

АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА

часть 25 НОРМЫ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ САМОЛЕТОВ ТРАНСПОРТНОЙ КАТЕГОРИИ

Нормы летной годности гражданских самолетов СССР (НЛГС)- 1967 год.
НЛГС-1 - 1972 год. НЛГС-2 - 1974 год. НЛГС-3 - 1984 год.

Единые нормы летной годности гражданских транспортных
самолетов (ЕНЛГ-С) - 1985 год

Federal Aviation Regulations (FAR)

Joint Aviation Regulations (JAR)

Текст АП-25 утвержден Решением Исполкома Совета по нормам и правилам
Межгосударственного авиационного комитета от 4 ноября 1993 г. и рекомендован для
практической сертификации.

Настоящая часть устанавливает нормы летной годности для выдачи
сертификатов типа и изменений к этим сертификатам на самолеты транспортной
категории.

Каждое лицо, подающее заявку на получение такого сертификата или на внесение
в него изменений, должно доказать соответствие применяемых требований данной
части.

часть 29 НОРМЫ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВИНТОКРЫЛЫХ АППАРАТОВ ТРАНСПОРТНОЙ КАТЕГОРИИ

Нормы летной годности гражданских вертолетов СССР" (1971 г.)

Нормы летной годности гражданских вертолетов СССР (НЛГВ-2) (1987 г.)

Текст АП-29 утвержден Решением Исполкома Совета по нормам и правилам
Межгосударственного авиационного комитета в 1995 г. и рекомендован для
практической сертификации.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

Республика Азербайджан
Республика Армения
Республика Беларусь
Республика Грузия
Республика Казахстан
Республика Кыргызстан
Республика Молдова
Российская Федерация
Республика Таджикистан
Туркменистан
Республика Узбекистан
Украина

ВВЕДЕНИЕ

Раздел А - ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Раздел А-0 - ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЛЕТНОЙ
ГОДНОСТИ САМОЛЕТА ПРИ ОТКАЗАХ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Раздел В - ПОЛЕТ

Раздел С - ПРОЧНОСТЬ

Раздел D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

Раздел Е - СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

Раздел F - ОБОРУДОВАНИЕ

Раздел G - ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕ-
НИЯ И ИНФОРМАЦИЯ

ПРИЛОЖЕНИЯ

Раздел А

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ САМОЛЕТА ПРИ ОТКАЗАХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

1. Настоящий раздел содержит детализированные требования, пояснительный материал, а также определения и терминологию, относящиеся к общим требованиям к летной годности самолета при отказах функциональных систем. Этот раздел относится ко всем функциональным системам и оборудованию самолета за исключением элементов конструкции (таких как крыло, оперение, поверхности управления, фюзеляж, узлы крепления двигателя, силовые элементы шасси и узлы крепления), которые специально рассмотрены в разделах С и D.

2. Определения

ОБЩИЕ

- 2.1. Отказное состояние
- 2.2. Внешние воздействия (явления)
- 2.3. Ошибка
- 2.4. Продолженный безопасный полет и посадка

КАТЕГОРИИ ПО ЧАСТОТЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

2.5. Вероятные	$> 10^{-5}$
2.6. Редкие	
Маловероятные.	$10^{-5} \dots 10^{-7}$
Крайне маловероятные	$10^{-7} \dots 10^{-9}$
2.7. Практически невероятные	$< 10^{-9}$

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСОБЫХ СИТУАЦИЙ

- 2.9. Особая ситуация
 - 2.9.1. Катастрофическая ситуация
 - 2.9.2. Аварийная ситуация
 - 2.9.3. Сложная ситуация
 - 2.9.4. Усложнение условий полета

3. Вероятности возникновения особых ситуаций

- 3.3. Эксплуатация с отказными состояниями

4. Приемлемые методы

29.951. Общие положения

(а) Каждая топливная система должна быть сконструирована и выполнена таким образом, чтобы обеспечивать подачу топлива с расходом и давлением, установленными для обеспечения нормальной работы двигателя и вспомогательной силовой установки во всех ожидаемых условиях эксплуатации, включая все маневры, на которые запрашивается сертификат и в течение которых разрешена работа двигателя или вспомогательной силовой установки.

29.954. Защита топливной системы от ударов молнии

29.955. Подача топлива

(а) Общие положения. Топливная система должна обеспечивать подачу топлива к каждому двигателю с расходом не менее 100% расхода топлива, требуемого для всех эксплуатационных условий и маневров. Соответствие, если только не используются эквивалентные методы, должно быть продемонстрировано испытаниями.

(б) Система перекачки топлива. Если для нормальной работы топливной системы требуется перекачать топливо в другой бак, то перекачка топлива должна происходить автоматически через систему, которая поддерживает уровень топлива в пополняемом баке в допустимых пределах во время полета или эксплуатации на земле.

(д) Подача топлива в двигатель должна быть продемонстрирована при наихудших условиях подачи топлива на ЛА в отношении высоты полета, пространственного положения аппарата и других условиях.

29.959. Невырабатываемый остаток топлива в баках

Для каждого топливного бака должен быть установлен невырабатываемый остаток топлива не менее того количества, при котором наблюдается первый признак нарушения работы двигателя при наиболее неблагоприятных условиях подачи топлива на всех предполагаемых эксплуатационных режимах и маневрах винтокрылого аппарата, при которых производится забор топлива из данного бака.

29.961. Эксплуатация топливной системы при высокой температуре

Должно быть показано, что каждая топливная система с всасыванием и другие топливные системы, в которых могут образовываться пары, успешно функционируют при использовании топлива с температурой, наиболее критической для парообразования, и давлением насыщенного пара, максимально возможным для тех сортов топлива, на которых может эксплуатироваться ЛА.

29.963. Топливные баки: общие положения

(а) Каждый топливный бак должен выдерживать без повреждений и потери герметичности вибрации и инерционные нагрузки, нагрузки от веса топлива и элементов конструкции.

(б) Каждый топливный бак и элементы его установки должны быть сконструированы или защищены таким образом, чтобы была исключена утечка топлива в условиях выполнения аварийной посадки.

(д) Каждый топливный бак-кессон должен иметь средства для осмотра и ремонта его внутренней части.

(е) Максимальные достигаемые температуры поверхностей всех компонентов в топливном баке должны быть меньше наиболее низкой ожидаемой температуры самовоспламенения топлива или паров топлива в баке.

29.965. Испытания топливных баков

(b) Каждый металлический бак стандартного типа, каждый металлический бак и каждый бак-кессон должны быть испытаны избыточным давлением $0,25 \text{ кг/см}^2$, за исключением случаев, когда давление при полете с максимальными предельными ускорениями превышает это значение.

(d) Каждый бак, имеющий большие неподдерживаемые или неподкрепленные плоские участки или другие элементы конструкции, повреждение или деформация которых могут вызвать течь топлива, должен подвергаться указанному ниже или эквивалентному испытанию:

(1) каждый полностью собранный бак вместе с узлами крепления должен быть подвергнут вибрационным испытаниям в компоновке, имитирующей реальную установку на ЛА;

(2) бак в сборе должен подвергаться воздействию вибрации в течение 25 ч, будучи на $2/3$ наполненным какой-либо подходящей жидкостью; амплитуда вибрации должна быть не меньше $0,8 \text{ мм}$, если это не оговорено особо.

29.967. Установка топливного бака

(a) Каждый топливный бак должен быть закреплен так, чтобы нагрузки от массы топлива, действующие на бак, не концентрировались на незакрепленных поверхностях бака и предотвращено трение между баком и поддерживающей его конструкцией.

(b) Полости, смежные с поверхностями бака, должны вентилироваться, чтобы не допустить скопления топлива и его паров в случае небольшой утечки.

(d) Обшивка АЛ, непосредственно примыкающая к основному воздушному выходу из двигательного отсека, не должна использоваться как стенка бака-кессона,

(e) Каждый топливный бак должен быть изолирован от кабин персонала и пассажиров конструктивными средствами, не допускающими проникновения паров и топлива.

