МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА

Часть 35

НОРМЫ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

2012

gost.e-ecolog.ru

ЛИСТ УЧЕТА ИЗМЕНЕНИЙ
к Нормам летной годности воздушных винтов, Часть 35 (АП-35), 2012 год

№ п/п	Обозначение изменения	№ п/п	Обозначение изменения
1	**Поправка 35-1** – введена 17.02.12 г. **Введение** – изменено **Раздел А** 35.1 – заголовок и (a) изменены; (c) и (d) зарезервированы; (e*) – введен 35.2 – введен 35.3 – изменен 35.4 – текст изменен и обозначен как (a); (b*) – введен 35.5 – заголовок изменен; текст изменен и обозначен как (a); (b) – введен 35.7– введен **Раздел В** 35.11 – изъят; параграф зарезервирован 35.13 – изъят; параграф зарезервирован 35.15 – заголовок изменен; первый абзац изъят; (a) – (f) – введены; (g) – зарезервирован 35.17 – заголовок изменен; (a), (b), (c) – изменены; (B) – изъят; (d) – введен 35.19 – заголовок и вводный текст изменены; (A), (B), (C), (D), (E) – изъяты 35.21 – заголовок изменен; 1-й и 2-й абзацы изменены и обозначены как (a); 3-й абзац изъят; (b) – введен 35.22 – введен 35.23 – заголов0ок изменен; (b), (c), (A) – изъяты; первый абзац, (a) – (f*) – введены 35.24 – введен **Раздел С** – название изменено 35.31 – изъят, параграф зарезервирован 35.33 – (a) и (C) – изъяты; (b) и (A) – изменены и обозначены как (a) и (d*); (b) и (c) введены 35.34 – введен 35.35 – введен вводный текст; (b) – введен; 1-й абзац изменен и обозначен как (a); 2-й абзац изменен и обозначен как (c)	1	35.36 – введен 35.37 – заголовок изменен; текст изменен с введением (a) и (b); (c) – введен 35.38 – введен 35.39 – введен вводный текст; (a) и (b) – изменены и обозначены как (a); (c) – изменен и обозначен как (b); (c) – введен; (A) – изменен и обозначен как (d*); (B) – изъят 35.40 – введен 35.41 – изменен 35.42 – заголовок и текст изменены 35.43 – заголовок изменен; текст изъят; 1-й абзац, (a) и (b) введены 35.45 – изъят и зарезервирован 35.47 – изъят и зарезервирован **Приложение** А A35.1, A35.3, A35.4 – изменены **Дополнение D35.1** Заголовок изменен; введены обозначения определений и разделов; введены определения: 1.1 – 1.3, 1.7 – 1.17, 2.3, 3.2 – 3.6; изменены определения 2.1, 2.2, 3.1; изъяты определения «Ожидаемые условия эксплуатации», «Назначенный ресурс» **Дополнение D35.2** Заголовок и вводная часть изменены

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 1

Раздел А – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 1

35.1 Применимость и терминология 1
35.2 Конфигурация и идентификация воздушного винта 1
35.3 Документация по установке и эксплуатации воздушного винта 1
35.4 Документация по поддержанию летной годности 1
35.5 Режимы и эксплуатационные ограничения для воздушного винта 2
35.7 Свойства и характеристики 2

Раздел В – ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ 3

35.11 [Зарезервирован] 3
35.13 [Зарезервирован] 3
35.15 Анализ безопасности 3
35.17 Материалы и методы изготовления 4
35.19 Долговечность 4
35.21 Воздушные винты изменяемого и реверсивного шага 4
35.22 Флюгируемые воздушные винты 5
35.23 Система управления воздушным винтом 5
35.24 Прочность 6

Раздел С – ИСПЫТАНИЯ И ИНСПЕКЦИИ 7

35.31 [Зарезервирован] 7
35.33 Общие требования 7
35.34 Инспекции, регулировки и ремонты 7
35.35 Испытания на центробежную нагрузку 7
35.36 Удар птицы 8
35.37 Пределы выносливости и оценка усталости 8
35.38 Удар молнии 8
35.39 Длительное испытание 8
35.40 Функциональные испытания 9
35.41 Раскрутка и превышение крутящего момента 9
35.42 Компоненты системы управления воздушным винтом 10
35.43 Гидравлические компоненты воздушного винта 10
35.45 [Зарезервирован] 10
35.47 [Зарезервирован] 10

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ 11

ДОПОЛНЕНИЕ D35.1 – ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 13

ДОПОЛНЕНИЕ D35.2 – ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА ВОЗДУШНОГО ВИНТА 15

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее 2-е издание Части 35 Авиационных правил «Нормы летной годности воздушных винтов» (АП-35) включает в себя поправку 35-1 к изданию АП-35 1994 года.

Настоящая Часть 35 Авиационных правил «Нормы летной годности воздушных винтов», включающая поправку 35-1 к изданию АП-35 1994 года, утверждена Постановлением 32-й сессии Совета по авиации и использованию воздушного пространства от 17 февраля 2012 года.

АП-35 с поправкой 35-1 гармонизированы с соответствующими разделами и приложениями Норм лётной годности США FAR-35 с поправками по 35-8 включительно и с требованиями Европейских норм летной годности CS-P с поправкой 1.

Перечень введённых изменений приведен в Листе учета изменений. Индексация изменений содержит: номер параграфа, номер пункта (подпунктов) и характер изменения (введён, изъят, изменен, зарезервирован). Например: 35.11 – изъят; параграф зарезервирован.

2-е издание АП-35 состоит из разделов A, B, C, Приложения A и Дополнений D35.1 (Термины и определения), D35.2 (Технология изготовления и ремонта воздушного винта).

В настоящем издании при введении дополнительных относительно FAR-35 пунктов и подпунктов в их обозначении вводится знак звездочка (а *, 1* ...).

