ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59751— 2021

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ С БЕСПИЛОТНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ САМОЛЕТНОГО ТИПА

Требования к летной годности

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФГУП «ЦАГИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 октября 2021 г. № 1150-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 1
4 Общие положения 5
5 Полет 6
6 Прочность 16
7 Проектирование и конструкция 34
8 Силовая установка 49
9 Комплексная бортовая система управления полетом 71
10 Оборудование 72
11 Эксплуатационные ограничения и информация 85
12 Система связи 90
13 Станция внешнего пилота 92
Приложение А (справочное) Таблица соответствия структурных элементов стандарта структурным элементам авиационных правил 100
Приложение Б (обязательное) Инструкции по поддержанию летной годности 109
Приложение В (обязательное) Основные условия посадки (шасси) 111
Приложение Г (обязательное) Уровни воздействия электромагнитных полей высокой интенсивности (HIRF) и испытательные уровни HIRF для оборудования 112
Приложение Д (обязательное) Приемлемая процедура испытаний самозатухающих материалов . . . 114
Приложение Е (обязательное) Условия обледенения 116
Библиография 120

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ С БЕСПИЛОТНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ САМОЛЕТНОГО ТИПА

Требования к летной годности

Unmanned aircraft systems with fixed-wing unmanned aerial vehicles. Airworthiness requirements

Дата введения — 2022—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на беспилотные авиационные системы, в состав которых входят беспилотные воздушные суда самолетного типа, имеющие максимальную взлетную массу от 30 до 5700 кг, и устанавливает требования к их летной годности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 18675—2012 Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее

ГОСТ Р 51897/Руководство ИСО 73:2009 Менеджмент риска. Термины и определения

ГОСТ Р 56122—2014 Беспилотные авиационные системы. Общие требования

ГОСТ Р 57258 Системы беспилотные авиационные. Термины и определения

ГОСТ Р 59517 Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация

ГОСТ Р 59520—2021 Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 57258, ГОСТ Р 51897, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Издание официальное

3.1.1 **автоматически (автоматический):** Выполнение заранее заданной процедуры (процесса) или цепочки событий, для осуществления которых требуется лишь инициализация со стороны внешнего экипажа беспилотной авиационной системы.

3.1.2 **балансировочная нагрузка на горизонтальные поверхности:** Нагрузка, необходимая для сохранения равновесия в любых заданных условиях полета при нулевом ускорении по углу тангажа.

3.1.3 **бафтинг:** Вибрации, вызываемые нарушением обтекания элементов конструкции.

3.1.4 **безопасность полетов:** Состояние, при котором риски, связанные с авиационной деятельностью, относящейся к эксплуатации воздушных судов или непосредственно обеспечивающей такую эксплуатацию, снижены до приемлемого уровня и контролируются.

3.1.5 **внешние воздействия [явления]:** События, источник происхождения которых не связан с конструкцией беспилотного воздушного судна, такие как атмосферные воздействия (например, порыв ветра, температурная инверсия, обледенение и удар молнии), состояние посадочной площадки.

3.1.6 **вынужденная посадка:** Состояние, вызванное одним или комбинацией условий, неисправностей, которые не дают беспилотному воздушному судну возможность совершить штатную (в соответствии с летным руководством) посадку на запланированную посадочную площадку.

3.1.7 **канал передачи данных:** Беспроводной радиоканал (линия) связи между станцией внешнего пилота и беспилотного воздушного судна, функционирование которого осуществляется системой приемо-передающих устройств, работающих на заданной частоте в зоне устойчивого обмена данными и командными сигналами.

3.1.8 **конфигурация:** Сочетание положений подвижных элементов конструкции и системы управления беспилотного воздушного судна (например, закрылки и шасси и т. д.), влияющих на аэродинамические характеристики беспилотного воздушного судна.

3.1.9 **критический двигатель:** Двигатель, отказ которого оказывает наиболее неблагоприятное воздействие на характеристики беспилотного воздушного судна.

3.1.10 **летное руководство:** Руководство, которое содержит информацию о летно-технических характеристиках, требованиях и ограничениях в отношении летной годности и правилах летной эксплуатации беспилотного авиационной системы конкретного типа.

Примечание — См. также ГОСТ 18675—2012, пункт 7.1.1.

3.1.11 **линия видимости:** Визуальная прямая линия между беспилотным воздушным судном и внешним пилотом.

3.1.12 **наземный персонал (экипаж):** Подготовленный персонал, обеспечивающий выполнение процедур, предписанных эксплуатационными документами на беспилотную авиационную систему.

3.1.13 **нормы летной годности:** Комплекс минимальных требований к беспилотной авиационной системе, в части конструкции, характеристик функциональных систем, ожидаемых условий эксплуатации и руководств, выполнение которых обеспечивает безопасность выполнения полета беспилотного воздушного судна в ее составе.

3.1.14 **область полетных режимов:** Область допустимых параметров, определяемых ограничениями показателей полетных режимов, внешних воздействующих факторов, ограничениями функций оборудования, обеспечивающего безопасность полета беспилотного воздушного судна в составе беспилотной авиационной системы в заявленном воздушном пространстве.

3.1.15 **огнестойкий материал [компонент, оборудование]:** Материал (компонент, оборудование), способный выдерживать воздействие тепла в результате возникновения пламени в течение 15 мин.

3.1.16 **ожидаемые условия эксплуатации:** Условия, в которых продемонстрирована (в процессе сертификации) безопасность выполнения полетов, с учетом установленных ограничений.

3.1.17 **особая ситуация (эффект):** Ситуация, возникающая в полете в результате возникновения отказных состояний функций и подсистем беспилотной авиационной системы, воздействия внешних факторов или их сочетаний и влияющая на безопасность полета.

Примечание — Особые ситуации по степени опасности последствий разделяются следующим образом:

а) катастрофическая ситуация (катастрофический эффект) — особая ситуация, которая потенциально может привести к нанесению тяжких последствий здоровью человека вплоть до летального исхода, в том числе при нанесении ущерба участникам воздушного движения, инфраструктурным объектам и экологии земли;

б) аварийная ситуация (аварийный эффект) — особая ситуация, характеризующаяся возможными последствиями, связанными с нарушением целостности конструкции беспилотного воздушного судна, разрушением ин-

фраструктурных объектов на земле, телесными повреждениями людей, не приводящих к особо тяжким последствиям повреждения здоровья людей;

в) сложная ситуация (существенный эффект) — особая ситуация, характеризующаяся:

1) заметным ухудшением характеристик беспилотного воздушного судна вследствие отказов функциональных систем; и/или

2) уменьшением способности внешнего экипажа справиться с неблагоприятными условиями (возникшей ситуацией) как из-за увеличения рабочей нагрузки, так и из-за условий, понижающих эффективность действий внешнего экипажа;

г) усложнение условий полета (незначительный эффект) — особая ситуация, характеризующаяся:

1) незначительным ухудшением характеристик;

2) увеличением рабочей нагрузки на внешний экипаж.

3.1.18 **отказное состояние:** Состояние системы в целом, характеризуемое конкретным нарушением ее функций независимо от причин, вызывающих это состояние.

Примечание — Отказные состояния по значению вероятности их возникновения подразделяются на следующие классы:

а) вероятные — могут произойти один или несколько раз в течение срока службы каждого беспилотной авиационной системы данного типа;

б) невероятные (редкие): невероятные события подразделяются на две категории:

1) маловероятные: произойдут с малой вероятностью на каждом беспилотном воздушном судне в течение его срока службы, но могут произойти несколько раз, если рассматривать большое количество беспилотной авиационной системы данного типа;

2) крайне маловероятные: возникнут с малой вероятностью за весь срок эксплуатации всей беспилотной авиационной системы данного типа, но, тем не менее, их нужно рассматривать как возможные;

в) практически невероятные: настолько невероятные, что нет необходимости считать возможным их возникновение.

3.1.19 **отказ:** Событие, которое влияет на работу беспилотной авиационной системы, системы, оборудования, изделия или компонента таким образом, что они не способны далее функционировать должным образом (что подразумевает как потерю функции, так и неисправность).

3.1.20 **передача управления:** Действие, заключающееся в передаче управления, связанного с пилотированием беспилотного воздушного судна, от одной станции внешнего пилота к другой.

3.1.21 **переключение управления:** Операция, которая заключается в замене функции передачи управляющих команд беспилотного воздушного судна, от одного канала к другому.

3.1.22 **полезная нагрузка:** Оборудование, которое располагается на борту беспилотного воздушного судна при выполнении полетного задания и не влияет на безопасность полета.

3.1.23 **рабочая нагрузка:** Психофизическая нагрузка на внешний экипаж, в пределах которой внешним экипажем правильно исполняются функциональные обязанности по безопасности полета беспилотного воздушного судна.

3.1.24 **расчетные нагрузки:** Эксплуатационные нагрузки, умноженные на установленные правилами коэффициенты безопасности.

3.1.25 **система связи:** Средства, которые позволяют поддерживать связь в рамках системы управления воздушным движением между внешним экипажем беспилотной авиационной системы, находящимся в станции внешнего пилота и службой управления воздушным движением.

3.1.26 **спутная струя воздушного винта:** Поток воздуха, отбрасываемый воздушным винтом.

3.1.27 **скрытое запаздывание:** Задержка по времени между моментом посылки блока данных на одном конце линии связи и моментом получения этого блока данных в пункте назначения.

3.1.28 **станция внешнего пилота:** Составная часть беспилотной авиационной системы, представляющая собой устройство или комплекс оборудования, с помощью которого обеспечивается дистанционное управление беспилотного воздушного судна.

3.1.29 **высота принятия решения:** Минимальная высота, с которой беспилотное воздушное судно может безопасно прервать процедуру посадки и принять решение об уходе на второй круг.

3.1.30 **флюгирование:** Процесс перевода воздушного винта во флюгерное положение.

3.1.31 **функциональная система:** Совокупность взаимосвязанных элементов, узлов (блоков) и агрегатов, предназначенных для выполнения заданных функций.

3.1.32 **эволютивная скорость:** Минимальная скорость, при которой беспилотное воздушное судно достаточно управляемо при выполнении маневра.

3.1.33 **эксплуатационные нагрузки:** Максимальные нагрузки, ожидаемые в процессе эксплуатации.

3.1.34 **электромагнитная совместимость;** ЭМС: Способность оборудования систем нормально функционировать в условиях взаимных электромагнитных полей без нарушения предписанных функциональных свойств.

3.1.35 **экранирование:** Снижение уровня исследуемого радиосигнала (поля) за счет физических свойств материала и конструкции.

3.1.36 **эксплуатационные ограничения:** Условия, режимы и значения параметров, преднамеренный выход за пределы которых недопустим в процессе эксплуатации.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

M — число Маха.

Примечание — Число Маха приводится вместе с нормируемой скоростью и обозначается соответствующим индексом;

V_A — расчетная скорость маневрирования,
V_B — расчетная скорость при максимальной интенсивности порыва;
V_C — расчетная крейсерская скорость;
V_D — расчетная предельная скорость;
V_{FE} — максимальная скорость полета с выпущенными закрылками;
V_{min} — минимальная скорость установившегося горизонтального полета в текущей конфигурации;
$V_{min\ DEMO}$ — минимальная демонстрационная скорость;
V_{LO} — максимальная скорость с выпущенными шасси;
V_{MO} — максимальная эксплуатационная скорость;
V_2 — безопасная скорость взлета;
V_{S0} — нормируемая скорость сваливания в посадочной конфигурации;
V_{S1} — нормируемая скорость сваливания в рассматриваемой конфигурации;
V_R — скорость отрыва носового колеса от земли;
V_S — нормируемая скорость сваливания;
V_{MC} — минимальная эволютивная скорость взлета;
V_{NE} — непревышаемая допустимая скорость полета;
V_{EF} — минимальная скорость отказа критического двигателя при взлете;
V_{REF} — скорость выполнения захода на посадку с работающими двигателями;
АП — авиационные правила;
АФЧХ — амплитудно-фазовая частотная характеристика;
БАС — беспилотная авиационная система;
БВС — беспилотное воздушное судно;
ВПП — взлетно-посадочная полоса;
ВСУ — вспомогательная силовая установка;
ГТД — газотурбинный двигатель;
ЛА — летательный аппарат;
ЛР — летное руководство;
ОЛС — очень легкие самолеты;
ОУЭ — ожидаемые условия эксплуатации;
ИПЛГ — инструкции по поддержанию летной годности;
ПН — полезная нагрузка;
РО — регламент технического обслуживания;
РЭ — руководство по технической эксплуатации;
САУ — система автоматического управления;
СВП — станция внешнего пилота;
УВД — управление воздушным движением;
C2/C3 — канал (линия) передачи данных управления, контроля и связи (command & control/ command, control & communication);
EAS — индикаторная скорость (equivalent air speed);
HIRF — электромагнитное поле высокой интенсивности (high-intensity radiated field).

4 Общие положения

4.1 Применимость

4.1.1 Требования, изложенные в настоящем стандарте, применяют при формировании сертификационного базиса, обеспечивающего безопасную эксплуатацию БАС, относящейся к сертифицируемой категории по ГОСТ Р 59517.

4.1.2 В состав БАС входят:

а) БВС самолетного типа;

б) СВП;

в) оборудование для приема и передачи данных по С2/С3;

г) бортовые и наземные системы, обеспечивающие безопасность полета на всех этапах;

д) документация, содержащая ограничения и процедуры летной, а также наземной эксплуатации, обеспечивающие летную годность БАС.