29.969. Расширительное пространство топливного бака

Каждый топливный бак или каждая группа топливных баков с взаимосвязанной дренажной системой должны иметь расширительное пространство объемом не менее 2% от общей емкости баков. При нормальном стояночном положении ЛА на земле должна быть исключена возможность непреднамеренного заполнения этого пространства.

29.971. Отстойник топливного бака

29.993. Трубопроводы и арматура топливной системы

29.995. Топливные краны

Каждый топливный кран должен быть закреплен таким образом, чтобы нагрузки, возникающие при работе крана или в полете с перегрузками, не передавались на присоединенные к крану трубопроводы.

29.997. Топливные фильтры

Между выходом из топливного бака и входом в первый агрегат топливной системы, который чувствителен к загрязнению в топливе должен быть установлен топливный фильтр.

29.1011. Двигатели: общие положения

- (а) Каждый двигатель должен иметь независимую масляную систему, обеспечивающую питание его необходимым количеством масла с температурой, не превышающей допустимую, для непрерывной безопасной эксплуатации ЛА.
- (б) Располагаемый запас масла в каждой масляной системе двигателя должен быть не меньше произведения продолжительности полета в критических условиях эксплуатации на допустимый максимальный расход масла двигателем в тех же условиях плюс дополнительное количество масла для обеспечения циркуляции масла в системе.
- (д) Способность двигателя и его системы охлаждения масла поддерживать температуру масла не выше максимальной величины должна быть продемонстрирована.

29.1013. Масляные баки

- (а) Установка. Каждый масляный бак должен быть установлен в соответствии с требованиями параграфа 29.967.
- (б) Расширительное пространство. Расширительное пространство должно удовлетворять следующему:
 - (1) Каждый масляный бак газотурбинного двигателя должен иметь расширительное пространство не менее чем 10% емкости бака.
 - (2) Каждый резервный масляный бак, который не имеет прямого сообщения с любым из двигателей, должен иметь расширительное пространство объемом не менее чем 2% емкости бака.
- (д) Суфлирование маслобака. Суфлирование маслобака должно отвечать следующим требованиям:
 - (1) Каждый масляный бак должен суфлироваться из верхней точки расширительного пространства с тем, чтобы эффективное суфлирование обеспечивалось при любых нормальных условиях полета.
 - (2) Суфлирующие устройства масляного бака должны быть выполнены таким образом, чтобы полностью исключались места, где мог бы накапливаться конденсат водяных паров, который может замерзнуть и закупорить суфлирующий трубопровод.
- (е) Заборное устройство. На каждом маслобаке должны быть предусмотрены средства, препятствующие попаданию в сам бак или в его заборное устройство предметов, которые могли бы помешать прокачке масла через систему.

29.1015. Испытания масляных баков

29.1017. Трубопроводы и арматура масляной системы

- (а) Требования параграфа 29.993.
- (б) Трубопроводы суфлирования двигателя должны быть выполнены так, чтобы:
 - (1) конденсат водяных паров, который может замерзнуть и перекрыть магистраль, не накапливался и какой-либо точке трубопровода;
 - (2) выбросы системы суфлирования не создавали опасности возникновения пожара в случае вспенивания масла и не вызывали попадание выбрасываемого масла на остекление кабины пилота и не попадали в систему подвода воздуха к двигателю.

24.1019. Масляные фильтры

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

(а) Конструкция. Каждая гидравлическая система должна быть сконструирована следующим образом:

(1) каждый элемент гидравлической системы должен быть сконструирован так, чтобы он выдерживал без появления опасной остаточной деформации любые нагрузки на конструкцию, которые могут иметь место одновременно с максимальными эксплуатационными нагрузками гидравлической системы;

(2) каждый элемент гидравлической системы должен быть сконструирован так, чтобы он выдерживал давления, значительно превышающие величины, оговоренные в пункте (b) данного параграфа, с целью демонстрации отсутствия возможности разрушения системы в условиях эксплуатации;

(3) должны быть предусмотрены средства индикации давления в каждой основной гидравлической системе;

(4) должны быть предусмотрены средства, исключающие превышение безопасного предела давления в какой-либо части системы сверх величины максимального эксплуатационного давления данной системы и предотвращающие превышение давления вследствие увеличения объема жидкости в трубопроводах, что может иметь место, когда трубопроводы достаточно долго находятся в закрытом состоянии. Необходимо учитывать возможность возникновения опасного пульсирующего давления;

(5) каждый трубопровод, штуцер и агрегат гидравлической системы должен быть сконструирован и закреплен так, чтобы была исключена вероятность возникновения избыточной вибрации и чтобы он выдерживал инерционные нагрузки. Должна быть предусмотрена защита каждого элемента установки от истирания, коррозии и механического повреждения;

(6) для соединения тех участков трубопровода гидравлической системы, которые могут перемещаться относительно друг друга и которые подвержены вибрациям разной силы, необходимо использовать гибкие соединительные средства.

(b) Испытания. Каждый элемент системы должен подвергнуться испытаниям при давлении, в 1,5 раза превышающем максимальное давление, которое этот элемент будет испытывать в условиях нормальной эксплуатации, при этом не должно быть отказов, неисправностей или недопустимой деформации какой-либо части системы.

(с) Пожарная защита. Каждая гидравлическая система, в которой используется воспламеняющаяся гидравлическая жидкость, должна удовлетворять требованиям параграфов по пожарной безопасности.

25.21 Доказательство соответствия

Следует обеспечить соответствие каждому требованию данного раздела при всех возможных комбинациях веса и центровки самолета в пределах вариантов загрузки самолета, для которых запрашивается сертификат типа. Соответствие требованиям должно устанавливаться:

(1) Посредством испытаний, проводимых на самолете, на который требуется получить сертификат типа, или по расчетам, основанных на результатах испытаний и равным им по точности.

(2) Посредством исследования каждой возможной комбинации веса и центровки, если это соответствие не может быть логически выведено из обследованных комбинаций.

Управляемость, устойчивость, балансировка и характеристики сваливания самолета должны быть показаны для всего диапазона высот вплоть до максимальной высоты, возможной в условиях эксплуатации.

25.23. Ограничения по загрузке

25.27. Пределы центровок

25.25. Весовые ограничения
Максимальный вес
Минимальный вес

25.29. Вес пустого самолета и соответствующая центровка

ХАРАКТЕРИСТИКИ

25.103. Скорость сваливания
25.105. Взлет
25.117. Набор высоты

25.125. Посадка
25.126. Потребные посадочные дистанции

УПРАВЛЯЕМОСТЬ И МАНЕВРЕННОСТЬ

25.145. Продольное управление
25.147. Путевая и поперечная управляемость
25.149. Минимальная эволютивная скорость

УСТОЙЧИВОСТЬ

25.175. Порядок демонстрации продольной статической устойчивости
25.177. Статическая боковая устойчивость
25.181. Динамическая устойчивость

СВАЛИВАНИЕ

25.201. Демонстрация сваливания
25.203. Характеристики сваливания
25.207. Предупреждение о приближении сваливания

ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРАВЛЯЕМОСТИ САМОЛЕТА НА ЗЕМЛЕ И ВОДЕ

25.231. Продольная устойчивость и управляемость
25.233. Путевая устойчивость и управляемость
25.235. Руление
25.237. Скорость ветра
25.239. Брызгообразование, управляемость и устойчивость самолета на воде

РАЗЛИЧНЫЕ ЛЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

25.251. Вибрация и бафтинг
25.253. Скоростные характеристики
25.255. Характеристики самолета при разбалансировке

25.301. Нагрузки

Требования к прочности определены через эксплуатационные нагрузки (максимальные нагрузки, возможные в эксплуатации) и расчетные нагрузки (эксплуатационные нагрузки, умноженные на предписанные коэффициенты безопасности). Если нет специальных оговорок, то под заданными нормированными нагрузками подразумеваются эксплуатационные нагрузки.