РАЗДЕЛ А – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

35.1. Применимость и терминология

(a) Эта Часть Авиационных правил (далее по тексту – Часть) предписывает стандартные требования летной годности для выдачи Сертификатов типа на воздушные винты и Дополнений к этим Сертификатам.

(b) Каждое лицо, которое согласно Части 21, обращается за получением такого Сертификата или Дополнения к нему (далее по тексту – Заявитель), должно показать соответствие применимым требованиям этой Части.

(c) [Зарезервирован]

(d) [Зарезервирован]

(e*) Используемые в этой Части основные термины и изложенные в ней требования должны пониматься с учетом определений, представленных в Дополнении D35.1 к этой Части.

35.2. Конфигурация и идентификация воздушного винта

(a) Заявитель должен представить следующие документы, определяющие в соответствии с пунктом 4.2.1 Части 21 одобряемую типовую конструкцию воздушного винта:

(1) Перечень всех компонентов винта со ссылками на соответствующие чертежи и спецификации.

(2) Перечень одобренных версий используемого программного обеспечения со ссылками на основную документацию по их разработке и сертификации.

(3) Проект технических условий на изготовление, приемку и поставку винта.

(4) Документацию по установке и эксплуатации и документацию по поддержанию летной годности винта в соответствии с параграфами 35.3, 35.4 этой Части.

(b*) Идентификация воздушного винта и его заменяемых компонентов должна соответствовать требованиям Компетентного органа.

35.3. Документация по установке и эксплуатации воздушного винта

Каждый Заявитель должен подготовить и представить одобренную документацию, содержащую:

(a) Инструкции по установке воздушного винта, которые:

(1) Включают описание основных и всех резервных эксплуатационных режимов работы системы управления винтом и других используемых систем, а также их функциональных взаимодействий с системами воздушного судна и двигателями. Если имеется изменение эксплуатационных характеристик при переходах на резервные режимы или при возвращении на основные режимы, это также должно быть включено в описание.

(2) Определяют средства физических и функциональных взаимодействий с воздушным судном, его оборудованием и двигателем.

(3) Устанавливают необходимые ограничивающие условия по средствам взаимодействий, определенным пунктом (a)(2) этого параграфа.

(4) Перечисляют ограничения, установленные параграфом 35.5.

(5) Определяют одобренные для использования в винте рабочие жидкости его систем, включая сорта и спецификации жидкостей, требуемые рабочие давления и уровни фильтрации.

(6) Сообщают установочные предположения, принятые при определении соответствия требованиям этой Части.

(b) Инструкции по эксплуатации воздушного винта, которые устанавливают все процедуры, необходимые для его работы в пределах ограничений, определяемых его типовой конструкцией.

35.4. Документация по поддержанию летной годности

(a) Заявитель должен подготовить приемлемую для Компетентного органа документацию, содержащую инструкции по поддержанию летной годности воздушного винта в соответствии с Приложением A к этой Части. Подготовка документации может быть не закончена к сертификации типа винта, если имеется программа, гарантирующая завершение подготовки до поставки первого экземпляра воздушного судна с установленным винтом.

(b*) Документация должна обновляться, если необходимы изменения существующих инструкций или изменения типовой конструкции винта.

35.5. Режимы и эксплуатационные ограничения для воздушного винта

(a) Режимы и эксплуатационные ограничения для воздушного винта:

(1) Устанавливаются Заявителем и одобряются Компетентным органом.

(2) Прямо или посредством ссылки включаются в Карту данных Сертификата типа винта, требуемую пунктом 4.9.2 Части 21 Авиационных правил.

(3) Основываются на условиях эксплуатации, которые воспроизведены при требуемых этой Частью испытаниях, и другой информации, которую Компетентный орган требует как необходимую для безопасной эксплуатации винта.

(b) Режимы и эксплуатационные ограничения для воздушного винта устанавливаются применительно к следующему:

(1) Мощности и частоте вращения:

(i) На взлетном режиме.

(ii) На максимальном продолжительном режиме.

(iii) По просьбе Заявителя также могут быть установлены другие режимы.

(2) Пределам раскрутки и превышения крутящего момента (если второй необходим).

(3*) Ресурсам и, при необходимости, срокам службы критических частей винта а также, если необходимо, ресурсу и сроку службы винта в целом.

35.7. Свойства и характеристики

(a) Воздушный винт не должен иметь выявленные анализом или испытаниями или известные Заявителю из опыта эксплуатации подобных конструкций свойства или характеристики, делающие его небезопасным для заявленных условий использования.

(b) Если при сертификационных испытаниях произошел отказ, Заявитель должен определить его причину и оценить влияние на летную годность воздушного винта. Заявитель должен выполнить необходимые изменения конструкции и провести дополнительные испытания, которые Компетентный орган найдет нужными для того, чтобы установить летную годность винта с этими изменениями.

РАЗДЕЛ В – ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ

35.11. [Зарезервирован]

35.13. [Зарезервирован]

35.15. Анализ безопасности

(a)(1) Заявитель должен выполнить анализ винтовой системы, чтобы оценить вероятные последствия всех отказов, которые могут обоснованно ожидаться. Этот анализ должен учитывать следующее:

(i) Винтовую систему в предполагаемой представительной установке. Если анализ зависит от представительности конструкции ее компонентов (см. пункт (f) этого параграфа), предполагаемых взаимодействий и установочных условий, то эти предположения должны быть изложены в нем.

(ii) Логически вытекающие вторичные и скрытые отказы.

(iii) Множественные отказы, рассматриваемые в (d) этого параграфа или другие множественные отказы, которые приводят к связанным с воздушным винтом опасным последствиям, определенным в пункте 3.3 Дополнения D35.1 к этой Части.

(2) Заявитель должен составить сводку тех отказов, которые могут приводить к связанным с винтом опасным или значительным последствиям, определенным в пунктах 3.3 и 3.4 Дополнения D35.1 к этой Части, и оценить их вероятность. Все детали винта, отказ которых может привести к связанным с ним опасным или значительным последствиям, должны быть ясно идентифицированы в этой сводке.