4.1.3 Штатное дистанционное управление полетом БВС в составе БАС допускается только в автоматическом или автоматизированном режиме.

4.1.4 В течение полета каждое БВС в составе БАС должно получать команды управления и передавать данные, необходимые для обеспечения безопасности полетов, только одной СВП. В противном случае разработчик должен продемонстрировать безопасность другой применяемой архитектуры БАС.

4.1.5 В течение полета нахождение людей на борту БВС не допускается.

4.1.6 К эксплуатации и техническому обслуживанию БАС допускается только персонал, имеющий квалификацию, подтвержденную соответствующим документом.

4.1.7 Действия БВС в составе БАС в предусмотренных штатных и нештатных ситуациях должны быть заранее определены для выполнения в автоматическом режиме.

4.2 Летная годность БАС специальной категории

В случае необходимости подтверждения летной годности БАС, относящейся к специальной категории по ГОСТ Р 59517, объем применяемых требований настоящего стандарта должен быть согласован с сертифицирующим органом.

4.3 Использование обозначений

Положения данного стандарта по содержанию гармонизированы с соответствующими параграфами АП. Таблица соответствия структурных элементов настоящего стандарта параграфам АП [1], [2], [3] приведена в приложении А.

4.4 Вероятности возникновения особых ситуаций

4.4.1 БАС должна быть спроектирована и изготовлена таким образом, чтобы в ОУЭ при действиях внешнего экипажа в соответствии с ЛР каждое отказное состояние (функциональный отказ, вид отказа системы) БАС оценивалось:

а) как практически невероятное, если оно приводит к возникновению катастрофической ситуации,

б) крайне маловероятное, если оно приводит к возникновению аварийной ситуации;

в) маловероятное, если оно приводит к возникновению сложной ситуации;

г) вероятное, если оно приводит к усложнению условий полета.

4.4.2 При необходимости количественной оценки суммарной вероятности возникновения события должны использоваться указанные ниже значения:

а) частые — более 10^{-3};

б) вероятные — в диапазоне 10^{-3} — 10^{-5};

в) невероятные (редкие) — в диапазоне 10^{-5} — 10^{-7}:

1) маловероятные — в диапазоне 10^{-5} — 10^{-6};

2) крайне маловероятные — в диапазоне 10^{-6} — 10^{-7};

г) практически невероятные — менее 10^{-7}.

Примечание — Вероятности должны устанавливаться как средний риск на час полета БВС в составе рассматриваемой БАС, продолжительность которого равна среднему времени полета по типовому профилю.

5 Полет

5.1 Подтверждение соответствия

Соответствие требованиям настоящего раздела должно быть установлено при всех возможных сочетаниях веса и центровки в пределах вариантов загрузки, для которых запрашивается сертификат типа. Соответствие должно быть показано:

а) посредством испытаний БАС того типа, на который запрашивается сертификат, либо посредством расчетов, основанных на результатах испытаний и не уступающих им по точности;

б) посредством анализа всех возможных комбинаций весов и центровки, если по результатам исследованных комбинаций не может быть сделан обоснованный вывод о соответствии.

5.2 Одобренные эксплуатационные режимы полета

5.2.1 Заявитель должен определить пределы области допустимых эксплуатационных режимов полета, в которых будет продемонстрирован безопасный полет при нормальных условиях функционирования систем БАС. При определении этих ограничений необходимо учитывать внешние воздействующие факторы, в том числе погодные (например, скорость ветра, освещенность, состояние ВПП и др.).

5.2.2 Также должны быть установлены процедуры безопасного завершения полета в условиях допустимых вероятных отказов.

5.2.3 Должны быть предусмотрены системы защиты от выхода за границы допустимых эксплуатационных режимов полета (см. 9.4) для предотвращения непреднамеренного превышения установленных ограничений.

5.3 Условия транспортирования, реконфигурации и хранения

5.3.1 Если БАС или часть системы сконструирована таким образом, что предусматривается доставка ее к месту эксплуатации, то заявитель должен определить эксплуатационные процедуры по условиям транспортирования, хранения, монтажа и разборки для обеспечения сохранения функциональных свойств БАС.

5.3.2 Если БАС или часть системы реконфигурируема при транспортировании, то должно быть показано количество сборок/разборок и реконфигураций в течение эксплуатационного цикла любой системы, при котором не будут нарушены требованиям настоящего стандарта.

5.3.3 Условия и РЭ должны содержать указания по учету влияния окружающей среды, процедур реконфигурации и хранения для сохранения способности соответствовать требованиям настоящего стандарта.

5.3.4 Инструкции по транспортированию, сборке/разборке или реконфигурации и хранению должны быть подготовлены в соответствии с приложением Б.

5.4 Весовые ограничения

5.4.1 Максимальный вес

Максимальный вес — это наибольший вес, при котором подтверждается соответствие всем применимым требованиям настоящего стандарта (кроме тех требований, которые удовлетворяются при расчетном посадочном весе). Максимальный вес должен быть:

а) не более чем один из приведенных ниже:

1) наибольший вес, выбранный заявителем;

2) максимальный расчетный вес, при котором подтверждается соответствие всем применимым требованиям к нагружению конструкции;

3) наибольший вес, при котором подтверждается соответствие всем применимым требованиям к летным характеристикам;

б) не менее чем вес, определенный при минимальном весе ПН и полной заправке баков расходных жидкостей.

5.4.2 Минимальный вес

Минимальный вес — это наименьший вес, при котором подтверждается соответствие всем применимым требованиям настоящего стандарта. Минимальный вес должен быть не более, чем:

а) наименьший вес, выбранный заявителем;

б) минимальный расчетный вес, при котором подтверждается соответствие всем применимым требованиям к нагружению конструкции;

в) вес пустого БВС, определяемый в соответствии с 5.6.

5.5 Ограничения по распределению нагрузки

Ограничения по распределению нагрузки не должны превышать установленные заявителем эксплуатационные пределы распределения нагрузки, при которых показано соответствие каждому применимому требованию настоящего раздела.

5.6 Вес пустого БВС и соответствующая центровка

5.6.1 Вес пустого БВС и соответствующая ему центровка должны определяться посредством взвешивания БВС без ПН, с учетом:

а) закрепленного балласта (если это предусмотрено конструкцией);

б) невырабатываемого остатка топлива, определяемого в соответствии с 8.10.6;

в) типовой комплектации бортового оборудования;

г) полного веса рабочих жидкостей, включая:

1) масло;

2) гидравлическую жидкость;

3) другие расходные жидкости, необходимые для нормальной эксплуатации БВС.

5.6.2 Условия, при которых проводят взвешивание пустого БВС, должны быть четко определены и легко воспроизводимы.

5.7 Пределы частоты вращения и шага воздушного винта

5.7.1 Должны быть установлены такие предельные значения частоты вращения и шага воздушного винта, которые обеспечивают безопасность полета в условиях нормальной эксплуатации.

5.7.2 Воздушные винты, не управляемые в полете, а также воздушные винты изменяемого в полете шага без регулятора постоянной частоты вращения должны соответствовать следующим требованиям:

а) на взлете и начальном наборе высоты в пределах эксплуатационных режимов полета воздушный винт должен ограничивать частоту вращения вала двигателя при полностью открытом дросселе или при максимально допустимом взлетном давлении наддува значением, не превышающим максимально допустимую взлетную частоту вращения;

б) в процессе планирования в пределах эксплуатационных режимов полета с закрытым дросселем или с неработающим двигателем воздушный винт должен не допускать раскрутки двигателя более чем до 110 % от максимальной постоянной (непрерывной) частоты вращения, при условии непричинения ущерба двигателю.

5.7.3 Воздушный винт изменяемого в полете шага с регулятором постоянной частоты вращения должен соответствовать следующим требованиям:

а) при работающем регуляторе должны иметься средства ограничения максимальной частоты вращения вала двигателя до значения, равного максимальной допустимой взлетной частоте вращения;

б) при неработающем регуляторе должны иметься средства ограничения максимальной частоты вращения вала двигателя до значения, равного 103 % от максимально допустимой скорости при взлете с минимально возможным шагом винта и работе двигателя на режиме взлетной мощности, при стоянке БВС и отсутствии ветра.

5.8 Летные характеристики. Общие положения

5.8.1 Если другие указания отсутствуют, требования к летным характеристикам должны удовлетворяться:

а) в спокойном воздухе и в условиях стандартной атмосферы;

б) в условиях конкретной окружающей атмосферы;

в) при условиях эксплуатации, влияющих на работу силовой установки.

5.8.2 Летные характеристики БВС должны быть определены для диапазона условий, которые должны быть не менее следующих:

а) высота расположения ВПП или стартовой площадки может варьироваться от уровня моря до максимальной взлетной высоты, при которой требуется сертификация;

б) значения температуры изменяются от стандартной температуры до температуры, которая на 30 °С выше стандартной температуры;

в) максимальная температура окружающей атмосферы, при которой продемонстрировано положение (см. 8.14.4).

5.8.3 Характеристики БВС, нормируемые в соответствии с требованиями раздела 5, должны быть определены при установке створок капота или средств управления системой охлаждения двигателя воздухом в положение, соответствующее 8.14.1—8.14.4.

5.8.4 Располагаемая эффективная тяга должна соответствовать установленной тяге двигателя и не должна превышать утвержденную мощность или тягу двигателя за вычетом:

а) потерь установки;

б) мощности, поглощаемой вспомогательными устройствами и системами в соответствии с конкретными окружающими атмосферными условиями и согласно конкретным условиям полета.

5.8.5 Летные характеристики, на которые влияет мощность или тяга двигателя, должны определяться при относительной влажности воздуха 80 % — при температуре стандартной атмосферы, линейно меняющейся до 34 % — при температуре на 28 °С выше стандартной атмосферы и более высокой температуре.

5.8.6 Если не предписано иное, определение дистанции взлета посадки, изменения конфигурации БВС, скорости и тяги двигателей должны соответствовать процедурам, установленным заявителем для эксплуатации.

5.8.7 Следующие характеристики (если применимо) должны быть определены на гладкой, сухой ВПП с твердой поверхностью и при нулевом встречном ветре:

а) взлетная дистанция в соответствии с 5.17.3;

б) дистанция прерванного взлета или критическая длина ВПП в соответствии с 5.18;

в) посадочная дистанция в соответствии с 5.24.

5.8.8 Влияние покрытия ВПП на дистанции, указанные в 5.8.7, может быть определено или рассчитано, причем эти дистанции должны быть указаны в ЛР в соответствии с 11.4.3.

5.9 Скорости сваливания

5.9.1 Индикаторные скорости V_{S0} и V_{S1} определяют как скорости сваливания, если таковые достижимы, или минимальными скоростями установившегося полета (в км/ч), при которых БВС управляем при следующих условиях:

а) поршневые двигатели на режиме малого газа, дроссели закрыты или находятся в положении, соответствующем нулевой тяге и менее, при скорости не выше 110 % скорости сваливания;

б) с ГТД — эффективная тяга не выше нулевой:

1) воздушные винты во взлетном положении;

2) конфигурация БВС такая же, как на испытаниях, при которых используется V_{S0} и V_{S1};

3) центр тяжести БВС в положении, при котором достигаются наибольшие значения V_{S0} и V_{S1};

4) вес БВС равен значению, при котором скорости V_{S0} и V_{S1} используются в качестве критерия для определения соответствия требуемым летным характеристикам.

5.9.2 V_{S0} и V_{S1} должны быть определены в процессе:

а) анализа с помощью метода, согласованного с сертифицирующим органом;

б) летных испытаний с использованием соответствующих процедур и при условии поддержания летных характеристик, указанных в 5.29.1.

5.10 Минимальная демонстрационная скорость

5.10.1 Если скорость сваливания не может быть продемонстрирована в ходе летных испытаний, то в качестве соответствующего значения скорости сваливания назначают минимальную демонстрационную скорость $V_{\min\ DEMO}$.

5.10.2 $V_{\min\ DEMO}$ должна определяться как минимальная скорость, продемонстрированная заявителем в летных испытаниях для каждой соответствующей конфигурации механизации БВС для каждой комбинации допустимых весов и центровок и возможного состояния включения или отключения системы функции защиты эксплуатационных режимов в системе управления полетом, в соответствии с 9.4, с использованием соответствующих процедур и при условии поддержания летных характеристик, указанных в 5.27.

5.10.3 Значение $V_{\min\ DEMO}$ должно быть меньше (умножение на коэффициент r) минимальной индикаторной земной скорости горизонтального установившегося полета, допускаемой системой защиты эксплуатационных режимов. Коэффициент r не должен превышать 0,95 и должен быть согласован с сертифицирующим органом.

5.11 Взлет

5.11.1 При включении автоматической системы взлета операции отпускания тормозов, управление рулями БВС на ВПП, скорость, конфигурация БВС, параметры настройки и траектория полета БВС после отрыва от ВПП выполняются в автоматическом режиме.

5.11.2 В случае возникшего во время взлета отказа, который может повлиять на безопасность полета или на выход за пределы области управления при наборе скорости, отрыве носового колеса или замедления скорости (если применимо), функция аварийного прекращения взлета должна выполняться автоматически для остановки БВС на ВПП.