25.303. Коэффициент безопасности

За исключением специально оговоренных случаев, коэффициент безопасности принимается равным 1,5. На него умножаются заданные эксплуатационные нагрузки, которые рассматриваются как внешние нагрузки на конструкцию. Если условия нагружения определены через расчетные нагрузки, то умножать на коэффициент безопасности не следует, за исключением специально оговоренных случаев.

25.305. Прочность и деформация.

Конструкция должна выдерживать эксплуатационные нагрузки без появления опасных остаточных деформаций. При всех нагрузках, вплоть до эксплуатационных, деформации конструкции не должны влиять на безопасность эксплуатации.

РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МАНЕВРОВ И ПРИ ПОЛЕТЕ В НЕСПОКОЙНОМ ВОЗДУХЕ

25.331. Общие положения (условия установившегося маневра, условия неустановившегося маневра, полет в беспокойном воздухе)

25.333. Границы допустимых скоростей и перегрузок

25.335. Расчетные воздушные скорости (расчетная крейсерская скорость, расчетная скорость пикирования, расчетная маневренная скорость, расчетная скорость при максимальной интенсивности порыва, расчетная скорость для тормозных устройств)

25.337. Эксплуатационные маневренные перегрузки

25.341. Перегрузки при полете в беспокойном воздухе

25.343. Расчетные веса топлива и масла

25.345. Устройства для увеличения подъемной силы

25.349. Случай вращения по крену

25.351. Случай скольжения

НАГРУЗКИ НА ПОВЕРХНОСТИ И СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ

25.391. Нагрузки на поверхности управления

25.397. Нагрузки на систему управления

НАЗЕМНЫЕ НАГРУЗКИ

25.479. Условия горизонтальной посадки

25.481. Условия посадки с опущенным хвостом

25.483. Условия посадки на одно колесо

25.485. Условия действия боковой нагрузки

25.489. Управляемое движение по земле

25.491. Нагружение шасси при разбеге

25.493. Условия качения с торможением

ОЦЕНКА УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ

25.571. Анализ допустимости повреждений и усталостной прочности конструкции

Общие положения. Анализ прочности, конструкции деталей и качества изготовления должен показать, что аварийное или катастрофическое разрушение из-за усталости, коррозии или случайного повреждения не произойдет. Этот анализ должен быть проведен для каждой части конструкции самолета, разрушение или повреждение которой может привести к *аварийному или катастрофическому* разрушению самолета

При проведении анализа можно использовать результаты испытаний и опыт эксплуатации самолетов аналогичной конструкции, принимая во внимание различие условий и методов эксплуатации.

Каждый анализ должен основываться на:

- типовом спектре нагрузок, температуры и влажности, ожидаемых в эксплуатации;
- перечне основных силовых элементов и отдельных узлов конструкции (и их критических мест), разрушение которых может привести к аварийному или катастрофическому разрушению самолета;
- результатах испытаний, как правило, натурных, и расчетах основных элементов конструкции и отдельных узлов.

На основе результатов анализа, требуемого настоящим параграфом, должны быть предусмотрены осмотры и/или другие мероприятия, необходимые для предотвращения аварийного или катастрофического разрушения; они должны быть включены в *эксплуатационно-техническую документацию*.

Анализ допустимости повреждений

Анализ должен включать определение перечня возможных мест и видов повреждений, связанных с усталостью, коррозией или случайным повреждением. Указанный перечень должен быть обоснован результатами расчетов, испытаний и опытом эксплуатации. В анализ следует включать многоочаговое повреждение, вызванное усталостью, если конструкция такова, что можно ожидать повреждения такого типа. Анализ остаточной прочности должен показать, что неповрежденная часть конструкции способна выдержать нагрузки (рассматриваемые как статические расчетные нагрузки), соответствующие следующим условиям:

1. Предельные эксплуатационные условия симметричных маневров.
2. Предельные эксплуатационные условия при порывах ветра.
3. Предельные эксплуатационные условия при крене и предельные условия при несимметричных нагрузках
4. Предельные эксплуатационные условия при полете со скольжением.

Усталостная прочность при акустических нагрузках

Расчетом, подтвержденным результатами испытаний или опытом эксплуатации самолетов аналогичной конструкции и с аналогичными условиями по акустическим нагрузкам, должно быть показано, что появление усталостных трещин от акустических нагрузок в любой детали конструкции самолета, подверженной акустическому воздействию, не является вероятным.

Оценка допустимого повреждения (дискретный источник). Конструкция самолета должна быть такой, чтобы было надежно обеспечено завершение полета, во время которого возможно повреждение в результате:

1. Столкновения с птицей весом 1,8 кгс;
2. Удара оторвавшейся лопаткой вентилятора;
3. Разлета обломков двигателя; или
4. Разлета обломков агрегатов с роторами, обладающими большой кинетической энергией.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

25.601. Конструкция самолета не должна иметь таких особенностей и частей, которые, как показал опыт, создают аварийные условия или являются ненадежными.

25.603. Материалы 25.605. Технология производства 25.607. Крепежные детали

25.609. Защита элементов конструкции 25.611. Обеспечение доступа

25.619. Специальные коэффициенты безопасности (для отливок, для КМ, в опорах, для стыковых узлов)

ПОВЕРХНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ

25.651. Испытание на прочность 25.655. Установка 25.657. Узлы подвески

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

25.677. Системы триммирования

25.679. Устройства, предотвращающие повреждение системы от порывов ветра

25.681. Статические испытания на расчетную нагрузку

25.683. Испытания на функционирование

25.689. Тросовые системы. 25.693. Соединения

25.697. Управление механизацией крыла и воздушными тормозами

ШАССИ

25.721. Общие положения 25.723. Испытания амортизации

25.725. Испытание на эксплуатационный сброс

25.729. Механизм уборки и выпуска шасси

25.729. Механизм уборки и выпуска шасси

25.731. Колеса 25.735. Тормоза

РАЗМЕЩЕНИЕ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА, ПассаЖИРОВ И ГРУЗА

25.771 Кабина экипажа 25.772. Двери кабины экипажа

25.773. Обзор из кабины экипажа 25.777. Органы управления в кабине

25.783. Двери 25.785. Кресла, спальные места, поясные привязные ремни и привязные системы 25.787. Отсеки для размещения грузов, багажа и др.

25.791. Информационные табло и трафареты для пассажиров

25.793. Поверхность пола

АВАРИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

25.801. Аварийное приводнение 25.803. Аварийная эвакуация

25.807. Аварийные выходы 25.809. Устройство аварийных выходов

25.810. Вспомогательные средства и маршруты для аварийного покидания

25.811. Маркировка аварийных выходов 25.812. Аварийное освещение

25.813. Подход к аварийным выходам

25.817. Максимальное количество кресел в ряду

ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОТОПЛЕНИЕ

25.831. Вентиляция 25.832. Концентрация озона в кабине

25.833. Системы отопления на жидком топливе

ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

25.841. Герметические кабины

25.843 Испытания герметических кабин

ПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

25.851. Огнетушители
багажные отсеки

25.853. Внутренняя отделка кабин

25.855. Грузовые и

25.857. Классификация грузовых и багажных отсеков

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- |25.901. Силовая установка
- 25.903 Двигатели
- 25.904. Автоматическая система управления взлетной тягой (АСУВТ)
- 25.905. Воздушные винты
- 25.925. Клиренс воздушного винта
- 25.929. Противообледенительная защита воздушного винта
- 25.933. Системы реверсирования
- 25.941. Совместимость воздухозаборника, двигателя и выхлопного устройства
- 25.943. Отрицательная перегрузка

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

- 25.951. Общие положения
- 25.955. Подача топлива в двигатели
- 25.957. Межбаковая перекачка топлива
- 25.959. Невырабатываемый остаток топлива в баках
- 25.961. Работа топливной системы при высокой температуре
- 25.963. Топливные баки: общие положения
- 25.965. Испытания топливных баков
- 25.967. Установка топливных баков
- 25.969. Расширительное пространство топливного бака
- 25.973. Заправочная горловина топливного бака
- 25.975. Дренаж топливных баков и карбюраторов
- 25.977. Заборник топлива из бака
- 25.979. Система заправки топливом под давлением
- 25.981. Температура топливного бака

АГРЕГАТЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

- 25.991. Топливные насосы
- 25.993. Трубопроводы и арматура топливной системы
- 25.994. Компоненты топливной системы
- 25.995. Топливные краны
- 25.997. Топливные фильтры
- 25.999. Сливные устройства топливной системы
- 25.1001. Система аварийного слива топлива

МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА

- 25.1011. Общие положения
- 25.1013. Масляные баки.
- 25.1015. Испытания масляных баков
- 25.1017. Трубопроводы и арматура масляной системы
- 25.1019. Масляные фильтры
- 25.1021. Сливные устройства масляной системы
- 25.1023. Масляные теплообменники
- |25.1025. Масляные краны (клапаны)
- 25.1027. Система флюгирования воздушного винта

ОХЛАЖДЕНИЕ

- 25.1041. Общие положения
- 25.1043. Испытания средств охлаждения

СИСТЕМА ПОДВОДА ВОЗДУХА

- 25.1091. Подвод воздуха
- |25.1093. Защита системы подвода воздуха от обледенения
- 25.1103. Каналы системы подвода воздуха и системы воздушных трубопроводов
- 25.1105. Защитные сетки систем подвода воздуха
- 25.1107. Промежуточные и выходные теплообменники

ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

- 25.1121. Общие положения
- 25.1123. Выхлопные трубы
- 25.1127. Турбонагнетатель с приводом от выхлопных газов

ПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

- 25.1181. Установленные пожароопасные зоны
- 25.1183. Компоненты, содержащие воспламеняющиеся жидкости
- 25.1185. Воспламеняющиеся жидкости
- 25.1187. Дренаж и вентиляция пожароопасных зон
- 25.1189. Перекрывные устройства
- 25.1191. Пожарные перегородки
- 25.1197. Огнегасящие составы
- 25.1199. Баллоны с огнегасящим составом

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 25.1301. Назначение и установка
- 25.1303. Пилотажно-навигационные приборы
- 25.1305. Приборы контроля силовой установки
- 25.1307. Разное оборудование
- 25.1309. Оборудование, системы и установки

ПРИБОРЫ: УСТАНОВКА

- 25.1321. Расположение и видимость приборов
- 25.1322. Лампы аварийной и предупредительной сигнализации и уведомляющие лампы
- 25.1323. Система индикации воздушной скорости
- 25.1325. Системы статического давления
- 25.1326. Системы индикации обогрева приемника воздушных давлений
- 25.1327. Магнитный указатель курса
- 25.1329. Система автопилота
- 25.1331. Приборы, использующие питание
- 25.1337. Приборы контроля работы силовой установки

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- 25.1351. Общие положения
- 25.1353. Электрическое оборудование и его установка
- 25.1355. Система распределения
- 25.1357. Защита электрических цепей
- 25.1363. Испытания электрической системы

СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 25.1381. Освещение приборов
- 25.1383. Посадочные фары
- 25.1385. Установка системы аэронавигационных огней
- 25.1389. Распределение и сила света аэронавигационных огней.
- 25.1391. Минимальные значения силы света передних и заднего аэронавигационных огней в горизонтальной плоскости
- 25.1399. Стояночный огонь
- 25.1401. Система огней для предупреждения столкновения

СПАСАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 25.1411. Общие положения
- 25.1415. Оборудование, используемое при аварийной посадке на воду
- 25.1419. Защита от обледенения
- 25.1421. Мегафоны

ПРОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 25.1423. Система оповещения пассажиров
- 25.1431. Электронное оборудование
- 25.1433. Вакуумные системы
- 25.1435. Гидравлические системы
- 25.1438. Система наддува и пневмосистемы
- 25.1439. Защитное дыхательное оборудование
- 25.1441. Кислородное оборудование и кислородное питание
- 25.1443. Минимальный массовый расход дополнительного кислорода
- 25.1445. Требования к системе распределения кислорода
- 25.1447. Требования к кислородно-раздаточным приборам
- 25.1450. Химические генераторы кислорода
- 25.1459. Бортовые самописцы
- 25.1461. Оборудование, содержащее роторы с большой кинетической энергией

АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА АП-29

НОРМЫ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВИНТОКРЫЛЫХ АППАРАТОВ ТРАНСПОРТНОЙ КАТЕГОРИИ

3

Структура АП-29

«Нормы летной годности винтокрылых аппаратов транспортной категории» АП-29 состоят из семи разделов и приложений:

- Раздел А ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
- Раздел В ПОЛЕТ
- Раздел С ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЧНОСТИ
- Раздел D ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ
- Раздел Е СИЛОВАЯ УСТАНОВКА
 - система привода винта - масляная система
 - система охлаждения
- Раздел F ОБОРУДОВАНИЕ

Категория А - $m_{\max} > 9080$ кг; $n_{\text{пас}} \geq 10$

Категория В - $m_{\max} > 9080$ кг; $n_{\text{пас}} \leq 9$ $m_{\max} < 9080$ кг; $n_{\text{пас}} \geq 10$
 $m_{\max} \leq 9080$ кг; $n_{\text{пас}} \leq 9$

СИСТЕМА ПРИВОДА ВИНТА

29.917. Конструкция

- (a) Общие положения.
- (b) Компоновка : (1) отказ какого-либо двигателя; (2) управления на режиме авторотации; (3) автоматическое рассоединение с несущим и вспомогательным винтами в случае отказа двигателя; (4) устройство по ограничению крутящего момента; (5) установка соответствующего положения винтов по фазе.

29.921. Тормоз винта

29.923. Испытания системы привода винта и механизмов управления

- (a) Длительные испытания, общие положения.
- (b) Длительные испытания; испытания при работе двигателя на взлетном режиме
- (c) Длительные испытания; испытания при работе двигателя на режиме максимальной продолжительной мощности.
- (d) Длительные испытания: испытания при работе двигателя на режиме 90%-ной максимальной продолжительной мощности.
- (e) Длительные испытания: испытания при работе двигателя на режиме 80%-ной максимальной продолжительной мощности.
- (f) Длительные испытания; испытания при работе двигателя на режиме 60%-ной максимальной продолжительной мощности.
- (g) Длительные испытания; в условиях имитации неисправности двигателя.
- (h) Длительные испытания; испытания при работе двигателя на режиме с превышением допустимой частоты вращения ротора.
- (i) Длительные испытания: перемещения органов управления несущего винта.
- (k) Длительные испытания; гонка двигателя при крутящем моменте отказавшим двигателем.
- (m) Испытания элементов, подвергающихся воздействию порывов ветра.
- (n) Специальные испытания.
- (o) Пригодность к эксплуатации.
- (p) Длительные испытания: рабочие смазочные материалы.

29.927. Дополнительные испытания

- (a) Минимум безопасности
- (b) Превышение крутящего момента двигателя в трансмиссию
- (c) Отказ системы смазки
- (d) Испытания с превышением допустимой частоты вращения
- (e) Методы поглощения крутящего момента
- (f) Состояние испытываемых деталей в конце испытаний

29.931. Критическая частота вращения валов трансмиссии

- (a) Определение критической частоты вращения валов трансмиссии
- (b) Совпадение какой-либо критической частоты вращения валов и рабочих диапазонов
- (c) Использование аналитических методов определения критической частоты вращения валов

29.935. Соединения валов трансмиссии

29.939. Рабочие характеристики двигателя

- (a) Летные исследования отсутствия неблагоприятных явлений в двигателе (такие, как срыв потока, помпаж, срыв горения, детонация, недопустимые значения параметров, нарушения функционирования систем)
- (b) Воздухозаборное устройство двигателя
- (c) Демонстрация отсутствия опасной неустойчивости вращения системы привода, связанной с критическими сочетаниями мощности, частоты вращения ротора и перемещения органов управления.