(3) Заявитель должен показать, что связанные с винтом опасные последствия отказов (кроме отказов критических частей, см. пункт (c)), не будут возникать с предсказанной суммарной частотой, превышающей частоту крайне маловероятного события (вероятность 10^{-7} и меньше на один час наработки винта в полете). Так как оцененная вероятность индивидуальных отказов может быть недостаточно точной, чтобы позволить Заявителю оценить суммарную частоту связанных с винтом опасных последствий, соответствие может быть показано тем, что вероятность каждого такого послед-ствия, являющегося результатом индивидуального отказа, предсказывается равной не более чем 10^{-8} на один час наработки винта в полете. Ввиду того, что при таком низком уровне вероятностей, абсолютное доказательство невозможно, то соответствие можно установить на основании инженерного заключения и предшествующего опыта в сочетании с обоснованной методологией проектирования и испытаний.

(4*) Заявитель должен показать, что связанные с винтом значительные последствия будут возникать с частотой, не превышающей частоту маловероятного события (диапазон вероятностей от 10^{-5} до 10^{-7} на один час наработки винта в полете). Никакого суммирования вероятностей отказов, приводящих к значительным последствиям, в этом случае не требуется.

(b) Если возникло сомнение относительно последствий отказов или их возможных комбинаций, Компетентный орган может потребовать, чтобы предположения, использованные в анализе, были подтверждены испытаниями.

(c) Первичные отказы некоторых одиночных составных частей воздушного винта (например, лопастей) не могут быть достаточно точно оценены в числовых величинах. Если отказ таких частей может приводить к связанным с винтом опасным последствиям, то эти части должны быть идентифицированы как критические части винта и соответствие может быть установлено на основании удовлетворения требований к целостности, предписанных этой Частью. Такие случаи должны быть изложены в анализе безопасности.

(d) Если для предотвращения развития отказа до возникновения связанных с воздушным винтом опасных последствий предусмотрена система или устройства обеспечения безопасности, в анализ должна быть включена возможность отказа этой системы или таких устройств в комбинации с базовым отказом винта. Такая система может включать устройства безопасности, такие как фиксатор полетного малого шага (ß-упор), средства обеспечения резервного количества масла для флюгирования, приборы контроля состояния, устройства раннего оповещения, эксплуатационные проверки и другое подобное оборудование или процедуры. Если отдельные части системы безопасности, являющиеся частью винтовой системы, находятся вне контроля Разра-

ботчиком винта, то предположения, сделанные в анализе безопасности относительно надежности этих частей должны быть ясно изложены в документации по установке и эксплуатации, требуемой параграфом 35.3 этой Части.

(e) Если анализ безопасности зависит от одной или более следующих составляющих средств предотвращения отказов, они должны быть идентифицированы в анализе и соответствующим образом подтверждены:

(1) Действия по обслуживанию, выполненные в указанные интервалы. Они включают проверку того, что компоненты, которые могут отказать скрытно, функционируют правильно. Когда необходимо для предотвращения связанных с воздушным винтом опасных последствий отказов, эти действия по обслуживанию и их интервалы должны указываться в документации по поддержанию летной годности, требуемой параграфом 35.4. Дополнительно, если ошибки в обслуживании винтовой системы могут привести к связанным с винтом опасным последствиям, необходимые указания должны включаться в соответствующие разделы руководств винта.

(2) Проверка удовлетворительного функционирования устройств обеспечения безопасности или других устройств в предполетные или другие установленные периоды. Подробности этой проверки должны публиковаться в соответствующем руководстве.

(3) Обеспечение специальными приборами, не требующимися в других случаях.

(4) Оценка усталостных повреждений.

(f) Анализ безопасности по (a)(1) должен включать оценку применяемого оборудования: сигнализации, ручных и автоматических органов управления, регуляторов и компонентов систем управления, флюгирования, реверсирования тяги, оборудования системы защиты при обледенении, синхрофазаторов и синхронизаторов и другого оборудования винтовых систем представительного воздушного судна.

(g) [Зарезервирован]

35.17. Материалы и методы изготовления

(a) Пригодность и долговечность материалов, используемых в конструкции воздушного винта, должны:

(1) Устанавливаться на основе опыта и/или испытаний;

(2) Оцениваться с учетом влияния условий окружающей среды и особенностей применения винта, ожидаемых в эксплуатации, а также с учетом технологических особенностей изготовления его деталей.

(b) Все материалы и методы изготовления и ремонта воздушного винта должны соответствовать нормативно-технической документации, приемлемой для Компетентного органа.

(c) При проектировании принятые показатели свойств материалов должны соответствовать статистически обоснованным наиболее неблагоприятным свойствам, установленным нормативно-технической документацией на эти материалы для соответствующих условий, ожидаемых в эксплуатации.

(d*) Конструкторская документация на воздушный винт должна предусматривать требования к технологии его изготовления и ремонта в соответствии с Дополнением D35.2 к этой Части.

35.19. Долговечность

Каждая часть воздушного винта должна проектироваться и конструироваться так, чтобы сводилась к минимуму возможность развития его любого опасного состояния в установленные периоды между ремонтами.

35.21. Воздушные винты изменяемого и реверсивного шага

(a) Никакой одиночный отказ или неисправность в винтовой системе не должны приводить к непреднамеренному повороту лопастей винта до угла установки, меньшего чем в положении полетного малого шага. Величина всякого допустимого преднамеренного поворота на угол, меньший, чем в положении полетного малого шага, должна быть задокументирована Заявителем в соответствующих руководствах. Последствия отказа структурных составных частей не требуется рассматривать, если показано, что событие с таким отказом крайне маловероятно по критерию 35.15(a)(3) этой Части.

(b) Для воздушных винтов, включающих систему ручной установки шага лопастей, меньшего, чем на полетном малом шаге, должна обеспечиваться возможность установки средств для определения и индикации

летному экипажу, что лопасти находятся на углах установки, меньших, чем допустимо документацией по установке и эксплуатации. Средства определения и индикации шага лопастей должны быть такими, чтобы их отказы не влияли на управление винтом.