5.12 Взлет при помощи катапульты или ракетного ускорителя

5.12.1 Характеристики запуска

5.12.1.1 БВС должен достигать достаточной скорости и состояния управляемости в конце фазы запуска для обеспечения безопасного и контролируемого взлета при самых разнообразных и неблагоприятных окружающих и рабочих условиях:

а) при наибольшей из минимальных скоростей $1{,}15V_{S1}$ или $1{,}15V_{MC}$;

б) чтобы обеспечить соответствие требованиям 5.20.

5.12.1.2 Фаза запуска завершается, когда БВС покидает безопасную зону запуска, определяемую в соответствии с 5.12.4.

5.12.1.3 Характеристики запуска (установки параметров, скорость запуска) должны быть определены для всех значений веса, высоты, температуры и силы ветра в рамках эксплуатационных ограничений, установленных для этапа взлета.

5.12.1.4 В ходе испытаний должно быть показано, что ускорение, испытываемое БВС во время фазы запуска не приводит к такому ухудшению характеристик двигателя БВС, которое может оказаться неприемлемым с точки зрения обеспечения безопасности полета.

5.12.1.5 Функция (средства) ручного прерывания процесса запуска должна быть доступна для экипажа БВС, с тем чтобы он мог отменить процесс запуска в любой момент времени, до того как начнется необратимая фаза срабатывания катапульты или воспламенения ракетного ускорителя.

5.12.2 Переход в нормальное полетное положение

5.12.2.1 Переход в нормальное (штатное) полетное положение или к полетной конфигурации БВС должен происходить таким образом, чтобы отсутствовала возможность конфликта между БВС и его пусковой установкой или любым другим объектом при любых комбинациях окружающих условий.

5.12.2.2 БВС должен оставаться в предсказуемом полетном состоянии в течение всей фазы запуска.

5.12.3 Активное управление БВС

В случае запуска при выключенном режиме активного управления положением или направлением БВС системы управления полетом БВС не должен выходить за пределы диапазонов восстановления нормального положения и направления, причем система активного управления должна быть включена до завершения фазы запуска.

5.12.4 Безопасная зона запуска

5.12.4.1 Должна быть определена безопасная зона запуска, в которой БВС остается после возникновения отказа или неисправности на этапе запуска с помощью катапульты или ракеты.

5.12.4.2 Границы безопасной зоны запуска вокруг пусковой установки должны быть определены для каждого значения веса, барометрической высоты, ветровых условий и температуры в рамках эксплуатационных (рабочих) пределов, определенных для взлета.

5.12.4.3 Размеры и форма этой безопасной зоны запуска должны быть определены в ЛР, причем они должны быть рассчитаны для любых комбинаций окружающих и эксплуатационных условий.

5.13 Посадка

5.13.1 При включении автоматической системы посадки траектория захода на посадку БВС, скорость, пространственное положение, настройки двигателя, управление на ВПП и торможение после приземления управляются системой автоматической посадки и должны выполняться полностью автоматически до точки остановки БВС или после достижения безопасной скорости руления на ВПП, при которой внешний экипаж БВС может приступить к ручному рулению по ВПП.

5.13.2 В случае отказа или превышения пределов области управления, заданных во время захода на посадку, при выходе в зону ВПП автоматически должна выполняться функция ухода на второй круг, если БВС находится на высоте не менее высоты принятия решения.

5.14 Характеристики перед посадкой с парашютом

5.14.1 Летные характеристики БВС и характеристики управления должны соответствовать всем предполагаемым процедурам парашютной посадки при заданных рабочих условиях.

5.14.2 Могут быть предусмотрены два режима посадки с парашютом:

а) нормальный (штатный) режим посадки, когда парашют используется обычным образом для каждого полета;

б) режим аварийной посадки, когда парашют используется в особой ситуации.

5.14.3 Должна существовать возможность прерывания нормальной процедуры в любой момент до инициализации окончательной последовательности раскрытия парашюта, а также должно быть показано, что возможен безопасный переход к нормальному режиму полета или в режим ухода на второй круг.

5.14.4 Последовательности операций штатной (нормальной) и аварийной посадки на парашюте должны быть точно определены в ЛР, включая фазу захода на посадку и процедуру ухода на второй круг в случае штатной посадки.

5.15 Характеристики при посадке с парашютом

5.15.1 Штатная посадка с парашютом должна выполняться без чрезмерного вертикального ускорения или тенденции к подскакиванию, капотированию, резким разворотам на земле либо «козлению».

5.15.2 Минимальная высота безопасного парашютирования должна обеспечивать возможность выполнения корректной последовательности процедуры раскрытия парашюта, а также должна гарантировать, что спуск БВС при полностью развернутом парашюте будет сбалансированным при любых комбинациях окружающих условий (например, вес, барометрическая высота, ветер, температура и т. д.).

5.15.3 Парашют должен раскрываться на высоте, большей или равной минимальной высоте безопасного парашютирования над поверхностью земли, что зависит от синхронизации последовательности парашютирования.

5.15.4 Минимальная высота безопасного парашютирования должна быть определена и указана в ЛР.

5.16 Скорости взлета

5.16.1 Данный подраздел не применяется к БВС, запуск которых производится с помощью катапульты или ракетного ускорителя.

5.16.2 Должна быть определена приборная скорость V_R, на которой БВС начинает изменять свое угловое положение для создания угла тангажа, при котором произойдет отрыв от ВПП. Скорость V_R должна быть не менее, чем:

а) для многодвигательных БВС — скорость, большая из следующих:

1) $1{,}05V_{MC}$;

2) $1{,}10V_{S1}$, за исключением случаев, когда можно продемонстрировать, что меньшее значение скорости не влияет на безопасность взлета, благодаря высоким характеристикам БВС, не зависящим от комбинации условий окружающей среды;

б) V_{S1} — для БВС с одним двигателем.

5.16.3 Скорость V_R должна обеспечивать безопасность взлета при всех условиях эксплуатации, включая турбулентность и отказ критического двигателя.

5.16.4 Должна быть определена скорость V_2, достигаемая на высоте 15 м над уровнем взлетной поверхности. Скорость V_2 должна быть не менее, чем:

а) для многодвигательных БВС — наибольшее из следующих значений:

1) скорость, которая, как показано, является безопасной для непрерывного полета (или, если применимо, для обратной посадки) при всех ОУЭ, включая турбулентность и отказ критического двигателя, а также в соответствии с требованиями 5.19;

2) $1{,}05V_{MC}$;

3) $1{,}20V_{S1}$;

б) для однодвигательных БВС — наибольшее из следующих значений:

1) скорость, которая, как показано, является безопасной при всех ОУЭ, включая турбулентность и отказ критического двигателя, а также в соответствии с требованиями 5.19;

2) $1{,}20V_{S1}$.

5.17 Характеристики взлета

5.17.1 Данный подраздел не применяется к БВС, запуск которых производится с помощью катапульты или ракетного ускорителя.

5.17.2 При определении дистанции взлета в соответствии с 5.17.3 должны выполняться требования 5.6.2, 5.6.3.

5.17.3 Потребная дистанция взлета и набор высоты до значения 15 м над уровнем поверхности ВПП должны быть определены для любых заданных значений веса, высоты и температуры, установленных для взлета в пределах эксплуатационных ограничений при следующих условиях:

а) двигатели работают на взлетном режиме;

б) закрылки находятся во взлетном положении;

в) шасси выпущено.

5.17.4 Максимальная скорость отрыва носового колеса от ВПП (если применимо) должна быть такой, чтобы результирующий динамический эффект не приводил к возникновению опасных условий или к уменьшению нагрузки либо к сужению безопасных пределов маневрирования.

5.17.5 Взлетные характеристики, которые требуются согласно 5.17.2 и 5.18, должны быть определены при работающих двигателях в пределах утвержденных эксплуатационных ограничений.

5.18 Дистанция прерванного взлета (критическая длина ВПП)

5.18.1 Данный подраздел не применяется к БВС, запуск которых производится с помощью катапульты или ракетного ускорителя.

5.18.2 Для многодвигательных БВС критическая длина ВПП представляет собой сумму расстояний, необходимых:

а) для ускорения БВС с места старта до точки достижения скорости V_{EF} при всех работающих двигателях;

б) ускорения БВС от V_{EF} до V_{RF}, с учетом отказа критического двигателя при V_{EF}, или для полной остановки, начиная с точки достижения скорости V_{EF}

5.18.3 Должна быть определена индикаторная земная скорость V_{EF}, при которой происходит отказ критического двигателя, причем предполагается, что требуется одинаковое расстояние как для продолжения взлета, так и для торможения для полной остановки.

5.18.4 Для однодвигательного БВС дистанция разбега — остановки представляет собой сумму расстояний, необходимых:

а) для ускорения БВС с места старта до точки достижения скорости V_{RF} с работающим двигателем;

б) полной остановки, начиная с точки достижения скорости V_{RF}.

5.18.5 Средства торможения, отличные от колесных тормозов, могут быть использованы для определения критической длины ВПП, если они:

а) являются безопасными и надежными;

б) применяются таким образом, что можно ожидать получения согласованных результатов при нормальных условиях эксплуатации;

в) выполняют торможение таким образом, чтобы все колеса оставались на поверхности ВПП.

5.18.6 При вычислении дистанции пробега по земле должны учитываться следующие параметры:

а) характеристики выбега двигателя;

б) время реакции системы и внешнего экипажа, необходимое для распознавания отказа и выполнения необходимых действий;

в) время, необходимое для реконфигурации (например, уборка закрылков или выпуск парашюта).

5.19 Набор высоты. Общие положения

5.19.1 Соответствие требованиям настоящего подраздела 5.23, 5.24 должно быть подтверждено с учетом следующих условий:

а) отсутствие влияния земли;

б) скорости при наборе должны быть не менее тех, при которых установлено соответствие требованиям охлаждения двигателя, указанным в 8.14.1—8.14.4;

в) если не указано иное, при одном неработающем двигателе и при углах крена, не превышающих 5°;

г) для БВС, запускаемых с помощью катапульты или ракетного ускорителя, БВС может выйти за пределы зоны безопасности полета, соответствующей 5.12.4.

5.19.2 Для БВС должно быть продемонстрировано соответствие требованиям 5.20, 5.25 при выбранных максимальных взлетном и посадочном весах в стандартной атмосфере.

5.19.3 Для БВС должно быть продемонстрировано соответствие требованиям к характеристикам взлета и посадки для всех возможных весов и центровок, в зависимости от высоты аэродрома и температуры окружающей среды с учетом эксплуатационных ограничений, установленных для взлета и посадки соответственно.

5.20 Начальный набор высоты со всеми работающими двигателями

5.20.1 БВС должен иметь установившийся градиент набора высоты на уровне моря не менее 5,0 % при следующих условиях:

а) режим работы двигателя(ей) не превышает режима максимальной продолжительной мощности;

б) шасси убрано;

в) закрылки находятся во взлетном положении;

г) скорость набора высоты не менее чем большая из $1,1V_{MC}$ или $1,2V_{S1}$ для многодвигательных БВС и не менее $1,3V_{S1}$ для однодвигательных БВС.

5.20.2 Для конфигурации БВС с убирающимися шасси градиент набора высоты на уровне моря должен быть не менее 2,5 % при следующих условиях:

а) режим работы двигателя(ей) не превышает режима максимальной продолжительной мощности;

б) шасси выпущено;

в) закрылки находятся во взлетном положении;

г) скорость набора высоты не менее чем большая из $1,1V_{MC}$, $1,2V_{S1}$ для многодвигательных БВС и не менее $1,2V_{S1}$ для однодвигательных БВС.

5.21 Набор высоты/снижение в крейсерской конфигурации

Установившийся градиент набора высоты/снижения и вертикальная скорость набора высоты/снижения должны быть определены для каждого значения веса, при всех высотах и температурах окружающей среды в соответствии с эксплуатационными ограничениями, установленными заявителем при следующих условиях:

а) все двигатели работают

1) режим каждого двигателя(ей) не выше максимальной продолжительной мощности;

2) шасси убрано;

3) закрылки убраны;

4) скорость набора не менее $1,3V_{S1}$;

б) при отказе одного двигателя:

1) критический двигатель не работает и его воздушный винт находится в положении минимального сопротивления;

2) режим работающих двигателей не выше максимальной продолжительной мощности;

3) шасси убрано;

4) закрылки убраны;

5) скорость набора не менее $1,2V_{S1}$.

5.22 Планирование

Должно быть определено максимальное горизонтальное расстояние, проходимое при планировании в спокойном воздухе на потерю высоты 300 м, а также необходимая для этого скорость с неработающим критическим двигателем. Воздушный винт должен находиться в положении минимального сопротивления, шасси и механизация крыла — в наиболее благоприятных из возможных положений.

5.23 Скорости, рекомендованные для захода на посадку

5.23.1 Требования данного подраздела не применяются к случаям выполнения посадки с парашютом.

5.23.2 Должна быть определена скорость, рекомендованная для захода на посадку V_{REF}. Величина V_{REF} должна быть не менее наибольшего из следующих значений:

а) V_{MC};

б) $1{,}3V_{S0}$, за исключением тех случаев, когда будет продемонстрировано, что меньшая скорость не влияет на безопасность посадки благодаря характеристикам системы БВС, не зависящих от комбинации условий окружающей среды.

