, связанное с эксплуатацией самолета вплоть до максимального значения времени полета до запасного аэродрома, подлежащего одобрению (включая требования к запасным аэродромам).

(a)(1) Информацию для расчета полета по правилам ETOPS.

(b) Требуемые трафареты или надписи.

(c) Перечень бортового оборудования, необходимого для эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности, а также методы эксплуатации этого оборудования летным экипажем.

(d) Время действия для следующих систем:

(1) системы локализации пожара для грузовых или багажных отсеков класса С.

(2) наиболее ограниченной по времени работы системы, имеющей важное значение для эксплуатации по ETOPS, помимо системы локализации пожара в грузовых или багажных отсеках класса С.

(e) Утверждение в разделе «Эксплуатационные ограничения»: «Надежность типовой конструкции и летные характеристики данной компоновки «планер-двигатель» оценены на соответствие применимым требованиям сертификационного базиса и признаны пригодными для (указать одобренное максимальное значение времени полета до запасного аэродрома) эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности (ETOPS) при условии обеспечения соответствия требованиям к конфигурации, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации, содержащимся в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации».

K25.2 Для одобрения типовой конструкции двухдвигательного самолета для полетов по правилам ETOPS Заявитель должен использовать метод, основанный на анализе опыта эксплуатации.

K25.2.1 Для одобрения типовой конструкции для полетов по правилам ETOPS на основании анализа опыта эксплуатации необходимо подтвердить соответствие параграфам K25.2.1(a) и K25.2.1(b) данного СТУ до проведения оценок, указанных в параграфах K25.2.1(c) и K25.2.1(d) данного СТУ, а также летных испытаний, указанных в параграфе K25.2.1(e) данного СТУ.

(a) Опыт эксплуатации

Суммарная наработка двигателей всего парка самолетов для рассматриваемой компоновки «планер-двигатель» должна составлять как минимум 100 000 часов. При анализе опыта эксплуатации может быть

также учтен опыт эксплуатации других самолетов, однако опыт эксплуатации заявляемого для одобрения на полеты по правилам ETOPS типа самолета должен составлять существенную долю общей наработки.

(б) Интенсивность выключения двигателя в полете.

Текущие осредненное значение интенсивности выключения двигателя в полете, продемонстрированные для всего парка самолетов с рассматриваемой компоновкой «планер-двигатель» методом скользящего среднего за период 12-месяцев должны быть соразмерны запрашиваемому для одобрения уровню ETOPS.

Интенсивность выключения двигателей в полете должна быть равна 0,05 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей всего парка. Если только интенсивность выключения двигателя в полете не равна 0,02 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей, Заявитель должен разработать и представить в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации» перечень корректирующих действий, в т.ч. внедряемых в типовую конструкцию двигателя или самолета, выполнение которых должно привести к интенсивности выключения двигателя в полете, равной 0,02 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей всего парка.

*Примечание:* Если среднегодовой налет всего парка самолетов с рассматриваемой компоновкой «планер-двигатель» не достаточен для оценки соответствия заданному уровню интенсивности выключения двигателя в полете, то по согласованию с Авиарегистром МАК Заявитель может использовать период осреднения больший, чем 12 месяцев.

(с) Оценка силовой установки.

(1) Заявитель должен провести оценку силовой установки, основываясь на следующих данных, собранных по всему парку самолетов с заявленной компоновкой «планер-двигатель»:

(i) Перечень всех случаев выключения двигателей в полете, незапланированных выключений двигателя на земле, а также случаев (как на земле, так и в полете), когда двигатель не был выключен, но управление двигателем или заданный уровень тяги или мощности не были обеспечены, включая срыв пламени двигателя. Запланированные

выключения, выполненные при летной подготовке экипажей или летных испытаниях не должны включаться в рассмотрение.

Для каждого случая выключения двигателя заявитель должен предоставить следующие данные:

- (A) Тип, модель и серийный номер каждого самолета и двигателя;
  - (B) Конфигурацию двигателя и хронологию основных изменений (модификаций);
  - (C) Расположение двигателя;
  - (D) Обстоятельства, приведшие к выключению двигателя или иному указанному выше в п. (i) событию;
  - (E) Этап полета или наземной работы;
  - (F) Данные о погоде и других внешних факторах; и
  - (G) Причину выключения двигателя.
- (ii) Данные по внеплановым съемам двигателя с момента введения в эксплуатацию (используя осредненные за 6 и 12 месяцев текущие значения) со сводкой по основным причинам снятий.
- (iii) Перечень всех событий, связанных с силовой установкой (в т.ч. если они были вызваны ошибками в техническом обслуживании или ошибками летного экипажа), включая задержки вылета, отмены вылета, прерванные взлеты, возвраты, уходы на запасной аэродром, а также полеты, которые были продолжены до аэропорта назначения после имевшего место события.
- (iv) Суммарное количество часов наработки двигателя и циклов работы, наработка в часах для двигателя, наработавшего наибольшее количество часов, количество полетных циклов для двигателя с наибольшим количеством циклов, а также распределение наработки двигателей в часах и циклах.
- (v) Средняя наработка на отказ агрегатов силовой установки, которые влияют на надежность силовой установки.
- (vi) Статистические данные по интенсивности выключения двигателей в полете с момента введения в эксплуатацию с использованием текущих осредненных значений за 12 месяцев.