35.22. Флюгируемые воздушные винты

(a) Флюгируемые воздушные винты должны проектироваться для обеспечения их флюгирования со всех рабочих режимов и при выключении двигателя во всех ожидаемых условиях эксплуатации с учетом ожидаемого износа системы управления шагом и утечки рабочей жидкости. Расфлюгирование винта должно обеспечиваться в условиях, определенных документацией по установке и эксплуатации. Ограничения по флюгированию и расфлюгированию, если необходимы, должны быть задокументированы в соответствующих руководствах и включены в Карту данных Сертификата типа винта.

(b) Системы управления шагом воздушных винтов, использующие масло двигателя для флюгирования, должны включать средства, позволяющие зафлюгировать винт при отказе масляной системы двигателя.

(c) Флюгируемые воздушные винты должны проектироваться так, чтобы имелась возможность их расфлюгирования после стабилизации состояния винтовой системы при минимальной заявленной температуре наружного воздуха.

35.23. Система управления воздушным винтом

Требования этого параграфа применимы к любой системе или компоненту, которые управляют, ограничивают или контролируют выполнение функций воздушного винта.

(a) Система управления воздушным винтом должна быть спроектирована, сконструирована и утверждена такой, чтобы, она имела следующие свойства и характеристики:

(1) При работе на основных и резервных рабочих режимах и при переходах между ними, выполняются все определенные Заявителем функции во всех заявленных эксплуатационных условиях и области полета.

(2) Заявленные условия окружающей среды, в том числе температура, электромагнитные взаимодействия (электромагнитная совместимость – ЭМС), поля электромагнитных излучений высокой интенсивности (HIRF), удары молнии не воздействуют неблагоприятно на функциональные свойства системы. Границы воздействий окружающей среды, в которых система была удовлетворительно подтверждена, должны быть задокументированы в соответствующих руководствах винта.

(3) Обеспечивается возможность установки средств индикации изменения эксплуатационного режима, если требуются действия летного экипажа. В таком случае в соответствующих руководствах должны иметься необходимые эксплуатационные инструкции.

(b) Система управления воздушного винта должна быть спроектирована и сконструирована так, чтобы дополнительно к соответствию параграфу 35.15 этой Части:

(1) Никакой одиночный отказ или неисправность электрических или электронных компонентов системы не приводил бы к связанному с винтом опасному последствию.

(2) Отказы или неисправности, прямо воздействующие на систему управления винтом представительного воздушного судна, такие как конструкционные разрушения соединений с органами управления, пожар или перегрев, не приводили бы к связанному с винтом опасному последствию.

(3) Потеря нормального управления шагом лопастей винта в ожидаемых условиях эксплуатации не приводила бы к связанному с винтом опасному последствию.

(4) Потеря или искажение информации или сигналов, распределяемых между винтами, не приводила бы к связанному с винтом опасному последствию.

(c) Загруженное программное обеспечение электронной системы управления винтом должно проектироваться и устанавливаться методом, одобренным Компетентным органом, согласующимся с критичностью выполняемых функций и минимизирующим наличие программных ошибок.

(d) Система управления воздушным винтом должна быть спроектирована и сконструирована так, чтобы потеря или искажение информации, передаваемой от воздушного судна,

не приводили бы к связанным с винтом опасным последствиям.

(e) Система управления воздушным винтом должна быть спроектирована и сконструирована так, чтобы потеря, прерывание или ненормальные характеристики передаваемой от воздушного судна электрической энергии не приводили бы к связанным с винтом опасным последствиям. Требования к качеству электрической энергии должны быть описаны в соответствующих руководствах.

(f*) Компоненты системы управления воздушным винтом, которые располагаются в обозначенной пожароопасной зоне, должны быть, по меньшей мере, огнестойкими.

35.24. Прочность

(a) Максимальные напряжения, развиваемые в воздушном винте, не должны превышать величин, приемлемых для Компетентного органа с учетом специфических форм конструкции, наиболее жестких эксплуатационных условий и совместного действия статических и динамических нагрузок.

(b*) В используемых методах определения нагрузок, действующих на лопасти и другие детали воздушного винта, должны учитываться ожидаемое влияние неравномерности крутящего момента двигателя, косой обдувки винта, аэродинамических и инерционных сил, возникающих при маневрах воздушного судна, а также аэродинамического воздействия его частей.

(c*) С использованием испытаний моделей, расчетных методов анализа, и/или опыта испытаний и эксплуатации воздушных винтов подобных конструкций должно быть показано, что винт не будет подвергаться опасным воздействиям флаттера и/или вибраций во всей области эксплуатации при работе «на месте» и в полете, в том числе на режиме реверсирования (для винтов реверсивного шага) при приемлемых запасах по напряжениям.

РАЗДЕЛ С – ИСПЫТАНИЯ И ИНСПЕКЦИИ

35.31. [Зарезервирован]

35.33. Общие требования

(a) Каждый Заявитель должен представить испытываемые изделия, соответствующее испытательное обеспечение, в том числе оборудование и квалифицированный персонал, и провести требуемые испытания в соответствии с Частью 21.

Конфигурация воздушного винта или его отдельно испытываемых компонентов или других частей должна достаточно представлять их типовую конструкцию, затрагиваемую целью испытаний.

(b) Все автоматические органы управления и системы обеспечения безопасности должны быть в рабочем состоянии, кроме случаев, когда Компетентный орган посчитал, что это невозможно или не требуется по природе испытания. Если для доказательства необходимо, Заявитель может испытать и отличающуюся конфигурацию воздушного винта, если это не приводит к менее жесткому испытанию.

(c) Любые системы или компоненты, соответствие которых требованиям этой Части не может быть достаточно подтверждено Заявителем, должны быть подвергнуты дополнительным испытаниям или анализу, чтобы продемонстрировать, что они способны выполнять свои функции во всех заявленных условиях окружающей среды и эксплуатации.