5.24 Посадочная дистанция

5.24.1 Требования данного подраздела не применяют к случаям выполнения посадки с парашютом.

5.24.2 Должно быть определено расстояние по горизонтали, необходимое для совершения посадки вплоть до полного останова, начиная с высоты 15 м (50 футов) над посадочной поверхностью, для стандартных значений температуры при каждом значении веса и высоты в рамках рабочих пределов, определенных для выполнения посадок.

5.24.3 Стационарный заход на посадку при скорости, не менее чем V_{REF}, определенной в соответствии с 5.23, должен выполняться с градиентом снижения, выбранным заявителем («стандартная глиссада») вплоть до высоты 15 м (50 футов).

5.24.4 Конфигурация должна оставаться постоянной в течение всего маневра.

5.24.5 Посадка должна выполняться без избыточного вертикального ускорения (ограничивающими факторами являются параметры тормозов, прочность конструкции, шасси, усталостная прочность конструкции), а также без проявления таких эффектов, как подскакивание, капотирование, подпрыгивание и резкий (неуправляемый) разворот на земле.

5.24.6 Должно быть продемонстрировано, что безопасный переход к выполнению ухода на второй круг в соответствии с 5.25 может быть выполнен из состояния, которое реализуется на высоте 15 м (50 футов) при максимальном посадочном весе, соответствующем данной высоте и температуре.

5.24.7 Использование тормозов не должно приводить к избыточному износу тормозов или шин.

5.24.8 Допускается использование других средства замедления, отличные от колесных тормозов, при условии, что эти средства:

а) являются безопасными и надежными;

б) применяются таким образом, что можно ожидать получения согласованных результатов в процессе эксплуатации.

5.24.9 Если применяется любое устройство, работа которого зависит от функционирования двигателя, причем посадочная дистанция увеличивается, когда посадка совершается при одном неработающем двигателе, то величина посадочной дистанции должна быть определена именно при одном неработающем двигателе, исключая случай, когда применение других компенсирующих средств приводит к посадочной дистанции, менее или равной посадочной дистанции при всех работающих двигателях.

5.25 Уход на второй круг

Для ухода на второй круг БВС установившийся градиент набора высоты на уровне моря должен быть не менее 3,3 % при следующих условиях:

а) режим работы двигателей — взлетный, либо режим через 8 с после перевода от полетного малого газа на режим, рекомендованный для ухода на 2-й круг;

б) шасси выпущено;

в) механизация находится в посадочном положении;

г) скорость V_{REF} — в соответствии с 5.23.

5.26 Управляемость и маневренность

5.26.1 БВС должен безопасно управляться и выполнять маневры на всех этапах полета, включая следующие:

а) взлет;

б) набор высоты;

в) горизонтальный полет и допустимые маневры;

г) снижение;

д) уход на второй круг;

е) посадка с работающими и неработающими двигателями с выпущенными и убранными закрылками;

ж) руление.

5.26.2 Должна быть обеспечена возможность плавного перехода от одного режима полета к другому, включая развороты и скольжения, без риска превышения эксплуатационной перегрузки на всех возможных режимах эксплуатации, в том числе возникающие при отказе двигателя БВС.

5.27 Устойчивость. Общие положения

5.27.1 БВС должен обладать продольной, путевой и поперечной устойчивостью при любых условиях эксплуатации на всех эксплуатационных высотах, при любых комбинациях значений веса и положений центра тяжести, для которых запрошена сертификация.

5.27.2 Переходные характеристики по всем осям во время осуществления переходов между различными состояниями и режимами полета должны оставаться плавными, затухающими и проявлять свойства демпфирования с минимальными выбросами для целевой траектории полета.

5.27.3 Характеристики устойчивости должны быть показаны на основании результатов летных испытаний, расчетных исследований и моделирования.

5.28 Балансировка

5.28.1 Система управления полетом должна осуществлять балансировку БВС на всех этапах полета, на всех эксплуатационных высотах, при всех возможных сочетаниях веса, различных конфигурациях механизации, положениях центра тяжести и таким образом, чтобы сохранить максимальную управляемость при нормальных динамических характеристиках в пределах области режимов полета.

5.28.2 На БВС, балансировка которого в течение полета с включенной САУ может измениться в установленных пределах, должно быть осуществлено автоматическое изменение усилий на исполнительных механизмах и обеспечена возможность сбалансировать БВС.

5.29 Режимы сваливания

5.29.1 Сваливание в полете без крена

5.29.1.1 Для БВС с независимо управляемыми креном и путевыми органами управления должна существовать возможность выполнять и корректировать крен посредством нереверсного использования органа управления по крену, а также выполнять и корректировать рыскание посредством нереверсного использования органа путевого управления в рамках полностью продемонстрированной области полетных режимов в соответствии с 6.9.

5.29.1.2 Для БВС с взаимосвязанными органами поперечного и путевого управлений (два органа управления), а также для БВС только с одним из этих органов управления должна существовать возможность задавать и корректировать крен посредством нереверсного использования органа управления креном без создания чрезмерного рыскания в рамках полностью продемонстрированной области полетных режимов в соответствии с 6.9.

5.29.1.3 Летные испытания должны выполняться в ходе установившегося прямолинейного горизонтального полета для каждой соответствующей конфигурации закрылков, при различных комбинациях значений веса БВС и различных положениях центра тяжести при торможении переводом режима работы двигателя в положение «малый газ» и последующим торможением с темпом замедления приблизительно 1,8 км/ч за секунду выдерживанием горизонтального полета за счет увеличения угла атаки до выполнения одного из следующих условий:

а) появление признаков начала сваливания;

б) достигнута скорость $V_{min\ DEMO}$, при этом признаки сваливания не должны проявляться при скоростях более $V_{min\ DEMO}$.

5.29.1.4 Штатное управление по тангажу должно обеспечивать выход из указанных выше режимов без появления крена, путем опускания носа БВС.

5.29.1.5 Соответствие требований настоящему пункту должно быть показано для следующих условий:

а) закрылки убраны, отклонены полностью и во всех промежуточных положениях;

б) шасси убрано и выпущено;

в) створки находятся в эксплуатационных положениях;

г) режим двигателей:

1) убранный малый газ;

2) 75 % продолжительной мощности или тяги в полетной конфигурации.

5.29.1.6 БВС самолетного типа перед выполнением маневра должен быть сбалансирован на скорости, близкой к $1,5V_{S1}$, воздушный винт (если имеется) — в положении максимальной частоты вращения при убранном газе.

5.29.2 Сваливание в криволинейном полете и динамическое сваливание

5.29.2.1 Характеристики сваливания в криволинейном полете и динамического сваливания должны быть продемонстрированы следующим образом:

а) необходимо создать и выдерживать координированный вираж с креном 30°. Затем следует снижать скорость равномерно, постоянно уменьшая радиус виража при помощи управления рулем высоты вплоть до возникновения сваливания или до полного отклонения руля высоты до упора. Интенсивность падения скорости должна быть постоянной и с учетом следующего:

1) при демонстрации сваливания в криволинейном полете не должна превышать 1,8 км/ч в секунду;

2) при динамическом сваливании составлять от 6 до 9 км/ч в секунду с установившимся ростом нормальной перегрузки;

б) когда режим сваливания полностью разовьется или когда руль высоты отклонится до упора, должна быть обеспечена возможность восстановления управляемого прямолинейного полета без:

1) чрезмерной потери высоты;

2) чрезмерного кабрирования;

3) превышения угла крена 60° в любом направлении, развившегося от первоначально установленного угла крена 30°;

4) превышения максимальной допустимой скорости и максимальной допустимой перегрузки.

5.29.2.2 Соответствие требованиям настоящего пункта должно быть продемонстрировано при следующих условиях:

а) закрылки убраны и отклонены полностью вниз для сваливания в криволинейном полете и динамического сваливания, а также в промежуточных положениях, если таковые предусмотрены;

б) шасси убрано и выпущено;

в) створки капота — в соответствии с конфигурацией;

г) режим двигателя — 75 % максимальной продолжительной мощности,

д) балансировка — на скорости $1,5V_S$ или на минимальной балансировочной скорости, в зависимости от того, что больше.

5.29.3 Предупреждение о приближении сваливания

5.29.3.1 В прямолинейном и криволинейном полетах с любым нормальным положением закрылков и шасси должно быть обеспечено отчетливое предупреждение о приближении сваливания.

5.29.3.2 Предупреждение о приближении сваливания может обеспечиваться с помощью устройства, которое будет давать ясно различимое указание в предполагаемых условиях полета.

5.29.3.3 Предупреждение о приближении сваливания должно начинаться на скорости, превышающей скорость сваливания не менее чем на 9 км/ч, но не более 18,5 км/ч, указанное предупреждение должно быть трансформировано в сигнал управления режимом полета для предотвращения сваливания.

5.30 Режим штопора

При помощи САУ или других средств управления полетом, продемонстрированных заявителем и согласованных сертифицирующим органом, БВС должен быть спроектирован таким образом, чтобы, не превышая ограничений области полетных режимов, был невозможен ввод в режим штопора за счет инерциальных сил.

5.31 Характеристики управляемости на земле и воде

5.31.1 Продольная устойчивость и управляемость на земле и воде

5.31.1.1 Требования данного подраздела не применяют к случаям выполнения посадки с парашютом.

5.31.1.2 БВС не должен проявлять неконтролируемую тенденцию к капотированию при любых ОУЭ, включая «козление» во время посадки (подскакивание при посадке) или при взлете. Колесные

тормоза (если имеются) должны функционировать плавно и не должны вызывать неадекватную тенденцию к «козлению».

5.31.1.3 Гидроплан или амфибия не должны проявлять опасные или неконтролируемые характеристики длиннопериодического колебательного движения при любых нормальных (штатных) эксплуатационных скоростях на воде.

5.31.2 Путевая устойчивость и управляемость на земле и воде

5.31.2.1 Должна быть установлена и продемонстрирована безопасность при пробежках, взлете и посадке на сухой поверхности аэродрома с боковым ветром не менее $0,2V_{S0}$ под углом 90°.

5.31.2.2 БВС должен удовлетворительно управляться при выполнении посадок с убранным газом и нормальной посадочной скоростью, без применения тормозов или изменения режима работы двигателями для выдерживания прямолинейной траектории пробега на скорости более 50 % от скорости касания.

5.31.2.3 За исключением случаев, когда БВС не предназначен для выполнения руления, БВС должен обладать удовлетворительной управляемостью для выдерживания заданного направления разбега на взлете и пробега на посадке с использованием средств торможения в соответствии с ЛР в условиях бокового ветра и при всех состояниях поверхности ВПП, разрешенных для эксплуатации.

5.31.2.4 Гидропланы или амфибии должны обладать достаточной путевой устойчивостью и управляемостью для выполнения операций на воде вплоть до максимальной скорости ветра.

5.32 Вибрация и бафтинг

Конструкция БВС должна быть выполнена таким образом, чтобы не подвергаться сильной вибрации и бафтингу, в результате которых может возникнуть ее повреждение при всех допустимых скоростях полета, вплоть до V_D/M_D (см. 6.10), и режимах работы двигателей. При всех эксплуатационных условиях полета не должно возникать бафтинга, приводящего к несоответствию БВС требованиям настоящего раздела.

5.33 Скоростные характеристики БВС

Если максимальная эксплуатационная скорость V_{MO} /M_{MO} определена в соответствии с 11.2.1.3, то должны быть обеспечены следующие характеристики, касающиеся увеличения и восстановления скорости:

а) рабочие условия и эксплуатационные характеристики, которые, вероятно, могут вызвать непреднамеренное увеличение скорости (включая потерю управления по тангажу и крену), должны моделироваться для сбалансированного БВС при любых возможных скоростях вплоть до V_{MO} /M_{MO}. Эти условия и характеристики включают в себя случаи потери управления вследствие порывов ветра, выравнивание после набора высоты, а также выравнивание после снижения с высоты крейсерского числа М до высоты минимальной воздушной скорости;

б) обеспечения для экипажа БВС или для системы управления полетом достаточного времени реакции (для реагирования) после выдачи эффективного предупреждения об изменении скорости по ГОСТ Р 59520—2021 (подпункт 4.4.3.2), причем должно быть продемонстрировано, что БВС способен восстанавливаться вплоть до достижения нормальных (штатных) высоты и скорости после уменьшения скорости до V_{MO} /M_{MO}:

1) без превышения скорости V_D /M_D — максимальной скорости, указанной в требованиях, либо конструкционных ограничениях;

2) без развития бафтинга, который может отрицательно влиять на возможность восстановления БВС;

в) не должен возникать реверс органов управления относительно любой оси при любой скорости вплоть до максимальной скорости (см. 5.32).

6 Прочность

6.1 Общие положения

Положения настоящего раздела обязательны при разработке и проектировании БВС, область ожидаемой эксплуатации которых предусматривает полеты в едином воздушном пространстве с другими участниками воздушного движения, над населенными пунктами, дачными участками, производственными объектами и природными пространствами.

6.2 Нагрузки

6.2.1 Требования к прочности определены для эксплуатационных нагрузок как максимальные нагрузки, ожидаемые в процессе эксплуатации, и для расчетных нагрузок как эксплуатационные нагрузки, умноженные на предписанные коэффициенты безопасности. Если специальные оговорки отсутствуют, под заданными нормированными нагрузками подразумевают эксплуатационные нагрузки.