(2) Для всех событий, указанных в К25.2.1(с)(1)(и), должны быть разработаны мероприятия по устранению их причин и показана эффективность этих мероприятий для предотвращения события в будущем. Каждое такое мероприятие должно быть отражено в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации», указанном в параграфе К25.1.6.

Разработка мероприятий не требуется:

- (i) для события, по которому Изготовитель не способен определить причину.
- (ii) для события, при котором технически неосуществимо разработать мероприятия.
- (iii) если интенсивность выключения двигателя в полете по всему парку самолетов с заданной компоновкой «планер-двигатель» не превышает 0,02 на 1000 часов наработки двигателя.

(d) Оценка систем самолета.

Заявитель должен провести оценку систем самолета. Заявитель должен показать, что системы самолета соответствуют требованиям раздела А-0 и пункта 25.1309(б) Авиационных правил АП-25, используя имеющиеся данные эксплуатации по надежности систем, существенно важных для полетов по правилам ETOPS, для представленной на одобрение компоновки «планер-двигатель».

Для каждой причины или возможной причины возникших в процессе эксплуатации проблем, связанных с конструкцией, изготовлением, эксплуатацией и техническим обслуживанием систем самолета, должны быть разработаны мероприятия, направленные на их устранение, или действия, для которых имеется подтверждение их эффективности с точки зрения предотвращения возникновения подобных событий в будущем. Каждое такое мероприятие должно быть отражено в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации», указанном в параграфе К25.1.6. Мероприятий не требуется, если проблема не будет существенно влиять на безопасность или надежность рассматриваемых систем самолета.

Рассмотрению подлежат проблемы, связанные с системами, имеющими важное значение для обеспечения полетов по правилам ETOPS, которые приводят или могли бы привести к выключению двигателя в полете или необходимости принятия решения о полете на запасной аэродром. Оценка систем самолета должна учитывать также проблемы, связанные с подобным или идентичным оборудованием, установленным и на других типах самолетов, для того, чтобы увеличить объем доступной информации по данному вопросу.

(е) Летные испытания самолета.

Заявитель должен провести летные испытания, чтобы подтвердить способность экипажа безопасно выполнять полет до запасного аэродрома в условиях ETOPS с неработающим двигателем и наихудшими случаями отказов и неисправностей систем, важных для осуществления полетов по правилам ETOPS, которые могут иметь место в эксплуатации. Летные испытания должны подтвердить летные качества и характеристики самолета при полете с упомянутыми отказами и неисправностями.

СТУ/204-300-31 Полеты в условиях ETOPS.

- При одобрении типовой конструкции самолета для выполнения полетов по правилам ETOPS должны быть выполнены требования Сертификационного базиса самолета, а также дополнительные требования Приложения К к Сертификационному базису при полетах заявленной продолжительности.

Приложение К.

Данное Приложение устанавливает требования летной годности для одобрения компоновки «планер-двигатель» двухдвигательного самолета для эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности (ETOPS) с максимальным значением времени полета до запасного аэродрома до 120 минут включительно.

K25.1 Требования к конструкции.

K25.1.1 Соответствие части 25 Авиационных Правил.

Компоновка «планер-двигатель» должна соответствовать требованиям Части 25 Авиационных Правил с учетом максимального времени полета и наибольшей продолжительности полета до запасного аэродрома при полетах по правилам ETOPS, для которых Заявитель запрашивает одобрение.

K25.1.2 Человеческие факторы.

Необходимо учитывать рабочую нагрузку экипажа, распределение обязанностей, а также физиологические потребности экипажа и пассажиров при длительном полете при воздействии отказов в течение максимального времени полета до запасного аэродрома, для которого запрашивается одобрение.

K25.1.3 Системы самолета.

(а) Эксплуатация в условиях обледенения.

(1) Самолет должен быть сертифицирован для эксплуатации в условиях обледенения в соответствии с Параграфом 25.1419 Авиационных Правил.