МАСЛЯННАЯ СИСТЕМА

29.1023. Масляные теплообменники

- (a) Каждый масляный теплообменник должен без повреждения выдерживать все вибрационные, инерционные и гидравлические нагрузки, которым он будет подвергаться в эксплуатации.
- (b) Конструкция воздушного канала масляного теплообменника должна в случае возникновения пожара исключать попадание огня на теплообменник

29.1027. Трансмиссия и коробки передач: общие положения

- (a) Независимость масляной системы от систем смазки двигателя
- (b) Фильтры системы смазки трансмиссии и защита заборных устройств

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

29.1041. Общие положения

- (b) В каждой трансмиссии, передающей мощность, должны быть предусмотрены средства для поддержания температур жидкостей в пределах безопасных значений при любых критических условиях работы на земле, на воде или в полете

29.1043. Испытания системы охлаждения

- (a) Общие положения
- (b) Максимальная температура окружающей атмосферы
- (c) Поправочный коэффициент

29.1045. Методика испытаний системы охлаждения при наборе высоты

29.1047. Методика испытаний системы охлаждения на режиме взлета

29.1049. Методика испытаний системы охлаждения на режиме висения

29.923. ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ПРИВОДА ВИНТА И МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ

(b) Длительные испытания:

испытания при работе двигателя на взлетном режиме

Гонка двигателя на взлетном режиме должна проводиться следующим образом:

(1) гонка двигателя на взлетном режиме должна проводиться в течение часа чередующимися циклами по 5 мин каждый при величине крутящего момента, соответствующей взлетной мощности, и при максимальной частоте вращения, используемой на этом режиме, и 5-минутной гонке на практически возможно низкой частоте вращения двигателя на режиме малого газа. В течение первой минуты цикла гонки на режиме малого газа система привода винта должна быть рассоединена с двигателем и должно быть приведено в действие тормозное устройство несущего винта, если оно имеется или предусматривается. Во время остальных 4 мин цикла гонки на режиме малого газа муфта сцепления должна быть присоединена к двигателю так, чтобы двигатель приводил в движение винты при практически минимальной частоте вращения. Двигатель и система привода винта должны ускоряться с максимальным темпом. После отключения двигателя, частота вращения двигателя должна уменьшаться с быстротой, достаточной для обеспечения функционирования муфты свободного хода;

(2) для вертолетов, когда запрашивается сертификат на использование 2,5-минутной мощности, с одним неработающим двигателем, гонка двигателя на взлетном режиме должна проводиться согласно требованиям пункта (b) (1) данного параграфа, за исключением 3-й и 6-й гонок, для которых в этом пункте предусматривается величина крутящего момента на взлетном режиме и максимальная частота вращения на этом режиме. Для этих гонок двигателя оговариваются следующие требования:

(i) каждая гонка должна включать по крайней мере один период продолжительностью 2,5 мин при крутящем моменте, соответствующем взлетному режиму и максимальной частоте вращения на этом режиме;

(ii) каждая гонка должна включать в себя для каждого двигателя последовательно, по крайней мере, один период, во время которого имитируется отказ этого двигателя, а остальные двигатели работают при крутящем моменте, соответствующем 2,5-минутной мощности (при одном неработающем двигателе) и максимальной частоте вращения ротора двигателя, соответствующей 2,5-минутной мощности.

ТРЕБОВАНИЯ НОРМ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ (АП-27, АП-29) 1 К ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ ВЕРТОЛЕТОВ

Структура авиационных правил АП-27 и АП-29 аналогичны по структуре разделов: А, В, С, ...
« А - Общие положения; В - Полет; С - Требования прочности; D - Проектирование и конструкция;
Е - Силовая установка; F - Оборудование; G - Эксплуатационные ограничения и информация »

Раздел В - ПОЛЕТ

- 27.21. Нагрузки.** Требования данного раздела должны быть проверены при каждом целесообразном сочетании веса и положения центра тяжести (ЦТ) в пределах условий загрузки и доказаны: (а) посредством испытаний винтокрылых летательных аппаратов (ВКЛА) или путем расчетов, основанных на результатах испытаний и равных им по точности; (б) посредством систематического исследования каждого требуемого сочетания веса и положения центра тяжести (ЦТ) ВКЛА.
- 27.25. Ограничения по весу.** Максимальный вес G_{max} ВКЛА должен устанавливаться таким образом, чтобы он не превышал наибольшего веса ВКЛА, соответствующего всем применимым требованиям к полету.
- 27.27. Ограничения по положению центра тяжести.** Предельные задние и передние, а также поперечные положения центра тяжести необходимо установить для каждого значения веса.
- 27.31. Съёмный балласт.** При демонстрации соответствия требованиям, к полету, может использоваться съёмный балласт.
- 27.33. Ограничения по частоте вращения и шагу несущего винта.** (а) Диапазон частот вращения НВ должен устанавливаться с запасом для изменения частоты вращения НВ при выполнении любого необходимого маневра (в т.ч. на режиме авторотации); (с) Ограничения малого шага НВ, при отсутствии мощности, должно обеспечивать необходимую частоту вращения при наиболее критических сочетаниях веса и воздушной скорости.

ЛЕТНЫЕ ДАННЫЕ

- 27.45. Общие положения** (б) Летные данные должны соответствовать располагаемой мощности двигателя при конкретных внешних атмосферных условиях, на конкретном режиме полета и при относительной влажности воздуха. (с) Располагаемая мощность должна соответствовать мощности двигателя, за вычетом, поглощаемой вспомогательными устройствами мощности.
- 27.51. Взлет** Выполнение взлета с использованием взлетной мощности и взлетной частоты вращения НВ при предельном неблагоприятном положении ЦТ не должно требовать исключительно высокого мастерства пилотирования или исключительно благоприятных условий.
- 27.65. Набор высоты при всех работающих двигателях** Необходимо установить зону ограничений по высоте H и скорости V , при которых безопасная посадка в случаях потери мощности, не может быть выполнена.
- 27.67. Набор высоты при одном неработающем двигателе**
- 27.71. Режим планирования** Для однодвигательных и многодвигательных вертолетов скорость полета, соответствующая минимальной вертикальной скорости снижения и/или наивыгоднейшему углу планирования, должны определяться на режиме авторотации при максимальном весе и заданной частоте (частотах) вращения НВ.
- 27.73. Летные данные при минимальной скорости** Потолок висения вертолетов должен определяться в пределах заданных диапазонов весов, высот, температур при взлетной мощности и выпущенном шасси и реальной влажности воздуха.
- 27.75. Посадка** ВКЛА должен быть способен выполнять посадку без чрезмерного вертикального ускорения, тенденций к подпрыгиванию, капотированию, неуправляемому развороту на земле и на воде, "козлению", а посадка не должна требовать исключительно высокого мастерства пилотирования или исключительно благоприятных условий.
- 27.79. Зона опасных сочетаний высоты и скорости "H-V"**
Необходимо установить зоны ограничений по H и V , при которых безопасная посадка в случаях потери мощности не может быть выполнена.

ПОЛЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 27.141. Общие положения.** ВКЛА должен удовлетворять требованиям по летным характеристикам: (а): (1) при ожидаемых в эксплуатации значениях высоты и температуры, (2) при любых критических условиях загрузки в пределах диапазонов весов и положений центра тяжести; (3) при любых значениях скорости, мощности и частоты вращения НВ, и которые имеют место в случае подачи мощности на НВ. (4) при любых значениях скорости и частоты вращения НВ в случае отсутствия подачи мощности на винты.
- 27.143. Управляемость и маневренность.** (а) ВКЛА должен быть безопасно управляемым и маневренным: (1) на установившихся режимах полета и (2) при выполнении любого маневра, включая: (i) взлет, (ii) набор высоты, (iii) горизонтальный полет, (iv) разворот, (v) планирование, (vi) посадку (с работающими и неработающими двигателями), (vii) переход к полету с использованием мощности при неудачном заходе на посадку на режиме авторотации. (б) Запас циклического управления должен обеспечить удовлетворительное управление по крену и тангажу на непревышаемой скорости (V_{no}); (с) Ограничение по скорости ветра не менее 9 м/с, при которой ВКЛА может эксплуатироваться без потери управляемости при работе на земле или вблизи земли при выполнении любого маневра, при: (1) критическом весе (2) критическом положении центра тяжести, (3) критической частоте вращения несущих винтов, (4) барометрической высоте $H = 0...2100$ м (или H_{max}).
- 27.161. Триммерное управление (по АП-29).**
- 27.173. Продольная статическая устойчивость.**
- 27.177. Путевая статическая устойчивость.**
- 27.181. Динамическая устойчивость (по АП-29).**

ХАРАКТЕРИСТИКИ УПРАВЛЯЕМОСТИ

- 27.231. Общие положения.** ВКЛА должен обладать удовлетворительными характеристиками управляемости на земле и на воде, причем тенденции к неуправляемости должны отсутствовать в любых условиях, ожидаемых в эксплуатации.
- 27.239. Характеристики брызгообразования.** При эксплуатации ВКЛА на воде воздействие брызгообразования при рулении, взлете и посадке не должно затемнять обзор из кабины пилота и создавать угрозу повреждения несущих и др. винтов, а также частей ВКЛА.
- 27.241. Земной резонанс.** ВКЛА не должен иметь опасной тенденции к колебаниям на земле при вращении несущего винта.

РАЗНЫЕ ЛЕТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 27.251. Вибрация.** На всех частях ВКЛА на каждом режиме при заданных скорости и мощности должна отсутствовать чрезмерная вибрация

- 27.301. Нагрузки
- 27.303. Коэффициент безопасности
- 27.305. Прочность и деформация
- 27.307. Доказательство прочности
- 27.309. Конструктивные ограничения

НАГРУЗКИ В ПОЛЕТЕ

- 27.321. Общие положения
- 27.337. Эксплуатационная перегрузка при маневре
- 27.339. Результирующие эксплуатационные нагрузки при маневре
- 27.341. Нагрузки от воздушных порывов
- 27.351. Условия скольжения

НАГРУЗКИ НА ПОВЕРХНОСТИ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- 27.391. Общие положения
- 27.397. Эксплуатационные усилия и крутящие моменты от пилота
- 27.427. Несимметричные нагрузки

ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ КОНСТРУКЦИИ

27.547. Конструкция несущего винта (НВ)

(d) ... должна быть спроектирована так, чтобы она выдерживала эксплуатационный крутящий момент, критические полетные эксплуатационные нагрузки (в т.ч. в условиях авторотации, обледенения) и нагрузки имитации силы удара каждой лопасти по ее ограничителю во время эксплуатации на земле.

27.549. Конструкция фюзеляжа, шасси и пилона винта

Конструкция фюзеляжа, шасси и пилона винта должна быть спроектирована так, чтобы выдерживать критические нагрузки, возможные наземные нагрузки и др. расчетные нагрузки.

УСЛОВИЯ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКИ

- 27.562. Динамические условия аварийной посадки
- 27.563. Обеспечение прочности конструкции при вынужденной посадке
- 29.571. Оценка усталостной прочности конструкции (по АП-29)

Оценка прочности основных элементов, конструктивных особенностей, отдельных мест и технологии производства должна показать, что не будет катастрофического разрушения из-за усталости, с учетом влияния внешней среды, характерных/встречающихся дефектов или случайных повреждений. Необходимо оценивать следующие части конструкции: несущий и рулевой винты, трансмиссии от двигателей до втулок-винтов, системы управления, фюзеляж, подвижные и неподвижные поверхности управления, крепление двигателей и трансмиссии, шасси и основные элементы их крепления и др.

Раздел D – ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

27.601. Конструкция. Конструкция ВКЛА не должна иметь особенностей или деталей, которые по опыту известны как небезопасные или ненадежные.

27.603. Материалы. Пригодность и долговечность материалов для изготовления деталей, разрушение которых может неблагоприятно повлиять на безопасность, должны: (а) быть установлены на основе опыта или испытаний; (b) соответствовать утвержденным техническим условиям, которые должны обеспечить прочность и другие свойства, принятые в расчетных данных, и (с) оцениваться с учетом влияния внешних воздействий в ожидаемых условиях эксплуатации, таких, как температура и влажность.

27.607. Детали крепления. На детали крепления и их контрольные устройства не должны неблагоприятно влиять окружающие условия...

27.609. Защита конструкции. Каждая часть конструкции должна: (а) быть соответствующим образом защищена от ухудшения свойств или потери прочности в эксплуатации по любой причине, включая: (1) атмосферные воздействия, (2) коррозию, (3) абразивный износ и (b) иметь приспособления для вентиляции и дренирования там, где это необходимо для предотвращения скопления вызывающих коррозию, воспламеняющихся или вредных жидкостей и паров.

27.610. Молниезащита. ВКЛА должен быть защищен от катастрофического воздействия молнии посредством металлизации агрегатов и элементов конструкции, а также применения средств отведения возникающего электрического тока.

27.610-Б. Обеспечение электрического контакта с поверхностью.

Должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее электроконтакт с посадочной площадкой при посадке и стоянке

27.629. Флаттер и дивергенция.

Каждая аэродинамическая поверхность ВКЛА не должна быть подвержена воздействию флаттера и дивергенции на любых скоростях полета и режимах работы силовой установки.

ВИНТЫ (несущий и рулевой)

27.653. Выравнивание давления и дренирование лопастей винта.

(а) Для каждой лопасти винта: (1) должны быть средства для выравнивания внешнего и внутреннего давления; (2) должны быть дренажные отверстия; (3) конструкция лопасти предотвращала скопление в ней воды.

27.659. Балансировка по массе. (а) Винты и лопасти должны быть сбалансированы по массе для: (1) предотвращения чрезмерных вибраций и (2) предотвращения флаттера на любой скорости, вплоть до максимальной поступательной скорости.

27.661. Зазор между лопастями винта и частями конструкции. Должен быть достаточный зазор между лопастями винта и другими частями конструкции для предотвращения удара лопастей о любую часть конструкции в любых ожидаемых условиях эксплуатации.

27.663. Средства предотвращения земного резонанса. Надежность средств предотвращения земного резонанса должна быть показана либо расчетами и испытаниями, либо положительным опытом эксплуатации.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

27.672. Системы улучшения устойчивости (СУУ). В функционировании СУУ ВКЛА должна быть предусмотрена сигнализация о любом отказе СУУ, четко различимая пилотом в ожидаемых условиях полета и не требующая его особого внимания.

27.673. Основные органы управления полетом - Органы, используемые пилотом для непосредственного управления ВКЛА по тангажу, крену, курсу и вертикальному движению.

27.674. Взаимосвязанные системы управления. Основная система управления полетом должна обеспечивать безопасный полет и посадку и работать независимо после возникновения неисправности, отказа или заедания любой из вспомогательных систем.

27.675. Упоры. Каждая система управления должна иметь упоры, которые надежно ограничивают диапазон перемещений органов управления пилотом.

27.683. Испытание на функционирование. Испытаниями на функционирование должно быть показано, что в системе управления, при воздействии эксплуатационных нагрузок, отсутствуют заедание, чрезмерное трение и/или деформации.

27.685. Детали системы управления. (а) Любая деталь системы управления должна быть спроектирована и защищена так, чтобы предотвратить заклинивание, чрезмерное истирание, заедание за грузы, незакрепленные предметы, или намерзание влаги; (2) конструкция тросовых систем должна предотвращать любые опасные изменения в натяжении троса во всем диапазоне перемещений при любых ожидаемых условиях эксплуатации и изменениях температуры; (5) ролики должны иметь ограничительные предохранительные устройства, предотвращающие смещение или соскальзывание тросов;(9) тандеры должны быть установлены так, чтобы предотвращалось заедание во всем диапазоне перемещений

27.691. Механизм перевода несущего винта на режим авторотации. Механизм управления шагом лопастей НВ должен обеспечивать быстрый переход на режим авторотации

ШАССИ

27.729. Механизм уборки шасси. К ВКЛА с убирающимся шасси применимы следующие требования - должны быть предусмотрены: (b) надежные замки удержания шасси в убранном/выпущенном положении. (c) средства аварийного выпуска шасси.