6.2.2 Если специальные требования отсутствуют, то нагрузки, возникающие в воздухе, на земле или на воде, должны быть уравновешены инерционными силами всех частей БВС. Распределение нагрузок должно точно отражать возникающее в полете распределение, но, если нагрузки установлены с запасом, допускается приближенное распределение. Методы определения величин и распределения нагрузок должны подтверждаться результатами измерений нагрузок в полете, если не показана их приемлемая точность.

6.2.3 Если деформации, вызванные нагрузками, приводят к существенному перераспределению внешних или внутренних нагрузок, то данное перераспределение нагрузок необходимо учитывать.

6.3 Взаимодействие систем и конструкций

Для БВС, оснащенного системами, которые влияют на прочностные характеристики либо непосредственно, либо в результате отказа или сбоя, влияние этих систем и их условия отказа должны быть приняты во внимание при демонстрации соответствия требованиям настоящего раздела и раздела 7.

6.4 Коэффициент безопасности

Для конструкций, разрушение которых приводит к возникновению аварийного или катастрофического отказного состояния, коэффициент безопасности принимают равным 1,5, если отсутствуют обоснования других значений. Для других конструкций коэффициент безопасности должен быть согласован с сертифицирующим органом.

6.5 Прочность и деформация

6.5.1 Конструкция БВС должна выдерживать максимальные эксплуатационные нагрузки без появления опасных остаточных деформаций.

6.5.2 При всех нагрузках вплоть до максимальных эксплуатационных деформаций конструкции не должны повлиять на безопасность эксплуатации и функциональную эффективность БВС.

6.5.3 Конструкция должна выдерживать расчетные нагрузки без разрушения в течение не менее 3 с, за исключением случаев, когда прочность конструкции подтверждена испытаниями, имитирующими реальные условия нагружения.

6.6 Доказательство прочности конструкции

Соответствие требованиям 6.5 должно быть показано для каждого расчетного случая нагружения конструкции. Расчеты на статическую или усталостную прочность следует проводить с использованием методического обеспечения, одобренного Сертифицирующим органом, и только применительно к тем конструкциям, для которых, как показывает опыт их применения, результаты расчета являются достоверными. При отсутствии материалов, подтверждающих положительный опыт применения методического обеспечения к аналогичной конструкции, должны быть проведены экспериментальные исследования (испытания), обосновывающие статическую прочность, трещиностойкость и долговечность конструкционных материалов, а также несущую способность, эксплуатационную живучесть и ресурс элементов конструкций БВС.

6.7 Полетные нагрузки. Общие положения

6.7.1 Соответствие требованиям к полетным нагрузкам должно быть продемонстрировано для всех критических комбинаций следующих параметров:

а) во всем диапазоне расчетных высот полета, в котором ожидается эксплуатация БВС;

б) для каждой практически возможной комбинации веса, центровки и ПН в пределах эксплуатационных ограничений, определенных ЛР.

6.7.2 При определении полетных нагрузок необходимо учитывать взаимное влияние аэродинамических поверхностей, а также эффект сжимаемости, если он приводит к существенному изменению нагрузок.

6.7.3 При определении полетных нагрузок необходимо выполнять расчеты по апробированной методике или методике, устанавливающей консервативный результат.

6.8 Расчетные условия симметричного полета

6.8.1 При определении нагрузок на крыло и линейных инерционных нагрузок, соответствующих любым условиям симметричного полета, указанным в 6.9—6.12, должна быть учтена соответствующая балансировочная нагрузка на горизонтальное хвостовое оперение.

6.8.2 Должно быть учтено, что приращение нагрузок на горизонтальное хвостовое оперение, обусловленное маневрированием и порывами ветра, приводит к соответствующим угловым инерционным движениям БВС.

6.9 Допустимая область режимов полета

6.9.1 Общие положения

Соответствие требованиям прочности должно быть показано для любой комбинации значений воздушной скорости и перегрузки в пределах границ области внутри огибающей полетных режимов.

6.9.2 Область режимов полета при маневрировании

За исключением тех случаев, когда имеется ограничение по максимальным (статическим) коэффициентам подъемной силы, предполагается, что БВС подвергается симметричному нагружению, вызывающему следующие предельные перегрузки:

а) положительная перегрузка при маневрировании в соответствии с 6.11.1 со скоростью вплоть до расчетной скорости пикирования V_D;

б) отрицательная перегрузка при маневрировании в соответствии с 6.11.2 с расчетной крейсерской скоростью V_C;

в) перегрузка, изменяющаяся линейно со скоростью полета, начиная от заданного значения при V_C (расчетная крейсерская скорость) до 0 при V_D.

6.9.3 Ограничения для случая полета в неспокойном воздухе

6.9.3.1 Предельные эксплуатационные перегрузки должны учитывать следующие порывы ветра:

а) положительные (вверх) и отрицательные (вниз) порывы ветра, действующие со скоростью 15,24 м/с при скорости БВС, равной V_C;

б) положительные и отрицательные порывы ветра, действующие со скоростью 7,6 м/с при скорости БВС, равной V_D.

6.9.3.2 Для описания профиля порыва ветра и определения зависимости перегрузки от порывов ветра рекомендуется использовать следующее:

а) скорость порыва ветра U вычисляют по формуле

$$U = \frac{U_{de}}{2}\left(1 - \cos\frac{2\pi s}{25b}\right), \quad (1)$$

где U_{de} — скорость порыва ветра в соответствии с 6.9.3.1, линейно меняющаяся между значениями скоростей, равных V_C и V_D;

s — расстояние, пройденное при действии рассматриваемого порыва, м;

b — средняя геометрическая хорда крыла, м;

б) перегрузки при порыве ветра изменяются линейно по скорости, в диапазоне от V_C до V_D.

6.10 Расчетные воздушные скорости

6.10.1 Кроме случаев, указанных в 6.10.2.2, выбранные расчетные воздушные скорости являются индикаторными скоростями (EAS).

6.10.2 Расчетная крейсерская скорость V_C

6.10.2.1 Расчетную крейсерскую скорость V_C следует устанавливать при максимальном значении коэффициента подъемной силы, достигнутом при торможении до угла атаки, равному предельному.

6.10.2.2 На высотах, для которых установлено M_D, выбирают крейсерскую скорость, соответствующую M_C, ограниченную сжимаемостью воздуха.

6.10.3 Расчетная скорость пикирования V_D

Расчетная скорость пикирования V_D должна быть не менее $1{,}25V_C$.

6.10.4 Расчетная маневренная скорость V_A

Расчетная маневренная скорость V_A должна быть не менее $V_S \cdot \sqrt{n_s}$, где V_S — скорость сваливания, при убранных закрылках, максимальном весе БВС и коэффициенте подъемной силы C_{NA}, n_s — максимальная эксплуатационная маневренная перегрузка.

6.11 Эксплуатационные маневренные перегрузки

6.11.1 Максимальную положительную эксплуатационную маневренную перегрузку $n^2_{max(a)}$ следует выбирать из диапазона $2{,}1+\frac{10690}{G+4540} \le n^2_{max(a)} < 3{,}6$.

6.11.2 Минимальная отрицательная эксплуатационная маневренная перегрузка должна быть не более минус $0{,}4 \cdot n^2_{max(a)}$.

6.11.3 В расчетах могут быть использованы значения маневренных перегрузок, менее указанных в 6.11.1 и 6.11.2, если будет продемонстрировано, что конструктивные особенности БВС не позволяют в полете превысить эти величины.

6.12 Перегрузки в полете при неспокойном воздухе

6.12.1 БВС должно быть рассчитано на указанные в 6.9.3 нагрузки, действующие при порывах ветра на каждую несущую поверхность.

6.12.2 Нагрузки от порывов на каждую несущую поверхность должны быть определены точным расчетом или по упрощенной формуле при условии, что будет показано, что такой расчет определяет нагрузки с запасом по отношению к критериям по 6.9.3.

6.13 Расчетные нагрузки от топлива

6.13.1 Должны быть рассмотрены все возможные варианты нагрузок от веса топлива, изменяющегося от нуля при пустом баке до установленного максимального значения.

6.13.2 При размещении топлива в крыле должен быть установлен максимальный допустимый вес БВС с минимальным количеством топлива в крыле, в том числе и при отсутствии топлива.

6.14 Устройства для увеличения подъемной силы

6.14.1 Если во время взлета, захода на посадку или при посадке используют закрылки, предкрылки или подобные им устройства для увеличения подъемной силы, то для расчета принимают, что при полностью отклоненных закрылках и предкрылках на скоростях до V_F на БВС действуют нагрузки симметричных маневров и порывов, которые создают перегрузки в диапазоне, маневренные перегрузки и перегрузки от восходящих и нисходящих порывов при следующих условиях:

а) маневренные — в диапазоне от 0 до положительной эксплуатационной перегрузки 2,0;

б) перегрузки от восходящих и нисходящих порывов с индикаторной скоростью 7,6 м/с, направленных нормально к траектории горизонтального полета.

6.14.2 Скорость выпуска устройств увеличения подъемной силы V_F должна быть не менее, чем большая из двух скоростей: $1{,}4V_S$ или $1{,}8V_{SF}$, где V_S — расчетная скорость срыва при расчетном весе с полностью убранными закрылками, а V_{SF} — расчетная скорость срыва с полностью выпущенными закрылками при расчетном весе.

6.14.3 Если применяется автоматическое устройство для ограничения нагрузок на закрылки, конструкция БВС должна быть рассчитана на критические сочетания воздушной скорости и положения закрылков.

6.14.4 При определении внешних нагрузок на БВС в целом тягу, спутную струю от воздушного винта и угловое ускорение тангажа допускается принимать равными нулю.

6.14.5 Закрылки, механизмы управления ими и поддерживающая их конструкция должны проектироваться на условия, указанные в 6.14.1. Кроме того, при полностью выпущенных закрылках на скорости V_F, при перегрузке, равной 1,0, необходимо рассмотреть по отдельности следующее:

а) влияние встречного порыва, с индикаторной скоростью 7,6 м/с в сочетании со спутной струей от воздушного винта, соответствующей работе двигателя на режиме 75 % максимальной продолжительной мощности;

б) влияние спутной струи от воздушного винта, соответствующей работе двигателя на режиме максимальной взлетной мощности.

6.15 Условия несимметричного полета

6.15.1 Рассматривается нагружение БВС при несимметриченом полете при условиях, указанных в 6.15.2 и 6.15.3. Неуравновешенные аэродинамические моменты относительно центра тяжести должны быть уравновешены точным расчетом или расчетом в запас с учетом основных масс, создающих противодействующие.

6.15.2 Случай крена

В случаях крена крыло должно быть рассчитано на следующие виды нагружения:

а) несимметричная нагрузка. Если приведенные ниже значения не приводят к нереальным нагрузкам, то угловые ускорения крена могут быть получены путем изменения условий симметричного полета следующим образом: в условиях, указанных в 6.9, предполагается, что 100 % аэродинамической нагрузки на полуразмах крыла действует с одной стороны плоскости симметрии и 70 % этой нагрузки действует с другой стороны, при этом полученные значения нагрузок должны соответствовать нагрузкам из диапазона возможных эксплуатационных нагрузок;

б) нагрузки, возникающие от отклонения элеронов при скоростях полета, указанных в 6.34, в сочетании с перегрузкой БВС, составляющей по меньшей мере 2/3 величины положительной расчетной эксплуатационной маневренной перегрузки. Если приведенные ниже условия дают фактические возможные эксплуатационные нагрузки, то влияние отклонения элеронов на крутящий момент крыла может быть учтено в критических условиях, указанных в 6.9, путем добавления к коэффициенту момента профиля основной части крыла приращения коэффициента момента ΔC_m, равного минус $0{,}01\delta$, где δ — угол отклонения элерона вниз в критических условиях, град) на участке крыла, равного размаху элерона.

6.15.3 Случай скольжения

БВС самолетного типа должен быть рассчитан на нагрузки от скольжения, действующие на вертикальные поверхности в случаях, указанных в 6.31.

6.16 Крутящий момент двигателя

6.16.1 Подмоторная рама каждого двигателя и ее крепежная конструкция (подвеска) должны быть рассчитаны на нагрузки от следующих воздействий:

а) эксплуатационного крутящего момента двигателя, создающего нагрузку, в результате резкой остановки двигателя из-за его неисправности или отказа;

б) эксплуатационного крутящего момента двигателя, создающего нагрузку, за счет максимального ускорения режима работы двигателя.

6.16.2 Эксплуатационный крутящий момент двигателя для случаев по 6.16.1, рассчитывается по среднему крутящему моменту при заданной мощности и скорости воздушного винта, умноженному на коэффициент, зависящий от типа двигателя:

а) 1,25 — для турбовинтовых двигателей;

б) 1,33— для поршневых двигателей с пятью и более цилиндрами;

в) 2, 3 и 4 соответственно для поршневых двигателей с четырьмя, тремя и двумя цилиндрами;

г) 1,33 — для роторных двигателей;

д) для электрических двигателей максимальный крутящий момент можно ожидать во всем диапазоне частот вращения двигателя.

6.17 Боковая нагрузка на подвеску двигателя

6.17.1 Подмоторная рама двигателя и ее крепежная конструкция (подвеска) должны быть рассчитаны на боковую эксплуатационную перегрузку, не менее чем эксплуатационная перегрузка, умноженная на коэффициент 1,33.