(d*) При испытаниях должны использоваться масла и смазки тех марок, которые входят в перечень применяемых согласно документации по установке и эксплуатации воздушного винта.

35.34. Инспекции, регулировки и ремонты

(a) Перед началом и после завершения испытаний, предписанных этой Частью, каждое испытываемое изделие должно быть подвергнуто инспекции и должны быть сделаны записи о всех относящихся параметрах, калибровках и регулировках (установках). Кроме того, при испытаниях положения регулируемых элементов воздушного винта, агрегатов и оборудования должны быть проверены и отмечены:

(1) При каждом осмотре с разборкой.

(2) При изменении положений регулируемых элементов, если это предусмотрено программой испытаний.

После завершения испытаний, предписанных этим разделом, воздушный винт также должен быть полностью разобран и детально осмотрен и исследован на наличие трещин, износа, деформаций и любых других необычных состояний.

(b) В процессе всех испытаний разрешается выполнять только обслуживание и текущий ремонт в соответствии с документацией по поддержанию летной годности. Если во время испытаний или при дефектации выявлена необходимость проведения крупного ремонта или замены частей воздушного винта, Компетентный орган должен одобрить этот ремонт или замены до их выполнения, при этом он может потребовать провести дополнительные испытания. Любые незапрограммированные ремонты или действия над испытываемыми изделиями должны быть зарегистрированы и сообщены в отчетах об испытаниях.

35.35. Испытания на центробежную нагрузку

Заявитель должен продемонстрировать, что воздушный винт соответствует требованиям пунктов (a), (b), (c) этого параграфа без признаков отказа, неисправности или остаточной деформации, которые приводили бы к связанному с винтом значительному или опасному последствию.

(a) Втулка, система крепления съемных лопастей и противовесы или комлевая часть моноблочного воздушного винта должны быть испытаны в течение одного часа при нагрузке, эквивалентной двойной максимальной центробежной силе, которой бы подвергался винт в процессе работы при установленной максимальной частоте вращения.

(b) Особенности лопастей, связанные с переходами в системе их крепления (например, композитные лопасти, соединенные с металлическим устройством крепления), должны быть испытаны либо в процессе испытания по пункту (a) этого параграфа, либо в процессе отдельного компонентного испытания в течение одного часа при нагрузке, эквивалентной двойной максимальной центробежной силе, которой бы воздушный винт мог подвергаться в эксплуатации при установленной максимальной частоте вращения.

(c) Компоненты, являющиеся сборочными частями воздушного винта или прикрепляемые к нему (например, обтекатели, противообледе-

нительное оборудование, антиэрозионные накладки лопастей), и средства их крепления, должны быть подвергнуты нагрузке, эквивалентной 159% максимальной центробежной силы, которая бы действовала на них при работе на установленной максимальной частоте вращения воздушного винта. Это должно быть выполнено посредством:

(1) Испытания при требуемой нагрузке в течение 30 мин; или

(2) Анализа, базирующегося на результатах испытания.

35.36. Удар птицы

Заявитель должен продемонстрировать испытаниями или анализом, базирующимся на результатах испытания или опыте подобных конструкций, что воздушный винт может выдержать удар птицы массой 1,8 кг в критическое сечение(-я) при критических условиях полета в составе представительной силовой установки без возникновения связанного с винтом значительного или опасного последствия.

35.37. Пределы выносливости и оценка усталости

(a) Испытаниями или анализом, базирующемся на результатах испытаний, должны быть определены пределы выносливости для следующих частей воздушного винта:

(1) Втулки.

(2) Лопастей.

(3) Компонентов крепления лопастей.

(4) Других компонентов винта, которые подвергаются действию усталостных нагрузок и которые, как показано анализом согласно параграфу 35.15 этой Части, могут иметь усталостный режим разрушения, ведущий к связанным с винтом опасным последствиям.

(b) Пределы выносливости должны учитывать:

(1) Все известные и обоснованно предсказуемые виды вибраций и циклических нагрузок, ожидаемых в эксплуатации, и

(2) Ожидаемые эксплуатационные повреждения, разброс свойств материалов, разбросы при изготовлении и последствия воздействий окружающей среды.

(c) Должна быть выполнена оценка, показывающая, что связанные с воздушным винтом опасные последствия, обусловленные усталостью, будут избегаться в течение выработки установленных в соответствии с пунктом 35.5(b)(3) этой Части ресурсов критических частей винта или винта в целом при эксплуатации его на представительном воздушном судне.

35.38. Удар молнии

Заявитель должен продемонстрировать испытаниями или анализом, базирующимся на результатах испытаний или опыте подобных конструкций, что воздушный винт может выдержать удар молнии без возникновения связанного с винтом значительного или опасного последствия. Пределы воздействий молнии, до которых винт был сертифицирован, должны быть задокументированы в соответствующих руководствах.

35.39. Длительное испытание

В соответствии с пунктом (a) или (b) этого параграфа, должно быть выполнено без признаков отказов и неисправностей длительное испытание воздушного винта в составе представительной винтовой системы на представительном двигателе.

(a) **Воздушные винты фиксированного шага и винты с перестановкой шага на земле** должны быть подвергнуты одному из следующих испытаний:

(1) 50-часовому летному испытанию в горизонтальном полете или при наборе высоты. Винт должен проработать при взлетной мощности и установленной частоте вращения в течение, по меньшей мере, 5-ти часов этого летного испытания, а в течение оставшейся части от 50 часов – при не менее чем 90% установленной частоты вращения.

(2) 50-часовому наземному испытанию на двигателе при взлетной мощности и установленной частоте вращения винта.

(b) **Воздушные винты изменяемого шага** должны быть подвергнуты одному из следующих испытаний:

(1) 110-часовому длительному стендовому испытанию, которое должно включать следующие режимы:

(i) 5 часов работы при взлетных мощности и частоте вращения и тридцать 10-ти минутных циклов, составленных из:

(A) Режима приемистости двигателя от малого газа.