27.731. Колеса. 27.733. Пневматики.

27.735. Тормоза. На ВКЛА с колесным шасси - установлено тормозное устройство.

27.737. Лыжи. Эксплуатационная нагрузка на каждую лыжу, должна равняться или превышать эксплуатационную нагрузку на земле.

27.771. Кабина экипажа. Кабина и ее оборудование должны позволять каждому пилоту выполнять свои обязанности без чрезмерного повышения внимания или утомления.

27.773. Обзор из кабины экипажа. (а) В кабине экипажа не должно быть бликов и отражений, способных помешать обзору пилота, и она должна быть скомпонована так, чтобы:
 (1)обеспечивался достаточно широкий, ясный и неискаженный обзор для безопасной эксплуатации:
 (2)обеспечивалась защита экипажа в условиях дождя умеренной интенсивности от чрезмерного ухудшения обзора в направлении полета и в процессе посадки.

27.775. Лобовые и боковые стекла. **27.783. Двери.**

27.831. Вентиляция. Система вентиляции пассажирской кабины и кабины экипажа должна быть спроектирована так, чтобы предотвратить присутствие в опасных концентрациях паров топлива и окиси углерода.

27.833. Обогреватели. Каждый обогреватель, работающий по принципу сгорания теплоносителя, должен быть одобренного типа.

27.859. Системы обогрева. (с) Каждая зона обогревателя должна быть обеспечена полным дренированием. (f) Органы управления обогревателем - должны быть предусмотрены средства для предотвращения опасного скопления воды или льда на поверхности или внутри любого элемента управления обогревателем, проводки системы управления или предохранительном устройстве.(h) Воздухозаборники. Каждый воздухозаборник подвода воздуха в камеры сгорания и системы вентиляции должен размещаться там, где исключено попадание воспламеняющихся жидкостей или паров в систему обогревателя в любых условиях эксплуатации: (k) Сливные устройства - должна быть обеспечена защита каждого сливного устройства от опасного скопления льда в любых условиях эксплуатации.

СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ ВНЕШНЕГО ГРУЗА

27.865 Средства крепления внешнего груза. (а) Должно быть показано расчетом или испытаниями, или обоими способами, что средства крепления внешнего груза к ВКЛА могут выдержать эксплуатационную статическую нагрузку, равную максимальному весу внешнего груза, умноженному на перегрузку 2.5, должны быть устройство быстрого сброса груза в полете.

Раздел Е – СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

27.901. Установка. Между основными элементами силовой установки и остальной частью ВКЛА должны быть электрические соединения для выравнивания потенциалов.

27.903. Двигатели. Должно быть показано, что на лопатках вентилятора охлаждения не возникают резонансные явления при работе в пределах допустимых условий эксплуатации ВКЛА, а системы силовой установки с газотурбинными двигателями должны быть спроектированы так, чтобы эксплуатационные ограничения двигателя ... не были превышены в эксплуатации.

27.907. Вибрации двигателя. Каждый двигатель должен быть установлен таким образом, чтобы были исключены недопустимые вибрации любой части двигателя и ВКЛА.

СИСТЕМА ПРИВОДА ВИНТОВ

27.917. Конструкция. (а) Каждая система привода винта должна иметь устройство для каждого двигателя для автоматического рассоединения с несущими и вспомогательным винтами в случае отказа двигателя. (с) Если в системе привода винта используется устройство по ограничению крутящего момента, то оно должно размещаться так, чтобы это обеспечивало непрерывное управление ВКЛА во время работы данного устройства.

27.921. Тормоз винта. Средства для торможения винта должны быть независимы от двигателя; должны быть указаны все ограничения по использованию этих средств и орган управления тормозом должен быть защищен от случайного использования.

27.923. Испытания системы привода винта и механизмов управления. Каждая система привода винта и каждый механизм управления винтом должны быть испытаны, по меньшей мере, в течение 100 ч. Испытания должны проводиться на ВКЛА или на одобренном стенде. Для определения минимума безопасности привода винта должны быть выполнены необходимые динамические, длительные, эксплуатационные и вибрационные исследования.

27.923. Критическая частота вращения валов трансмиссии.

27.939. Рабочие характеристики двигателя. (а) Рабочие характеристики двигателя должны быть исследованы в полете, чтобы определить, что при его эксплуатации в нормальных условиях и при особых ситуациях в пределах эксплуатационных ограничений ВКЛА и двигателя отсутствуют неблагоприятные явления в двигателе (такие, как срыв потока, помпажи, срыв горения, детонация, недопустимые значения параметров, нарушения функционирования систем) в опасной степени их проявления.(b) Воздухозаборное устройство газотурбинного двигателя не должны быть причинами опасных вибраций двигателя, вызванных неравномерностью воздушного потока в условиях нормальной эксплуатации.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

- 27.967. Установка топливного бака.** Если бак находится в герметизированном отсеке, то вентиляция может осуществляться с помощью дренажных отверстий необходимого размера для предотвращения образования избыточного давления при изменении высоты полета.
- 27.971 Отстойник топливного бака.** Каждый топливный бак должен иметь отстойник эффективной емкостью не менее 0,25% емкости бака, или 0,24 л, и сливные отверстия.
- 27.975. Дренажи (вентиляция) топливного бака.** Каждый выход дренажа в атмосферу должен быть расположен и выполнен таким образом, чтобы свести к минимуму возможность его закупоривания (загрязнения, забивания) льдом или другими посторонними частицами.
- 27.977. Заборник топлива из бака.** Заборник топлива из бака или вход в баковый насос должен иметь защитную сетку-фильтр с размером ячейки 1,6-3,2 мм (для ВКЛА с поршневыми двигателями) и размером исключающим прохождение частиц, могущих засорить или повредить любой элемент топливной системы (для ВКЛА с газотурбинными двигателями).
- 27.997. Топливные фильтры.** Топливный сетчатый фильтр или фильтр другой конструкции должен быть доступным для слива отстоя или очистки, должен иметь быстросъемную сетку и отстойник со сливом.
- 27.999. Сливные устройства топливной системы.** Должно иметься, по крайней мере, одно доступное сливное устройство в самой нижней точке каждой топливной системы для обеспечения слива топлива из системы при любом наземном положении ВКЛА, ожидаемом в эксплуатации.

МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА

- 27.1011 Двигатели.** Система охлаждения масла... **27.1013 Масляные баки.** Каждый масляный бак должен быть сконструирован и установлен так, чтобы был обеспечен соответствующий дренаж. Суфлирующие устройства масляного бака должны быть выполнены таким образом, чтобы полностью исключались места, где мог бы накапливаться конденсат водяных паров, который может замерзнуть и закупорить суфлирующий трубопровод (29.1013(d)(2)).
- 27.1011 Трубопроводы и арматура масляной системы.** Каждый трубопровод масляной системы должен крепиться так, чтобы было исключено возникновение чрезмерных вибраций. Трубопроводы суфлирования двигателя должны быть выполнены так, чтобы: конденсат водяных паров, который может замерзнуть и перекрыть магистраль, не накапливало ни в какой-либо точке трубопровода (29.1017(b)(1)).
- 27.1019 Масляные фильтры.** Каждый сетчатый или другого типа масляный фильтр силовых установок с поршневыми двигателями должен быть выполнен и установлен так, чтобы при полной закупорке сетки (в т.ч. льдом) или другого фильтрующего элемента обеспечивалась бы нормальная прокачка масла через остальную часть системы.
- 27.1027 Трансмиссия и редукторы.** На заборном устройстве каждого масляного бака или маслоотстойника должна быть защитная сетка для предотвращения попадания в систему смазки любого предмета (в т.ч. льда), который может воспрепятствовать течению смазки от заборного устройства к фильтру.