6.17.2 Боковая нагрузка, определяемая по 6.17.1, может считаться не зависящей от других условий полета.

6.17.3 При расположении двигателя на крыле боковую нагрузку P_z, действующую от оси БВС, вычисляют по формуле

$$P_z = \left(\alpha_z^2 \cdot r \cdot G_Д\right) / g, \tag{2}$$

где $G_Д$ — вес двигателя, кгс;

ω_x — максимальное значение угловой скорости крена, рад/с, полученное в соответствии с условиями, заданными в 6.15.2;

r — расстояние в плане от центра тяжести двигателя до продольной оси БВС, м;

g — ускорение силы тяжести, м/с^2.

Следует также рассмотреть совместное действие указанной выше боковой нагрузки и нагрузки от веса двигателя.

6.18 Нагружение герметических отсеков

6.18.1 Конструкция герметических отсеков должна выдерживать полетные нагрузки в сочетании с нагрузками от перепада давлений от нуля до максимальной величины, регулируемой предохранительным клапаном.

6.18.2 В расчетах необходимо учитывать распределение наружного давления в полете и любые концентраторы напряжений.

6.18.3 Если в эксплуатационной документации разрешается производить посадку при наличии наддува в отсеках, то нагрузки при посадке должны рассматриваться в сочетании с нагрузками от перепада давлений от нуля до максимальной величины, допускаемой при посадке.

6.18.4 Конструкция герметических отсеков должна выдерживать нагрузки от максимального перепада давлений, допускаемого предохранительным клапаном, увеличенного на коэффициент 1,33, при этом другие нагрузки не рассматриваются.

6.18.5 Если герметический отсек разделен перегородками на два или большее число отсеков, его силовая основная конструкция должна быть рассчитана на нагрузки от внезапной разгерметизации в любом отсеке, имеющем наружные двери. Это условие должно быть рассмотрено для нагрузок, способных вызвать разрушение по самому большому отверстию в отсеке. Допускается учитывать влияние утечки воздуха из соседних отсеков.

6.19 Несимметричные нагрузки при отказе двигателя

6.19.1 При проектировании БВС должны быть рассмотрены несимметричные нагрузки, возникающие при отказе двигателя, а при отказе турбовинтового двигателя в сочетании с отказом системы уменьшения сопротивления воздушного винта (флюгирования).

6.19.2 В диапазоне скоростей от V_{MC} до V_D нагрузки, вызванные отказом двигателя из-за прекращения подачи топлива, следует рассматривать как постоянно действующие эксплуатационные нагрузки.

6.19.3 В диапазоне скоростей от V_{MC} до V_C нагрузки, связанные с отсоединением компрессора двигателя от турбины или нагрузки, вызванные потерей турбинных лопаток, следует рассматривать как предельные нагрузки.

6.19.4 Процесс уменьшения тяги и увеличения сопротивления по времени в результате указанных случаев отказов должен быть подтвержден испытаниями или другими данными, применительно к рассмотренным выше сочетаниям отказов.

6.19.5 Время и значения сигналов от вероятных корректирующих действий автоматической системы управления полетом должны оцениваться консервативным образом, с учетом характеристик системы управления полетом применительно к сочетанию отказов в комбинации «двигатель — воздушный винт».

6.20 Гироскопические и аэродинамические нагрузки

Подмоторная рама каждого двигателя и ее крепежная конструкция должны быть рассчитаны на действие аэродинамических, инерционных и гироскопических нагрузок, возникающих при работе двигателя или двигателей и воздушного винта или винтов на режиме максимальной продолжительной мощности при одном из следующих условий:

а) выполнение требований 6.12, 6.15.3;

б) выполнение возможных сочетаний следующих требований в границах полетных режимов, поддерживаемых системой управления полетом:

1) 150 % максимально рассчитанной скорости по углу рысканья;

2) 150 % максимально рассчитанной скорости по углу тангажа;

3) 150 % максимально рассчитанной нормальной перегрузки;
4) максимальная продолжительная мощность двигателя.

6.21 Устройства для управления скоростью полета

6.21.1 Если в крейсерском полете применяют устройства для управления скоростью полета, такие как интерцепторы и тормозные щитки, то БВС должен быть рассчитан на нагрузки от симметричных маневров и порывов, приведенные в 6.9, 6.11 и 6.12, и на нагрузки от маневров со скольжением и от боковых порывов, приведенные в 6.34 и 6.35, причем указанные выше устройства должны находиться в выпущенном положении на всех скоростях вплоть до указанной максимальной скорости полета с выпущенными устройствами.

6.21.2 Если в устройствах для управления скоростью полета предусматривается автоматическое управление или ограничение нагрузки, то БВС должен быть рассчитан на нагрузки от маневров и порывов, указанные в 6.21.1, при таких скоростях полета и соответствующих положениях этих устройств, которые допускают ограничительное устройство или САУ.

6.22 Нагрузки на поверхности управления

Для требований, приведенных в 6.25—6.35, необходимо рассчитать поверхности управления на нагрузки, указанные в 6.8—6.15.

6.23 Нагрузки, параллельные оси шарниров

6.23.1 Поверхности управления и узлы крепежной конструкции (подвески) необходимо рассчитывать с учетом инерционных нагрузок, действующих параллельно оси шарниров.

6.23.2 При отсутствии точных данных инерционные нагрузки допускается принимать равными значению $K \cdot G$, где K — коэффициент, равный 24 для вертикальных поверхностей и 12 для горизонтальных поверхностей, G — вес отклоняющейся поверхности, кгс.

6.24 Нагрузки в системе управления

6.24.1 Все системы управления полетом и их крепежные конструкции должны быть рассчитаны на нагрузки, соответствующие не менее чем 125 % расчетных шарнирных моментов поверхностей управления для требований, указанных в 6.22—6.35. Кроме того, требуется выполнение следующих требований:

а) система ограничения нагрузок на органы управления не должна допускать превышения нагрузок больше тех, которые могут быть созданы сервомеханизмами или приводами;

б) порывы ветра на земле, попутный ветер при рулении, инерционные силы и силы трения, а также заклинивание в системе управления не должны влиять на ее жесткость.

6.24.2 При определении расчетных значений шарнирных моментов, действующих на системы руля высоты, элеронов и руля направления следует использовать коэффициент, равный 1,25. В зависимости от погрешности оценки шарнирных моментов допускается уменьшение значения коэффициента. Если шарнирные моменты определяются по данным летных испытаний, то коэффициент можно принять, равным 1.

6.24.3 При рассмотрении равновесия сил в системе управления принимается, что усилия в системе приводов уравновешиваются в точках присоединения проводки управления к кабанчикам поверхностей управления.

6.25 Одновременное действие элеронами и рулями (стабилизатором)

6.25.1 Детали управления должны быть проверены на одновременное действие нагрузок при управлении:

а) рулем высоты (управляемым стабилизатором) и рулем направления;
б) рулем высоты (управляемым стабилизатором) и элеронами;
в) рулем направления и элеронами.

6.25.2 Значение нагрузок следует принимать равным 75 % от эксплуатационных нагрузок, возникающих при изолированном отклонении элеронов и рулей.

6.26 Вспомогательная система управления

Вспомогательные органы управления, такие как тормоза колес, интерцепторы и органы управления триммерами, должны быть рассчитаны на максимальные усилия, передающиеся от приводов.

6.27 Эффекты триммеров

Влияние триммеров на расчетные условия поверхностей управления должно быть учтено в том случае, если нагрузки, действующие на поверхности, ограничены максимальным усилием системы приводов. При этом принимается, что триммеры отклонены в направлении, которое будет содействовать поверхности управления. Эти отклонения должны соответствовать максимальной разбалансировке, ожидаемой при скорости, характерной для рассматриваемых условий.

6.28 Триммеры

При проектировании триммеров поверхностей управления должны быть рассмотрены наиболее тяжелые комбинации воздушной скорости и значений отклонения триммеров, которые могут быть реализованы в пределах области полетных режимов при любом возможном виде нагружения.

6.29 Случаи порыва ветра на земле

6.29.1 Система управления должна быть рассчитана на нагрузки от поверхностей управления при порывах ветра на стоянки и при рулении с попутным ветром с учетом следующих требований:

а) на упоры или струбцины и их крепежные конструкции нагрузки должны передаваться только от кабанчиков поверхностей управления;

б) эксплуатационный шарнирный момент $M_ш$, кгс·м, вычисляют по формуле:

$$M_ш = k \cdot b \cdot S \cdot q, \quad (3)$$

где k — коэффициент эксплуатационного шарнирного момента от порывов ветра на земле, приведенный в 6.29.2 (для элеронов и рулей высоты положительное значение k указывает на момент, стремящийся уменьшить отклонение поверхности, а отрицательное значение k указывает на момент, стремящийся увеличить отклонение поверхности);

b — средняя хорда поверхности управления за осью вращения, м;

S — площадь поверхности управления за осью вращения, м^2;

q — скоростной напор, кгс/м^2, при расчетной скорости не ниже $2{,}01 \cdot \sqrt{G/S + 4{,}46}$ м/с, где G/S — нагрузка на крыло при максимальном расчетном взлетном весе, кгс/м^2, при соблюдении условия, что расчетная скорость не превышает 26,8 м/с.

6.29.2 Коэффициент k эксплуатационного шарнирного момента для порывов ветра на земле должен принимать следующие значения, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Поверхность	k	Положение органов управления
Элерон	0,75	Элероны зафиксированы в нейтральном положении
	± 0,50	Элероны отклонены на максимальный угол, на одном элероне момент «+», на другом «–»
Руль высоты	± 0,75	Руль высоты отклонен вверх на максимальный угол («–»)
	± 0,75	Руль высоты отклонен вниз на максимальный угол («+»)
Руль направления	± 0,75	Руль направления в нейтральном положении
	± 0,75	Руль направления отклонен на максимальный угол

6.29.3 В диапазоне от пустого БВС до максимального веса, указанного для швартовки в РЭ, заявленные швартовочные узлы и конструкция их крепления, система управления, поверхности управления и стопоры системы управления должны быть рассчитаны на эксплуатационную нагрузку при швар-

товке, которая соответствует обдуву БВС, в горизонтальной плоскости с любой стороны со скоростью ветра вплоть до 33 м/с.

6.29.4 Дополнительно должен быть рассмотрен динамический эффект действия ветра, когда орган управления движется от нейтрального положения и ударяется об ограничитель крайнего положения.

6.29.5 Кроме того, следует учитывать нагружение при действии ветра на стоянке на органы управления, устройства стопорения рулей (элеронов) и участков систем управления.

6.30 Горизонтальные стабилизирующие и балансировочные поверхности

6.30.1 Балансировочные нагрузки

Горизонтальные балансировочные поверхности рассчитывают на балансировочные нагрузки, возникающие в любой точке на огибающей предельных маневров с соблюдением условий для закрылков, указанных в 6.14.

6.30.2 Маневренные нагрузки

6.30.2.1 Каждая горизонтальная поверхность и ее крепежная конструкция должны быть рассчитаны на маневренные нагрузки, возникающие при условиях, приведенных ниже.

6.30.2.2 Расчетные условия настоящего подраздела включают в себя нагрузки, возникающие при выполнении контролируемого маневра, при котором по углу тангажа происходит резкое отклонение БВС в одном направлении, а затем — в противоположном направлении. Значение и время выполнения контролируемого маневра выбирают таким образом, чтобы исключалось превышение эксплуатационной перегрузки. Результирующую нагрузку на хвостовое оперение как для случая действия нагрузки вверх, так и случая действия нагрузки вниз, вычисляют суммированием уравновешивающих нагрузок хвостового оперения, при начальной скорости маневра V и указанной в документации нормальной перегрузке n, а также приращения маневренной нагрузки при проектном угловом ускорении.

6.30.2.3 На скорости полета V_A происходит резкое отклонение руля высоты на максимальный угол вниз, затем на максимальный угол вверх. Углы отклонения руля высоты ограничиваются либо упорами управления, либо максимальным усилием сервомеханизма или привода, в зависимости от того, какое из этих средств дает более критический результат.

6.30.2.4 На скоростях полета более V_A происходит резкое отклонение руля высоты вниз, а затем вверх, сопровождаемого возникновением совместных нормальных и угловых ускорений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Вид нагружения	Нормальная нагрузка	Угловое ускорение, рад/с^2
Кабрирование	1.0	$+\frac{39}{V}n^{e}_{max}\left(n^{e}_{max}-1.5\right)$
Пикирование	n^{e}_{max}	$+\frac{39}{V}n^{2}_{max}\left(n^{2}_{max}-1.5\right)$
Примечание — V — начальная скорость при маневре, м/с; n^{e}_{max} — положительная эксплуатационная маневренная перегрузка, принятая в расчете.		

6.30.2.5 Резкое отклонение руля высоты должно быть рассмотрено в следующих случаях:

а) максимальное отклонение руля высоты вверх на расчетной скорости маневрирования V_A;

б) максимальное отклонение руля высоты вниз на расчетной скорости маневрирования V_A;

в) отклонение руля высоты на 1/3 от максимального возможного отклонения вверх на расчетной скорости пикирования V_D;

г) отклонение руля высоты на 1/3 от максимального возможного отклонения вниз на расчетной скорости пикирования V_D.