(B) 5-ти минутной работы при взлетных мощности и частоте вращения.

(C) Режима дросселирования двигателя и

(D) 5-ти минутной работы на малом газе.

(ii) 50-ти часов работы при максимальной продолжительной мощности и частоте вращения,

(iii) 50-ти часов работы, состоящих из десяти 5-ти часовых циклов, составленных из:

(A) Пяти приемистостей и дросселирований между режимами малого газа и взлетной мощности и частоты вращения,

(B) 4,5 часов работы на одинаково возрастающих режимах от малого газа до максимальной продолжительной мощности и частоты вращения, но не включая ее, и

(C) 30-ти минутной работы на малом газе.

(2) Работе винта совместно с представительным двигателем в течение всех, предписанных Частью 33, его длительных испытаний.

(c) Вместо испытаний по пунктам (a) и (b) этого параграфа может быть использован анализ, базирующийся на испытаниях воздушных винтов подобных конструкций.

(d*) Для воздушного винта, оборудованного противообледенительной системой, в течение 25% продолжительности его длительного испытания эта система должна быть включена. Настройки компонентов системы и режимы работы винтовой системы с включенной противообледенительной системой должны быть заданы одобренной программой испытания.

35.40. Функциональные испытания

Винтовая система с воздушным винтом изменяемого шага должна быть подвергнута применимым функциональным испытаниям этого параграфа. В функциональных испытаниях должна использоваться та же самая винтовая система, которая использовалась в длительном испытании (параграф 35.39), и винт должен приводиться во вращение представительным двигателем на испытательном стенде или на воздушном судне. Эти испытания должны завершиться без признаков отказов и неисправностей винта. Для накопления циклов это испытание может быть объединено с длительным испытанием.

(a) **Воздушные винты с ручным управлением**. Должно быть выполнено 500 представительных полетных циклов во всех диапазонах изменения шага и частоты вращения.

(b) **Автоматически управляемые воздушные винты**. Должно быть выполнено 1500 полных циклов управления во всех диапазонах изменения шага и частоты вращения.

(c) **Флюгируемые воздушные винты.** Должно быть выполнено 50 циклов операций флюгирования и расфлюгирования, включая необходимое число циклов, чтобы продемонстрировать возможность флюгирования винта с любых исходных рабочих режимов и при выключенном двигателе.

(d) **Воздушные винты реверсивного шага**. Должно быть выполнено 200 полных циклов управления от наименьшего нормального шага до максимального реверсивного. В течение каждого цикла винт должен проработать не менее 30 с при максимальных мощности и частоте вращения, выбранных Заявителем для максимального реверсивного шага.

(e) Вместо испытаний этого параграфа может быть использован анализ, базирующийся на испытаниях воздушных винтов подобной конструкции.

35.41. Раскрутка и превышение крутящего момента

(a) Если Заявитель запрашивает одобрение переходной максимальной раскрутки воздушного винта, он должен продемонстрировать, что после такой раскрутки винт способен к дальнейшей работе при таких же условиях раскрутки без предварительных действий по поддержанию летной годности. Это может быть достигнуто посредством:

(1) Выполнения 20-ти испытательных циклов, каждый длительностью 30 с в состоянии максимальной раскрутки, или

(2) Анализа, базирующегося на результатах испытания или опыте эксплуатации.

(b) Если Заявитель запрашивает одобрение переходного максимального превышения крутящего момента воздушного винта, он должен продемонстрировать, что после такого превы-

шения винт способен к дальнейшей работе при таких же условиях максимального превышения крутящего момента без предварительных действий по поддержанию летной годности. Это может быть достигнуто посредством:

(1) Выполнения 20-ти испытательных циклов, каждый длительностью 30 с в состоянии максимального превышения крутящего момента, или

(2) Анализа, базирующегося на результатах испытания или опыте эксплуатации.

35.42. Компоненты системы управления воздушным винтом

Заявитель должен продемонстрировать испытаниями или анализом, базирующемся на результатах испытаний или опыте эксплуатации подобных компонентов, что каждый компонент системы управления шагом лопастей воздушного винта, включая регуляторы, узлы изменения шага, фиксаторы шага, механические упоры и компоненты систем флюгирования и реверсирования, может выдержать циклическую работу, имитирующую установившуюся нагрузку и процесс изменения шага, которым бы компонент подвергался в течение первоначально заявленного периода до ремонта или в течение, как минимум, 1000 ч типичной работы в эксплуатации.

35.43. Гидравлические компоненты воздушного винта

Заявитель должен показать испытаниями, обоснованным анализом или их комбинацией, что компоненты воздушного винта, которые содержат жидкость под давлением и чье конструкционное повреждение или ненормированная утечка из-за него могут вызвать связанное с винтом опасное последствие, сохраняют целостность конструкции при:

(a) Испытании на герметичность под давлением в 1,5 раза большим максимального рабочего давления в течение одной минуты без остаточной деформации или утечки, которые препятствовали бы выполнению предназначенных функций.

(b) Испытании на прочность под давлением в 2,0 раза большим максимального рабочего давления в течение одной минуты без разрушения.

35.45. [Зарезервирован]

35.47. [Зарезервирован]

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ

A35.1 – Общие положения

(a) Это приложение устанавливает требования к подготовке документации по поддержанию летной годности, которые необходимы в соответствии с параграфом 35.4.

(b) Документация по поддержанию летной годности каждого воздушного винта должна включать инструкции по поддержанию летной годности для всех его частей. Если для части винта ее изготовителем не представляется отдельная документация, то документация для винта в целом должна включать всю существенную для поддержания летной годности информацию.

(c) Заявитель должен представить в Компетентный орган программу (соглашение), показывающую распределение между ним и изготовителями частей воздушного винта ответственности за изменения, вносимые в документацию по поддержанию летной годности.

A35.2 – Формат

(a) Документация по поддержанию летной годности представляется в виде руководства или руководств как удобно для размещения всего объема сведений.