(2) Самолет должен быть способен безопасно выполнять полет до запасного аэродрома при эксплуатации по ETOPS в условиях наиболее критического нарастания льда, являющегося результатом:

(i) Условий обледенения, встречающихся на высоте, на которой самолет должен выполнять полет после отказа двигателя или разгерметизации кабины.

(ii) 15-ти минутного нахождения в условиях максимального длительного обледенения, указанных в Приложении С Части 25 Авиационных Правил.

(iii) Накопления льда во время захода на посадку и при посадке в условиях обледенения, указанных в Приложении С Части 25 Авиационных Правил.

(b) Электроснабжение. Самолет должен быть оборудован по меньшей мере тремя независимыми источниками электрической энергии.

(c) Системы, работающие с ограничением по времени. Необходимо определить время, в течение которого может работать каждая важная для ETOPS система, работа которой ограничена по времени.

#### K25.1.4 Силовые установки.

(a) Конструкция топливной системы. Топливо, необходимое для завершения полета по ETOPS (включая полет до запасного аэродрома в течение максимального времени, на которое Заявитель запрашивает одобрение), должно поступать к работающим двигателям с давлением и расходом, которые требуются в соответствии с параграфом 25.955, при любых отказных состояниях самолета, не отнесенных к категории практически невероятных.

Виды отказов, которые должны быть рассмотрены, включают в себя, но не должны этим ограничиваться: отказы крана кольцевания, отказы автоматической системы управления выработкой топлива, а также отказы основной системы генерирования электроэнергии.

(1) Если двигатель был сертифицирован для ограниченной работы при отрицательных давлениях на входе в топливный насос двигателя, то применяются следующие требования:

(i) Демонстрационные испытания самолета должны охватывать наиболее неблагоприятные условия подачи топлива на этапе крейсерского полета и при полете до запасного аэродрома, включая

- (A) Сорт и температуру топлива.
  - (B) Изменения тяги или мощности.
  - (C) Тurbулентность и отрицательные перегрузки.
  - (D) Агрегаты топливной системы, техническое состояние которых ухудшилось в пределах одобренных ограничений для технического обслуживания.
- (ii) Невырабатываемый остаток топлива в конфигурации подачи топлива всасыванием (отказ подкачивающих насосов) должен быть установлен в соответствии с параграфом 25.959.
- (2) – Зарезервировано.
- (3) – Зарезервировано.
- (b) Конструкция ВСУ.

Если для обеспечения соответствия данному Приложению необходима ВСУ, необходимо продемонстрировать, что:

- (1) Надежность ВСУ достаточна для обеспечения соответствия этим требованиям; и
  - (2) ВСУ способна надежно запускаться в полете в соответствии с рекомендациями РЛЭ после отказа одного двигателя или любого другого отказа, требующего запуска ВСУ в полете, и работать в течение оставшейся части полета.
- (c) Конструкция масляного бака двигателя.

Масляный бак двигателя, установленного на самолете, одобряемом для полетов по правилам ETOPS, должен быть сконструирован таким образом, чтобы предотвратить возможность опасной потери масла из-за неправильно установленной крышки заливной горловины бака.

#### K25.1.5 Контроль состояния двигателя.

Для одобрения двигателя к установке на самолет, одобряемый для полетов по правилам ETOPS, инструкции по поддержанию летной годности должны включать процедуры для контроля состояния двигателя. Процедуры контроля состояния двигателя должны позволять определить до полета способен ли двигатель в пределах одобренных

ограничений его работы обеспечить максимальную продолжительную мощность или тягу, отбор воздуха и отбор мощности, необходимые для соответствующего полета до запасного аэродрома с отказавшим двигателем. Для двигателя, установленного на двухдвигательном самолете, одобряемом для полетов по правилам ETOPS, процедуры контроля состояния двигателя должны быть подтверждены до выдачи одобрения полетов по ETOPS.

#### K25.1.6 Конфигурация самолета, техническое обслуживание и процедуры эксплуатации.

Все требования к конфигурации самолета, одобряемого для выполнения полетов по правилам ETOPS, эксплуатационные требования и требования к техническому обслуживанию, ограничения по ресурсу и срокам службы компонентов ВС, ограничения Главного перечня минимального оборудования (ГПМО), а также одобренное для ETOPS значение максимального времени полета до запасного аэродрома должны быть указаны Заявителем в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации».

Эксплуатационная документация должна содержать материалы и информацию, необходимые для выполнения полетов по правилам ETOPS.