6.30.2.6 Определение нагрузок должно выполняться при следующих условиях:

а) БВС первоначально находится в установившемся горизонтальном полете и его положение и скорость не изменяются;

б) нагрузки уравновешены силами инерции;

в) приращение аэродинамической нагрузки на хвостовое оперение ΔP вычисляют по формуле

$$\Delta P = \Delta n M g \left[\frac{X_{cg}}{l_t} - \frac{S_{ht}}{S} \frac{a_{ht}}{a} \left(1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right) - \frac{\rho_0}{2} \left(\frac{S_{ht} a_{ht} l_t}{M} \right) \right], \quad (4)$$

где Δn — приращение перегрузки,

M — масса БВС, кг;

g — ускорение свободного падения, м/с^2;

X_{cg} — продольное расстояние от центра тяжести хвостовой части БВС до центра давления, расположенного вблизи горизонтального оперения, м;

S_{ht} — площадь горизонтального хвостового оперения, м^2;

a_{ht} — наклон кривой подъемной силы горизонтального хвостового оперения, рад;

$\frac{d\varepsilon}{d\alpha}$ — скорость изменения угла скоса потока по углу атаки;

ρ_0 — плотность воздуха на уровне моря, кг/м^3;

S — площадь крыла, м^2;

l_t — плечо хвостового оперения, м;

a — наклон кривой подъемной силы крыла, рад.

6.30.3 Нагрузки от порывов ветра

6.30.3.1 Каждая горизонтальная поверхность, за исключением основного крыла, должна быть рассчитана на нагрузки, возникающие от порывов:

а) действующих при убранных закрылках со скоростями, указанными в 6.9.3;

б) восходящих и нисходящих с индикаторной скоростью 7,6 м/с при скорости V_F, соответствующей условиям, указанными в 6.14.1, перечисление б).

6.30.3.2 Перед определением результирующей нагрузки на горизонтальное хвостовое оперение для положений (требований), указанных в 6.30.3.1, необходимо определить исходные балансировочные нагрузки на хвостовое оперение для установившегося полета без ускорений с соответствующими расчетными скоростями V_F, V_C и V_D. Полная нагрузка на поверхность равна сумме исходной балансировочной нагрузки и дополнительной нагрузки на оперение, возникающей от порывов.

6.30.3.3 Если отсутствуют более надежные расчетные методы, то приращение нагрузки на хвостовое оперение от действия порывов ветра ΔL_{ht} допускается вычислять по формуле

$$\Delta L_{ht} = \frac{K_g U_{de} V a_{ht} S_{ht}}{18{,}3} \left(1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right), \quad (5)$$

где K_g — коэффициент ослабления порыва ветра, указанный в 6.12;

U_{de} — индикаторная скорость порыва ветра, м/с;

V — эквивалентная скорость БВС, м/с;

a_{ht} — наклон кривой подъемной силы хвостового оперения, рад;

S_{ht} — площадь горизонтального хвостового оперения, м^2;

$\left(1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right)$ — коэффициент скоса потока.

6.30.4 Несимметричные нагрузки

6.30.4.1 Горизонтальные поверхности, исключая основное крыло, их крепежные элементы конструкции и хвостовая часть фюзеляжа должны быть рассчитаны на несимметричные нагрузки, возникающие при скольжении и от воздействия спутной струи от винтов, в сочетании с нагрузками, предписанными для условий полета, рассмотренных в 6.30.1—6.30.3.

6.30.4.2 При определении нагруженности горизонтальных поверхностей принимают:

а) по одну сторону плоскости симметрии поверхности управления действует 100 % максимальной нагрузки, определяющейся для случая симметричного полета,

б) по другую сторону плоскости симметрии действуют 100 – 10 · (n^2_{max} – 1) % нагрузки, но эта величина должна быть не более 80 % и не менее 50 % от максимальной нагрузки симметричного полета.

Примечание — n_{max} — максимальная эксплуатационная перегрузка.

6.30.4.3 Для нетрадиционных схем БВС (таких, например, как схемы БВС с горизонтальными поверхностями помимо основного крыла, имеющего заметное поперечное «*V*», или опирающиеся на вертикальное хвостовое оперение) поверхности и несущие конструкции должны быть разработаны для сочетания нагрузок на вертикальных и горизонтальных поверхностях, возникших в результате выполнения каждого взятого отдельно заданного режима полета.

6.31 Вертикальные поверхности

6.31.1 Маневренные нагрузки

6.31.1.1 При расчете нагруженности вертикальных поверхностей угловая скорость рысканья должна приниматься равной нулю, а также должны соблюдаться следующие условия:

а) в полете без ускорения и рыскания должен быть рассмотрен случай максимального отклонения поверхности управления при резком перемещении органа управления до положения, ограниченного упорами управления или предельными усилиями сервомеханизма и привода;

б) при отклонении руля направления принимается, что БВС достигает максимального угла скольжения, а результирующий угол бокового скольжения равен 1,5 от статического угла бокового скольжения.

в) если руль направления находится в нейтральной позиции, то угол скольжения принимается равным 15°, но это значение может быть ограничено, если усилия, воспринимаемые сервомеханизмами и приводами, достигают своего максимального значения при меньших углах скольжения.

6.31.1.2 Нагрузки, возникающие на хвостовом оперении при дополнительном маневре, рассматриваемом в данном пункте, должны быть рассчитаны на скоростях от V_A до V_D/M_D:

а) маневр должен включать в себя отклонение БВС от курса до наибольшего достижимого устойчивого состояния угла скольжения при отклонении руля направления до максимума вследствие:

1) наличия упоров;

2) достижения максимального доступного усилия, воспринимаемого сервомеханизмами и приводами;

б) руль направления должен быть немедленно возвращен из максимального положения в нейтральное.

6.31.1.3 Угол скольжения, в соответствии с условиями, указанными в 6.31.1.1, перечисление в), может быть уменьшен, если угол скольжения, выбранный для произвольной скорости, не будет превышен при следующих условиях:

а) установившегося скольжения;

б) нескоординированного вращения с глубоким креном;

в) внезапного отказа двигателя с отложенным корректирующим действием.

6.31.2 Нагрузки от порывов ветра

6.31.2.1 Поверхности вертикального оперения должны выдерживать на расчетной крейсерской скорости V_C боковые порывы ветра, значения скоростей которых приведены в 6.9.3.

6.31.2.2 При отсутствии точного метода расчета, нагрузку на вертикальное оперение $P_{в.о}$, кгс, допускается вычислять по формуле

$$P_{в.о} = \pm 0{,}05\eta_\beta C^{\beta}_{в.о} V U_{de} S_{в.о}, \quad (6)$$

где $C^{\beta}_{в.о}$ — производная коэффициента боковой силы вертикального оперения по углу скольжения (1/рад), определяемая по результатам испытаний в аэродинамических трубах жестких моделей полного БВС и БВС без вертикального оперения при числе *M*, соответствующем рассматриваемой скорости полета;

V — индикаторная скорость полета, м/с;

U_{de} — эффективная индикаторная скорость порыва, м/с;

$S_{в.о}$ — площадь вертикального оперения, м^2;

η_β — коэффициент, вычисляемый по формуле

$$\eta_\beta = 1 + e^{\frac{z_{в.о}}{b}}, \quad (7)$$

где

$$a=\frac{\bar{m}_y^{\dot{\beta}}}{\bar{\sigma}_y^2}, \tag{8}$$

$$b=\sqrt{\frac{-\mu m_y^{\beta}}{\bar{r}_y^2}-a^2}, \tag{9}$$

$$\bar{\omega}_y=\frac{\omega_y l}{2V_{ист}}, \tag{10}$$

$$\mu=\frac{m}{\rho_h S l}, \tag{11}$$

$$\bar{r}_y^2=\frac{J_y}{m\left(\frac{l}{2}\right)^2}, \tag{12}$$

где $m_y^{\bar{\omega}_y}$ — производная коэффициента момента рыскания БВС по безразмерной угловой скорости $\bar{\omega}_y$;

m_y^{β} — производная коэффициента момента рыскания БВС по углу скольжения (1/рад);

ω_y — угловая скорость рыскания, рад/с;

l — размах крыла, м;

$V_{ист}$ — истинная скорость полета, м/с;

m — масса БВС, рассматриваемая во всем диапазоне возможных масс, кгс·с^2/м;

ρ_h — плотность воздуха на высоте полета, кгс·с^2/м^4;

S — площадь крыла, м^2;

J_y — массовый момент инерции БВС, относительно оси Y, кгс·м·с^2.

6.31.3 Разнесенные вертикальные поверхности или законцовки крыла

6.31.3.1 Если разнесенные вертикальные поверхности или законцовки находятся на горизонтальных поверхностях или крыльях, то горизонтальные поверхности или крылья должны быть рассчитаны на максимальные нагрузки в комбинации с нагрузками (моментами и силами), вызванными на горизонтальных поверхностях или крыльях этими разнесенными вертикальными поверхностями или законцовками.

6.31.3.2 Если часть разнесенной вертикальной поверхности или законцовки крыла находится выше, а часть ниже горизонтальной поверхности, то критическая удельная нагрузка на вертикальную поверхность (нагрузка на единицу площади), заданная в 6.31.1 и 6.31.2, должна прикладываться:

а) к части вертикальной поверхности, находящейся выше горизонтальной, а 80 % этой нагрузки — к части, находящейся ниже;

б) к части вертикальной поверхности, находящейся ниже горизонтальной, а 80 % этой нагрузки — к части, находящейся выше.

6.31.3.3 Применяя условия рыскания, указанные в 6.31.1 и 6.31.2, к вертикальным поверхностям, рассмотренным в 6.31.3.2, необходимо учитывать влияние концевых шайб на нагрузки, возникающие на разнесенных вертикальных поверхностях или законцовках крыла.

6.31.3.4 При использовании достоверных методов расчета маневренных нагрузок на вертикальные поверхности в соответствии с 6.31.1 следует учитывать нагрузки на горизонтальные поверхности при горизонтальном полете, включая нагрузки, создаваемые на горизонтальных поверхностях вертикальными поверхностями, а также моменты или силы, возникающие от вертикальных поверхностей. Расчет на прочность следует проводить, исходя из одновременного действия этих горизонтальных и вертикальных нагрузок.

6.32 Комбинированное нагружение хвостового оперения

Следует считать, что 75 % нагрузок на горизонтальное оперение, указанных в 6.30.2, и 75 % нагрузок на вертикальное оперение, указанных в 6.31.1, действуют одновременно.

6.33 Дополнительные нагрузки, прикладываемые к *V*-образным поверхностям хвостового оперения

БВС с *V*-образным хвостовым оперением должен быть рассчитан на действие воздушного порыва, перпендикулярного по отношению к одной из стабилизирующих поверхностей, на скорости V_C. Этот случай является дополнительным к аналогичным рассмотренным случаям для горизонтального и вертикального оперений. При проектировании БВС с *V*-образным хвостовым оперением необходимо учитывать взаимовлияние *V*-образных поверхностей.

6.34 Элероны

Элероны должны быть рассчитаны на эксплуатационные нагрузки с учетом условий, связанных с работой автоматизированной системы управления полетом (таких как скорость перемещения элерона или ограничения на угол допустимого отклонения):

а) при нейтральном положении в условиях симметричного полета;

б) при следующих отклонениях (кроме тех, которые могут быть ограничены из-за достижения максимальных усилий в сервомеханизмах и приводах) в условиях несимметричного полета:

1) резкое отклонение органами управления элеронов на максимальный угол на скорости V_A. В этом случае возможны приемлемые допущения относительно скорости отклонения системы управления;

2) отклонение элеронов на скорости V_C (скорость V_C больше чем скорость V_A), достаточное для создания угловой скорости крена не ниже угловой скорости крена, рассчитываемой по условиям, указанным в перечислении б)1);

3) отклонение элеронов на скорости пикирования V_D, в положение, достаточное для создания угловой скорости крена не ниже 1/3 угловой скорости крена, рассчитываемой по условиям, указанным в перечислении б)2).

6.35 Специальные устройства

Специальные устройства, имеющие аэродинамические поверхности или конструктивные элементы, чей отказ может привести к серьезным последствиям должны быть рассчитаны на эксплуатационные нагрузки. Эти нагрузки следует определять по результатам испытаний или по апробированным расчетным методикам, а также другими способами, устанавливающими консервативный результат.

6.36 Наземные нагрузки

6.36.1 Общие положения

Эксплуатационные нагрузки на земле, указанные в настоящем подразделе, являются внешними и инерционными нагрузками. В каждом рассмотренном случае нагружения внешние реакции должны быть уравновешены поступательными и вращательными инерционными силами, полученными по результатам достоверного расчета или расчета, устанавливающего консервативный результат.

6.36.2 Условия нагружения на земле и основные предположения

6.36.2.1 Требования настоящего подраздела к наземным нагрузкам должны выполняться при максимальном расчетном весе, за исключением требований 6.36.4—6.36.6, которые допускается выполнять при расчетном посадочном весе (наибольший вес для посадки с максимальной скоростью), допускаемом 6.36.2.2 и 6.36.2.3.

6.36.2.2 Расчетный посадочный вес может быть принят равным наименьшему из следующих значений:

а) 95 % максимального веса;

б) максимальный расчетный вес с уменьшенным на 25 % весом полного запаса топлива.