(b) Формат документов, содержащих руководства, должен обеспечивать практичную брошюровку.

A35.3 – Содержание

Документация по поддержанию летной годности должна включать следующие разделы и информацию:

(a) Раздел по техническому обслуживанию воздушного винта

(1) Вводную информацию, содержащую описание особенностей конструкции и характеристик винта в объеме, необходимом для проведения технического обслуживания и текущего ремонта.

(2) Детальное описание винта и его систем и монтажных элементов, включая перечни компонентов и критических частей.

(3) Основную информацию по управлению и работе, описывающую как компоненты и системы винта управляются и как они работают, включая все специальные процедуры, необходимые при этом.

(4) Инструкции по распаковке и упаковке, расконсервации и консервации, подъему, монтажу и демонтажу, приемочным проверкам, хранению и транспортированию воздушного винта.

(5) Указания по эксплуатационным проверкам воздушного винта.

(6) Информацию для планирования работ по техническому обслуживанию, предусмотренных для частей винта (включая те, отказ которых может быть скрытым), содержащую сведения о рекомендуемом объеме и периодичности работ по чистке, регулировке и испытаниям и о принятых допусках на износ и повреждения. При этом Заявитель может ссылаться на изготовителей комплектующих изделий, приборов и оборудования как на источник такой информации, если он покажет, что эти изделия имеют исключительно высокую степень сложности, требующую специальных методов технического обслуживания, испытательного оборудования или экспертизы. Также должны быть включены установленные интервалы между, ремонтами и заменами и необходимые перекрестные ссылки на параграф A35.4 по ограничениям летной годности руководства. Дополнительно Заявитель должен включить программу инспекций, которая содержит данные о частоте и объеме инспекций, необходимых для поддержания летной годности винта.

(7) Сведения о дефектации, содержащие описание возможных неисправностей и технологию их выявления и устранения.

(8) Сведения, содержащие описание порядка и методов снятия и замены частей винта со всеми необходимыми мерами предосторожности.

(9) Перечень специального инструмента, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, необходимых для технического обслуживания.

(b) Раздел по ремонту воздушного винта

(1) Общие сведения о воздушном винте и его характеристику как объекта ремонта, включая перечни компонентов и критических частей

и инструкции по разборке, определяющие порядок и методы разборки при ремонте.

(2) Инструкции по очистке и дефектации, охватывающие сведения об используемых материалах, аппаратуре, а также методах их применения и мерах предосторожности. Должна быть приведена технология дефектации при ремонтах.

(3) Детальные данные о всех допусках и посадках, относящихся к ремонту.

(4) Детальное описание технологии ремонта изношенных или имеющих другие отклонения частей и компонентов винта вместе с информацией, требуемой для определения необходимости их замены. Однако Заявитель может ссылаться на их изготовителей как на источник такой информации, если будет показано, что рассматриваемые части и компоненты имеют высокую степень сложности, требующую для ремонта специальных технологий, аппаратуры и оборудования.

(5) Порядок и методы сборки и регулировки после ремонта.

(6) Инструкции по испытаниям после ремонта.

(7) Инструкции по подготовке к хранению, включая ограничения по хранению.

(8) Перечень инструментов, приспособлений и контрольно-поверочной аппаратуры, необходимых для ремонта.

A35.4 – Раздел по ограничению летной годности

Документация по поддержанию летной годности должна содержать раздел, называемый «Ограничения летной годности», который должен быть выделен и явно отличаться от остальной части документов. В этом разделе должны быть указаны все установленные интервалы между обязательными заменами, инспекциями, ремонтами, а также виды и величины установленных ресурсов и сроков службы критических частей воздушного винта и ресурсов и сроков службы винта в целом, и сделана ссылка на соответствующие процедуры, требуемые для сертификации этих ограничений. В этом разделе должно находиться на видном месте четкое указание о том, что раздел по ограничениям летной годности одобрен Компетентным органом.

ДОПОЛНЕНИЕ D35.1 – ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Общие термины и определения

1.1. Воздушный винт – аэродинамический движитель роторно-лопастного типа, состоящий из тех компонентов, которые перечислены в документации, определяющей его типовую конструкцию, включая, если указаны, непосредственно необходимые для его функционирования компоненты, устанавливаемые на двигателе и/или воздушном судне.

1.2. Винтовая система – система, состоящая из воздушного винта и всех непосредственно необходимых для его функционирования компонентов, в том числе из тех, которые не включены в его типовую конструкцию.

1.3. Шаг воздушного винта – для целей этой Части это угол установки лопастей, измеренный способом и на радиусе, заявленными Разработчиком и определенными в соответствующих руководствах.

1.4. Воздушный винт фиксированного шага – винт, шаг которого не может быть изменен иначе, как при работах, предусмотренных цеховыми операциями.

1.5. Воздушный винт с перестановкой шага (на земле) – воздушный винт, шаг которого может быть изменен в процессе обычного аэродромного обслуживания, но не изменяется при вращении винта.

1.6. Воздушный винт изменяемого шага – воздушный винт, шаг которого во время работы может изменяться автоматически или с помощью органов ручного управления летным экипажем или путем комбинации этих средств.

1.7. Флюгерный шаг – угол установки лопастей, который полете приблизительно соответствует нулевому моменту авторотации и приблизительно нулевой частоте вращения.

Примечание: Флюгирование воздушного винта означает процесс изменения его шага от шага на любом режиме работы до флюгерного шага, а расфлюгирование, соответственно, обратный процесс.

1.8. Реверсивный шаг – угол установки лопастей, используемый для создания реверсивной (обратной) тяги воздушного винта. Типичным является любой угол установки, меньший угла на режиме земного малого газа двигателя.

Примечание: Реверсирование воздушного винта означает процесс изменения его шага от шага на любом режиме работы с нормальной (прямой) тягой до реверсивного шага.

1.9. Полетный малый шаг – минимальный шаг, разрешенный для использования в полете.