#### K25.1.7 Руководство по летной эксплуатации.

Руководство по летной эксплуатации самолета должно содержать следующую информацию, применимую для одобрения типовой конструкции для полетов по ETOPS:

- (a) Специальные ограничения, включая любые ограничения, связанное с эксплуатацией самолета вплоть до максимального значения времени полета до запасного аэродрома, подлежащего одобрению.
- (b) Требуемые трафареты или надписи.
- (c) Перечень бортового оборудования, необходимого для эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности, а также методы эксплуатации этого оборудования летным экипажем.
- (d) Время действия для следующих систем:
  - (1) системы пожаротушения для грузовых или багажных отсеков класса C.

(2) наиболее ограниченной по времени работы системы, имеющей важное значение для эксплуатации по ETOPS, помимо системы пожаротушения, предназначенной для грузовых или багажных отсеков класса С.

(е) Утверждение в разделе «Эксплуатационные ограничения»: «Надежность типовой конструкции и летные характеристики данной компоновки «планер-двигатель» оценены на соответствие применимым требованиям сертификационного базиса и признаны пригодными для (указать одобренное максимальное значение времени полета до запасного аэродрома) эксплуатации на маршрутах увеличенной дальности (ETOPS) при условии обеспечения соответствия требованиям к конфигурации, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации, содержащимся в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации». Этот вывод не является одобрением выполнения полетов по правилам ETOPS.»

*Примечание:* Фактическое максимальное значение времени полета до запасного аэродрома для конкретного экземпляра самолета может быть меньше одобренного максимального времени полета до запасного аэродрома на основании возможностей его наиболее ограниченной по времени работы системы.

K25.2 Для одобрения типовой конструкции двухдвигательного самолета для полетов по правилам ETOPS Заявитель должен использовать метод, основанный на анализе опыта эксплуатации.

K25.2.1 Для одобрения типовой конструкции для полетов по правилам ETOPS на основании анализа опыта эксплуатации необходимо подтвердить соответствие параграфам K25.2.1(а) и K25.2.1(б) данного СТУ до проведения оценок, указанных в параграфах K25.2.1(с) и K25.2.1(д) данного СТУ, а также летных испытаний, указанных в параграфе K25.2.1(е) данного СТУ.

(а) Опыт эксплуатации

Суммарная наработка двигателей всего парка самолетов для рассматриваемой компоновки «планер-двигатель» должна составлять как минимум 250 000 часов. При анализе опыта эксплуатации может быть также учтен опыт эксплуатации других самолетов, однако опыт

эксплуатации заявляемого для одобрения на полеты по правилам ETOPS типа самолета должен составлять существенную долю общей наработки.

(b) Интенсивность выключения двигателя в полете (IFSD).

Текущие средние значения интенсивности выключения двигателя в полете (IFSD), продемонстрированные для всего парка самолетов с рассматриваемой компоновкой «планер-двигатель» методом скользящего среднего за период 12-месяцев должны быть соразмерны запрашиваемому для одобрения уровню ETOPS.

Интенсивность выключения двигателей в полете должна быть равна 0,05 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей всего парка. Если только интенсивность IFSD не равна 0,02 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей, Заявитель должен разработать и представить в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации» перечень корректирующих действий, в т.ч. внедряемых в типовую конструкцию двигателя или самолета, выполнение которых должно привести к интенсивности IFSD, равной 0,02 (или менее) на 1000 часов наработки двигателей всего парка.

*Примечание:* Если среднегодовой налет всего парка самолетов с рассматриваемой компоновкой «планер-двигатель» не достаточен для оценки соответствия заданному уровню интенсивности выключения двигателя в полете, то по согласованию с Авиарегистром МАК Заявитель может принять большее, чем 12 месяцев, время осреднения.

(c) Оценка силовой установки.

(1) Заявитель должен провести оценку силовой установки, основываясь на следующих данных, собранных по всему парку самолетов с заявленной компоновкой «планер-двигатель»:

(i) Перечень всех случаев выключения двигателей в полете (IFSD), незапланированных выключений двигателя на земле, а также случаев (как на земле, так и в полете), когда двигатель не был выключен, но управление двигателем или заданный уровень тяги или мощности не были обеспечены, включая срыв пламени двигателя. Запланированные выключения, выполненные при летной подготовке экипажей или летных испытаниях не должны включаться в рассмотрение.