СИСТЕМА ПОДВОДА ВОЗДУХА

- 27.1091. Подвод воздуха.** Каждое воздухозаборное устройство должно располагаться на наружной стороне капота, если возникновение пламени обратной вспышки представляет опасность. Если возможно скопление топлива в системе подвода воздуха, то эта система должна иметь сливное устройство, которое обеспечивает слив топлива наружу ВКЛА без попадания на его конструкцию. Каждый запасной воздухозаборник должен быть расположен таким образом, чтобы предотвращалось попадание в него дождя, льда или каких-то посторонних предметов (29.1091(c)).
- 27.1093. Защита системы подвода воздуха от обледенения.** Каждая система подвода воздуха поршневого двигателя должна иметь средства для предотвращения и ликвидации обледенения. Если это не может быть выполнено другими средствами, то должно быть продемонстрировано, что в воздухе, в котором отсутствует видимая влага при температуре минус 1 С и мощности двигателей, равной 75% (60% - по (29.1093(a)) от максимальной продолжительной мощности) Любой ВКЛА с невысокими двигателями, использующими стандартные карбюраторы типа трубки Вентури, имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 50°C; Любой ВКЛА с невысокими двигателями, использующими карбюраторы, не склонные к обледенению, имеет защищенный вспомогательный источник подвода воздуха и что нагрев воздуха из этого источника обеспечен в не меньшей степени, чем, если бы осуществлялся воздухом, отбираемым из системы охлаждения двигателя за цилиндрами (имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 39°C (29.1093(a)(2)); Любой ВКЛА с высокими двигателями, использующими стандартные карбюраторы типа трубки Вентури, имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 67°C; Любой ВКЛА с высокими двигателями, использующими карбюраторы, не склонные к обледенению, имеет подогреватель, который может обеспечить повышение температуры воздуха: (i) на 56°C, или (ii) не менее чем на 22°C, если используется жидкостная система сброса льда. Должно быть показано, что каждый газотурбинный двигатель и его входные устройства могут функционировать во всем диапазоне значений мощности двигателя (включая режим малого газа): (i) без нарастания опасного количества льда на элементах двигателя или входных устройств, которое будет отрицательно влиять на работу двигателя или вызовет значительную потерю мощности в условиях обледенения, оговоренных в Приложении С Части 29; и (ii) в условиях снегопада и метели без вредных воздействий на работу двигателей в пределах ограничений, установленных для эксплуатации винтокрылого аппарата в таких условиях. (2) Каждый газотурбинный двигатель при отборе воздуха, необходимого для защиты от обледенения, должен надежно работать на режиме малого газа на земле в течение 30 мин в атмосфере, имеющей температуру от минус 9°C до минус 1°C и влажность 0.3 г/м³, имеющей капли со среднеарифметическим диаметром не менее 20 мкм, с последующим резким переводом и кратковременной работой двигателя на режиме взлетной мощности или тяги. В период 30-минутной работы на режиме малого газа разрешается периодически переводить двигатель на режим средней (крейсерской) мощности или тяги по методике, которая должна быть одобрена Компетентным органом. Поршневые двигатели с наддувом. На каждом двигателе, имеющем нагнетатель для сжатия воздуха перед подачей его в карбюратор, повышение температуры воздуха в результате сжатия на любой высоте может быть использовано для удовлетворения требований пункта (а) настоящего §, если используемый приток тепла будет осуществляться автоматически, на соответствующих высоте и условиях эксплуатации за счет наддува.

29.1301. Эксплуатация винтокрылого аппарата после выхолаживания. Должна быть подтверждена возможность эксплуатации ВКЛА, как системы в целом, после выхолаживания в условиях длительной стоянки при температуре наружного воздуха не выше минус 35°C (или другой заявленной температуре).

29.1305. Приборы контроля силовой установки. Для ВКЛА с газотурбинным двигателем: (а) (16) сигнализатор функционирования противообледенительной системы силовой установки; (а) (19) индикатор, отображающий функционирование нагревателя, используемого для предотвращения образования льда в элементах топливной системы.

29.1325. Система индикации приборной скорости. В каждой системе должны быть предусмотрены обогрев приемника воздушного давления (ПВД) или эквивалентное средство для предотвращения неисправности вследствие обледенения

29.1325. Системы статического давления. Каждый прибор со штуцером приема статического давления должен быть подключен так, чтобы изменение влажности и другие посторонние влияния не оказывали значительного воздействия на его точность. (b) Каждый приемник статического давления должен быть спроектирован и размещен так, чтобы соотношение между давлением воздуха в системе статического давления и истинным статическим давлением наружного воздуха не изменялось, когда ВКЛА попадает в условия обледенения. При показе соответствия данному требованию можно использовать противообледенительные средства или резервный приемник статического давления. Каждое выходное отверстие ПВД должно размещаться в таком месте, где на него менее всего будут воздействовать изменения воздушного потока, влажность или какие-либо инородные предметы (29.1325(b)). Каждое отверстие для отбора статического давления должно быть спроектировано и размещено так, чтобы соотношение между давлением воздуха в системе статического давления и истинным статическим давлением наружного воздуха не изменялось, когда ВКЛА попадет в условия обледенения. При показе соответствия данному требованию можно использовать противообледенительные средства или запасной приемник статического давления (29.1325(c)).

ОБОРУДОВАНИЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ

27.1419. Защита от обледенения.

Поршневые двигатели. Каждая система подвода воздуха поршневого двигателя должна иметь средства для предотвращения и ликвидации обледенения. Если это не может быть выполнено другими средствами, то должно быть продемонстрировано, что в воздухе, в котором отсутствует видимая влага при температуре минус 1 С и мощности двигателей, равной 75% (60% - по (29.1093(a)) от максимальной продолжительной мощности: (1) любой ВКЛА с невысокими двигателями, использующими стандартные карбюраторы типа трубки Вентури, имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 50°C; (2) любой ВКЛА с невысокими двигателями, использующими карбюраторы, не склонные к обледенению, имеет защищенный вспомогательный источник подвода воздуха и что нагрев воздуха из этого источника обеспечен в не меньшей степени, чем, если бы осуществлялся воздухом, отбираемым из системы охлаждения двигателя за цилиндрами (имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 39 С (29.1093(a)(2));

(3) любой ВКЛА с высотными двигателями, использующими стандартные карбюраторы типа трубки Вентури, имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры воздуха на 67°C; (4) любой ВКЛА с высотными двигателями, использующими карбюраторы, не склонные к обледенению, имеет подогреватель, который может обеспечить повышение температуры воздуха: (i) на 56°C, или (ii) не менее чем на 22°C, если используется жидкостная система сброса льда. (b) Газотурбинные двигатели. (1)

Должно быть показано, что каждый газотурбинный двигатель и его входные устройства могут функционировать во всем диапазоне значений мощности двигателя (включая режим малого газа): (i) без нарастания опасного количества льда на элементах двигателя или входных устройств, которое будет отрицательно влиять на работу двигателя или вызовет значительную потерю мощности в условиях обледенения, оговоренных в Приложении С Части 29: и (ii) в условиях снегопада и метели без вредных воздействий на работу двигателей в пределах ограничений, установленных для эксплуатации винтокрылого аппарата в таких условиях. (2) Каждый газотурбинный двигатель при отборе воздуха, необходимого для защиты от обледенения, должен надежно работать на режиме малого газа на земле в течение 30 мин в атмосфере, имеющей температуру от минус 9°C до минус 1°C и влажность 0.3 г/м³, имеющей капли со среднеарифметическим диаметром не менее 20 мкм, с последующим резким переводом и кратковременной работой двигателя на режиме взлетной мощности или тяги. В период 30-минутной работы на режиме малого газа разрешается периодически переводить двигатель на режим средней (крейсерской) мощности или тяги по методике, которая должна быть одобрена Компетентным органом. (c) Поршневые двигатели с наддувом. На каждом двигателе, имеющем нагнетатель для сжатия воздуха перед подачей его в карбюратор, повышение температуры воздуха в результате сжатия на любой высоте может быть использовано для удовлетворения требований пункта (a) настоящего §, если используемый приток тепла будет осуществляться автоматически, на соответствующих высоте и условиях эксплуатации за счет наддува.