1.10. Компоненты – составные части воздушного винта и винтовой системы, выполняющие четко определенные функции:

– составные части основной конструкции воздушного винта (узлы, устройства, механизмы, некоторые одиночные детали);

– составные части систем воздушного винта (независимо от места их установки) и винтовой системы (агрегаты, оборудование, включая соединительное, и другие комплектующие (готовые) изделия).

1.11. Система управления воздушным винтом – любая система, которая осуществляет функции управления воздушным винтом, ограничения режимов его работы и контроль за выполнением функций.

1.12. Система управления шагом воздушного винта – любая система, функцией которой является управление положением лопастей (шагом) воздушного винта, включая, но не ограничиваясь, регуляторы, узлы изменения шага, фиксаторы шага, механические упоры, компоненты систем флюгирования и реверсирования.

1.13. Одобренная – величина параметра, характеристика, рабочая жидкость, процедура, конструкция и т.п., подтвержденная на соответствие требованиям Авиационных правил или Квалификационным требованиям в результате сертификации с выдачей официальной санкции Компетентного органа.

1.14. Установленная – одобренная величина параметра, характеристика, процедура и др., непосредственно или путем ссылки указанная в Карте данных Сертификата типа или другом официальном документе изделия авиационной техники или его компонента.

1.15. Представительный – взаимодействующий с воздушным винтом компонент воз-

душного судна (двигатель, винтовая система и др. системы) или воздушное судно в целом, конструкция которых по воздействию на функционирование и нагружение винта является характерной для его будущего применения.

1.16. Конфигурация – для изделий авиационной техники, их систем и компонентов, отдельных элементов и программного обеспечения:

– форма, структура, состав, компоновка, архитектура при разных режимах работы и т.п.;

– схемы размещения, связей, включения частей и т.п.

1.17. Идентификация – процесс или способ опознавания воздушного судна, его компонентов, деталей, систем, явлений и т.п.

2. Эксплуатационные режимы и ограничения

2.1. Максимальная частота вращения – установленная наибольшая частота вращения воздушного винта, которая не должна превышаться в условиях его нормальной эксплуатации на установившихся и переменных режимах.

2.2. Максимальная раскрутка – см. 35.41(a) этой Части.

2.3. Максимальное превышение крутящего момента – см. 35.41(b) этой Части.

2.4. Максимальная мощность воздушного винта – наибольшая затрачиваемая на вращение винта мощность, ограниченная для его применения.

3. Безопасность

3.1. Критическая часть – см. 35.15(c) этой Части.

3.2. Скрытый отказ – отказ, воздействие которого не обнаруживается в данный период времени.

3.3. Опасное последствие – воздействие отказа (отказов), которое приводит к любому из нижеперечисленных последствий (если другое не установлено анализом отказов и одобрено Компетентным органом):

(i) Развитие чрезмерного сопротивления.

(ii) Существенная тяга в обратном направлении по отношению к выбранному пилотом.

(iii) Отделение воздушного винта от воздушного судна или выброс его значительной части.

(iv) Разрушение, которое приводит к чрезмерному дисбалансу.

3.4. Значительное последствие – воздействие отказа (отказов), которое приводит к любому из нижеперечисленных последствий (если другое не установлено анализом отказов и одобрено Компетентным органом):

(i) Невозможность зафлюгировать воздушный винт (для флюгируемых воздушных винтов).

(ii) Невозможность изменить шаг воздушного винта по управляющей команде.

(iii) Неуправляемое изменение шага.

(iv) Неуправляемые крутящий момент или колебания частоты вращения.

3.5. Установленные пожароопасные зоны:

(i) Для самолетов транспортной категории – согласно параграфу 25.1181 Части 25.

(ii) Для легких самолетов – согласно параграфу 23.1181 Части 23.

3.6. Огнестойкость – способность материала или компонента выдерживать пламя с температурой (1100±80) °С как минимум в течение 5 мин при выполнении своих функций.

ДОПОЛНЕНИЕ D35.2 – ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА ВОЗДУШНОГО ВИНТА

Конструкторская документация на воздушный винт должна включать указания по технологии его изготовления и ремонта, выполнение которых должно обеспечить в ожидаемых условиях эксплуатации поддержание в допустимых пределах установленного конструкторской документацией качества деталей и узлов винта. Указания должны отвечать следующим требованиям:

(a) Технологические процессы изготовления и ремонта воздушного винта должны обеспечивать:

(1) Достижение или сохранение принятых при проектировании механических свойств материалов.

(2) Контроль точности и стабильности выполнения особо ответственных и специальных технологических процессов.

(3) Балансировку воздушного винта до достижения обоснованно допустимого остаточного дисбаланса. Используемые для балансировки конструктивные и технологические методы и средства не должны снижать прочность и долговечность его конструкции.

(4) Защиту деталей от агрессивного воздействия окружающей среды и износа, исходя из установленных условий и сроков эксплуатации и хранения.

(5) Контроль и достижение чистоты внутренних полостей масляной системы винта.

(b) Изготовление и контроль заготовок деталей воздушного винта (отливок, штамповок, поковок, дрок и др.) должны осуществляться в соответствии с требованиями к технологии и способам контроля, выполнение которых обеспечивает стабильность требуемых свойств заготовок.

(c) Изготовление и контроль неразъемных соединений воздушного винта (сварка, пайка, склеивание) должны осуществляться в соответствии с требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество соединения и стабильность процесса изготовления.

(d) Особенности изготовления и ремонта критических частей и сборочных единиц воздушного винта должны быть регламентированы в особо ответственных (директивных) технологических процессах и операциях.

(e) Критические части должны маркироваться так, чтобы было возможно, используя технологическую документацию, получить необходимые сведения об их изготовлении.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Ответственный редактор Гатин В. В.

АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА
Часть 35

НОРМЫ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ
ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

Издание – ОАО «АВИАИЗДАТ», 2012

gost.e-ecolog.ru