Для каждого случая выключения двигателя заявитель должен предоставить следующие данные:

- (A) Тип, модель и серийный номер каждого самолета и двигателя;
  - (B) Конфигурацию двигателя и хронологию основных изменений (модификаций);
  - (C) Расположение двигателя;
  - (D) Обстоятельства, приведшие к выключению двигателя или иному указанному выше в п. (i) событию;
  - (E) Этап полета или наземной работы;
  - (F) Данные о погоде и других внешних факторах; и
  - (G) Причину выключения двигателя.
- (ii) Данные по внеплановым съемам двигателя с момента введения в эксплуатацию (используя осредненные за 6 и 12 месяцев текущие значения) со сводкой по основным причинам снятий.
- (iii) Перечень всех событий, связанных с силовой установкой (в т.ч. если они были вызваны ошибками в техническом обслуживании или ошибками летного экипажа), включая задержки вылета, отмены вылета, прерванные взлеты, возвраты, уходы на запасной аэродром, а также полеты, которые были продолжены до аэропорта назначения после имевшего место события.
- (iv) Суммарное количество часов наработки двигателя и циклов работы, наработка в часах для двигателя, наработавшего наибольшее количество часов, количество полетных циклов для двигателя с наибольшим количеством циклов, а также распределение наработки двигателей в часах и циклах.
- (v) Средняя наработка на отказ (MTBF) агрегатов силовой установки, которые влияют на надежность силовой установки.
- (vi) Статистические данные по интенсивности IFSD с момента введения в эксплуатацию с использованием текущих средних значений за 12 месяцев.

(2) Для всех событий, указанных в К25.2.1(с)(1)(i), должны быть разработаны мероприятия по устранению их причин и показана

эффективность этих мероприятий для предотвращения события в будущем. Каждое такое мероприятие должно быть отражено в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации», указанном в параграфе K25.1.6.

Корректирующее действие не требуется:

- (i) для события, по которому Изготовитель не способен определить причину.
  - (ii) для события, при котором технически неосуществимо разработать корректирующее действие.
  - (iii) если интенсивность выключения двигателя в полете по всему парку самолетов с заданной компоновкой «планер-двигатель» не превышает 0,02 на 1000 часов наработки двигателя.
- (d) Оценка систем самолета.

Заявитель должен провести оценку систем самолета. Заявитель должен показать, что системы самолета соответствуют требованиям раздела А-0 и пункта 25.1309(b) Авиационных правил АП-25, используя имеющиеся данные эксплуатации по надежности систем, существенно важных для полетов по правилам ETOPS, для представленной на одобрение компоновки «планер-двигатель».

Для каждой причины или возможной причины возникших в процессе эксплуатации проблем, связанных с конструкцией, изготовлением, эксплуатацией и техническим обслуживанием систем самолета, должны быть разработаны мероприятия, направленные на их устранение, или действия, для которых имеется подтверждение их эффективности с точки зрения предотвращения возникновения подобных событий в будущем. Каждое такое мероприятие должно быть отражено в документе «Стандартные требования к конфигурации ETOPS, техническому обслуживанию и процедурам эксплуатации», указанном в параграфе K25.1.6. Мероприятий не требуется, если проблема не будет существенно влиять на безопасность или надежность рассматриваемых систем самолета.

Рассмотрению подлежат проблемы, связанные с системами, имеющими важное значение для обеспечения полетов по ETOPS, которые приводят или могли бы привести к выключению двигателя в полете (IFSD) или

необходимости принятия решения о полете на запасной аэродром. Оценка систем самолета должна учитывать также проблемы, связанные с подобным или идентичным оборудованием, установленным и на других типах самолетов, для того, чтобы увеличить объем доступной информации по данному вопросу.

(е) Летные испытания самолета.

Заявитель должен провести летные испытания, чтобы подтвердить способность экипажа безопасно выполнять полет до запасного аэродрома в условиях ETOPS с неработающим двигателем и наихудшими случаями отказов и неисправностей систем, важных для осуществления полетов по правилам ETOPS, которые могут иметь место в эксплуатации. Летные испытания должны подтвердить летные качества и характеристики самолета при полете с упомянутыми отказами и неисправностями.

Литература:

1. Part III Department of Transportation Federal Aviation Administration CFR Parts 121 and 135, Emergency Medical Equipment; Final Rule;
2. FAA AC120-52;
3. FAA AC120-61;
4. FAA AM 00-33;
5. FAA AM 92-52;
6. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION Federal Aviation Administration [Docket No. FAA-99-6717] No. 14 / Friday, January 21, 2000 / Notices.
7. GAI-20: JOINT ADVISORY MATERIAL – ADVISORY CIRCULAR JOINT.
8. FAA 8400.10
9. Service Letter ATA:2800-00, November 4,1991.
10. ETOPS expansion in the north pacific market.
11. ETOPS Explained Boeing Commercial Airplanes Group Marketing P.O. Box 3707, Seattle, WA 98124-2207, [www.boeing.com](http://www.boeing.com)