6.36.2.3 Посадочный вес многомоторного БВС может быть менее чем вес, определяемый в соответствии с 6.36.2.2, для вычисления которого предусмотрены следующие условия:

а) один двигатель не работает;

б) должно быть показано, что система аварийного сброса топлива соответствует 8.12.7.

6.36.2.4 Эксплуатационная вертикальная инерционная перегрузка в центре тяжести БВС для наземных нагрузок, предусмотренных в настоящем пункте, не может быть менее значений перегрузок, полученных при посадке со скоростью снижения V, равной $1{,}1(G/S)$ м/с (G в кг, S в м^2), при условии, что эта скорость должна быть от 2,13 до 3,05 м/с. Эти скорости, ограничивающие скорость снижения, могут быть изменены, если будет показано, что особенности конструкции БВС не позволяют развивать

такие скорости или новые безопасные значения скоростей будут обоснованы предшествующим опытом эксплуатации БВС.

6.36.2.5 При рассмотрении нагруженности БВС при посадке допускается условие, что подъемная сила крыла не превышает 2/3 веса БВС и действует в течение всего времени действия удара при посадке и проходит через центр тяжести. Перегрузка от реакции земли может быть принята равной инерционной перегрузке за вычетом значения перегрузки, равного отношению вышеуказанной подъемной силы крыла к весу БВС.

6.36.2.6 Если предельная перегрузка, соответствующая предельной скорости снижения, определяется по результатам испытаний на поглощение энергии, то эти испытания должны быть проведены в соответствии с 7.17.2.1.

6.36.2.7 При максимальном расчетном весе максимальная инерционная перегрузка, используемая в расчетах, должна быть не менее 2,67, а эксплуатационная перегрузка от реакции земли должна быть не менее 2,0. Эти значения перегрузок не должны быть превышены при движении БВС по наиболее неподготовленному аэродрому, что возможно в эксплуатации, вплоть до скорости взлета.

6.36.2.8 Должно быть показано, что при действии нагрузок, соответствующих поглощению амортизацией максимальной энергии, конструкция шасси не разрушится и ее прочность останется на прежнем уровне.

6.36.2.9 Для конструкции планера БВС коэффициент безопасности по отношению к эксплуатационным нагрузкам при поглощении максимальной энергии принимается не менее 1,1.

6.36.3 Схемы шасси

Требования 6.36.4—6.36.6 применяются к БВС с обычным расположением носовой и основных стоек или хвостовой и основных стоек шасси.

6.36.4 Условия горизонтальной посадки

6.36.4.1 Для горизонтальной посадки принимается, что БВС может находиться в следующих положениях:

а) БВС с хвостовым колесом — в обычном положении горизонтального полета.

б) БВС с носовыми колесами — в положениях, при которых:

1) носовое и основные колеса касаются земли одновременно;

2) основные колеса касаются земли, а носовое колесо приподнято над землей.

Примечание — Положения колес, указанные в перечислении б)1), допускается использовать при анализе положения, указанного в перечислении б)2).

6.36.4.2 Одновременно с вертикальными реакциями земли должны быть приложены лобовые нагрузки по величине не менее значений, равных 25 % от максимальных вертикальных сил реакций земли (без учета разгрузки от подъемной силы крыла)

6.36.4.3 Силы лобового сопротивления, принимаемые для расчета, должны быть не менее сил, приведенных в приложении В.

6.36.4.4 Для БВС с концевыми баками или большими подвешенными под крылом массами (такими, как ТВД, концевые баки и крепежный элемент, к которому крепятся баки или подвешенные массы) должны быть спроектированы в расчете на динамическую реакцию при условиях горизонтальной посадки, указанных 6.36.4.1, перечисление б)1) или б)2). При расчетах динамической реакции допускается принимать, что подъемная сила БВС равна весу БВС. Требования данного пункта следует применять для самого неблагоприятного расчетного случая.

6.36.5 Нагрузки в условиях посадки с опущенным хвостом

6.36.5.1 Для посадки с опущенным хвостом принимается, что БВС может находиться в следующих положениях:

а) БВС с хвостовым колесом — в положении, при котором хвостовое и основные колеса касаются земли одновременно;

б) БВС с носовым колесом — либо в положении сваливания, либо с максимальным углом, который допускает клиренс до земли каждой части БВС (берут меньший угол).

6.36.5.2 Для БВС как с хвостовым, так и с носовым колесом принимают, что реакции земли являются вертикальными, при этом колеса имеют скорость, которая была достигнута перед максимальной вертикальной нагрузкой.

6.36.5.3 Для конструкции БВС с хвостовой опорой нагрузки, действующие на хвостовую опору при посадке на «хвост» P, Н, допускается вычислять по формуле

$$P = 4mg\frac{r_y^2}{r_y^2 + L^2}, \quad (13)$$

где m — масса БВС, кг;

g — ускорение земного тяготения, м/с^2;

r_y — радиус инерции БВС, м;

L — расстояние между хвостовой опорой и центром тяжести БВС, м.

6.36.5.4 При ударе в хвостовую предохранительную опору для БВС с носовым колесом эксплуатационную нагрузку следует определять из диаграммы обжатия амортизации как максимальное усилие на опору при поглощении эксплуатационной энергии, равной 0,015G, кгс·м, где G — расчетный посадочный вес БВС. Амортизация предохранительной опоры принимается полностью обжатой.

6.36.6 Нагрузки в условиях посадки на одно колесо

При посадке на одно колесо принимают, что БВС находится в горизонтальном положении и касается земли одной из основных стоек шасси. В этом положении реакция земли для выпущенной стойки шасси определяется в соответствии с условиями, указанными в 6.36.4.1, перечисление б).

6.36.7 Условия действий боковой наземной нагрузки

6.36.7.1 При действии боковой нагрузки на основные стойки шасси принимают, что БВС находится в горизонтальном положении, земли касаются только основные колеса, а амортизаторы и пневматики обжаты до их статических положений.

6.36.7.2 Эксплуатационную вертикальную инерционную перегрузку принимают равной 1,33, при этом вертикальная реакция земли поровну распределена между основными колесами. Эксплуатационная вертикальная инерционная перегрузка может быть уменьшена до 1,2, если БВС эксплуатируется только на ВПП с покрытием.

6.36.7.3 Эксплуатационную боковую инерционную перегрузку принимают равной 0,83, при этом боковая реакция земли распределена между основными колесами следующим образом:

а) 0,5G действует на одну стойку шасси и направлена к борту фюзеляжа;

б) 0,33G действует на другую стойку и направлена от борта фюзеляжа, где G — расчетный посадочный вес БВС, кгс.

6.36.7.4 Боковые нагрузки, определенные в соответствии с 6.36.7.3, считаются действующими в точке контакта с землей, а лобовые могут быть приняты равными нулю.

6.36.7.5 Для случая бокового удара в носовую стойку принимают, что БВС находится в горизонтальном положении, а амортизация носовой стойки обжата в соответствии с приложенной нагрузкой.

6.36.7.6 Величину реакции земли при поглощении эксплуатационной и максимальной энергиях принимают в соответствии с 6.36.2. Реакция земли должна быть приложена в точке касания колеса с землей и направлена вверх и вбок так, что боковая компонента будет равна 0,33 ее значения в случае поглощения эксплуатационной энергии и 0,25 в случае поглощения максимальной энергии.

6.36.7.7 Для самоориентирующегося или управляемого носового колеса может быть принято, что часть момента боковой силы, в соответствии с условиями, указанными в 6.36.7.5, относительно оси ориентировки носового колеса, равная значению, задаваемому в 6.36.12, перечисление е)2), воспринимается на оси ориентировки, а остальная часть момента воспринимается парой сил на оси колеса. Если момент боковой силы, задаваемой в соответствии с условиями, указанными в 6.36.7.5, относительно оси ориентировки носового колеса получается менее значения, задаваемого в 6.36.12, перечисление е)2), то для расчета должны быть приняты величины момента и силы, определенные в соответствии с 6.36.12, перечисление е)2).

6.36.8 Нагрузки при разбеге

Шасси и конструкцию БВС должны выдерживать нагрузки не ниже определенных при самых неблагоприятных условиях, при которых демонстрируется соответствие 5.31.

6.36.9 Нагрузки в условиях качения с торможением

Для условий качения с торможением, при которых амортизатор и шины обжаты до их статических положений, должны выполняться следующие требования:

а) эксплуатационная вертикальная перегрузка должна быть равна 1,33;

б) положения БВС и контакты с землей должны быть приняты в соответствии с условиями для горизонтальных посадок, указанных в 6.36.4;

в) лобовая реакция, равная вертикальной реакции на колесо, умноженной на коэффициент трения 0,8, должна быть приложена в точке контакта с землей каждого тормозного колеса, при условии, что лобовая реакция не должна превышать максимального значения, определяемого по эксплуатационному тормозному моменту.

6.36.10 Разворот

При определении перегрузок при развороте БВС принимают, что БВС, находящийся в статическом положении, в результате действия дифференциальной тяги двигателей выполняет установившийся разворот, при котором эксплуатационные перегрузки, приложенные в центре тяжести, составляют 1,0 по вертикали и 0,5 в боковом направлении. Боковая реакция земли на каждом колесе должна составлять 0,5 вертикальной реакции.

6.36.11 Дополнительные условия нагружения для хвостовых колес

При определении наземных нагрузок на хвостовое колесо и крепежную конструкцию должны быть выполнены следующие требования:

а) при наезде на препятствие эксплуатационная реакция земли, определенная для посадки с опущенным хвостом, действует вверх и назад через ось колеса под углом 45°, а амортизатор и шина могут быть обжаты до их статических положений;

б) при действии боковой нагрузки принимается, что эксплуатационная вертикальная реакция земли, равная статической нагрузке на хвостовое колесо, рассматривается вместе с равной ей по величине боковой компонентой. Кроме того:

1) если имеется шарнирное соединение с вертикальной осью, то принимается, что хвостовое колесо повернуто на 90° относительно продольной оси БВС, а результирующая нагрузка от земли проходит через ось колеса;

2) если используется стопор, механизм управления или демпфер шимми, то предполагается, что хвостовое колесо находится в буксировочном положении, а боковая нагрузка действует в точке контакта с землей;

3) принимается, что амортизатор и пневматик находятся в стояночных положениях.

6.36.12 Дополнительные условия нагружения для носовых колес

При определении наземных нагрузок на носовые колеса и на их крепежную конструкцию с учетом того, что амортизаторы и пневматики находятся в статических положениях, должны выполняться следующие требования:

а) при нагрузках, направленных против движения БВС, составляющие эксплуатационной силы на оси колеса должны быть следующими:

1) вертикальная составляющая в 2,25 раз превышает стояночную нагрузку на колесо;

2) сила торможения составляет 0,8 от вертикальной нагрузки;

б) при нагрузках, направленных по направлению движения БВС, составляющие эксплуатационной силы на оси колеса должны быть следующими:

1) вертикальная составляющая в 2,25 раз превышает стояночную нагрузку на колесо.

2) составляющую, направленную по направлению движения БВС, считают равной 0,4 от вертикальной нагрузки;

в) при боковых нагрузках составляющие эксплуатационной силы в точке контакта с землей должны быть следующими:

1) вертикальная составляющая в 2,25 раз превышает стояночную нагрузку на колесо;

2) боковая составляющая имеет значение, равное вертикальной нагрузке, умноженной на коэффициент 0,7;

г) управляемое носовое колесо в любом допустимом положении при расчетном взлетном весе должно быть рассчитано на совместные нагрузки, равные 1,33 полного крутящего момента и 1,33 максимальной стояночной нагрузки на носовое колесо. Если на БВС установлено устройство ограничения крутящего момента, то крутящий момент может быть уменьшен до значения, допускаемого данным устройством;

д) при рыскании носового колеса предполагается, что БВС находится в положении статического равновесия и на него действуют нагрузки, возникающие при одностороннем торможении колес основного шасси. На эти нагрузки должны быть рассчитаны носовая стойка шасси, узлы ее крепления и конструкция фюзеляжа, расположенная перед центром тяжести БВС, с соблюдением следующих требований:

1) вертикальная перегрузка в центре тяжести БВС равна 1,0;

2) в центре тяжести БВС приложена по направлению движения БВС сила, вызванная односторонним торможением колес основного шасси. Значение этой силы не должно превышать максимальную лобовую силу на одну стойку основного шасси в соответствии с условиями, указанными в 6.36.9, перечисление в);

3) боковые и вертикальные нагрузки на носовую стойку шасси в точке соприкосновения с землей определяются из условия статического равновесия, однако значение боковой силы более 0,8 от вертикальной силы принимать не допускается. Кроме того, если механизм управления или демпфер шимми снабжены предохранительным клапаном, ограничивающим усилие бустера (демпфера), то боковая сила не должна создавать момент относительно оси ориентировки носовой стойки больший, чем в соответствии с условиями, указанными в перечислении д)2);

е) элементы конструкции носовой стойки шасси и демпфер шимми должны быть рассчитаны на нагружение крутящим моментом, создаваемым в соответствии с условиями, указанными в перечислении д)3), боковой составляющей нагрузки относительно оси ориентировки колеса. При этом:

1) значение крутящего момента устанавливают не менее момента, развиваемого относительно оси ориентировки колеса механизмом управления;

2) если демпфер шимми снабжен предохранительным клапаном, ограничивающим усилие демпфера, то эксплуатационный момент от боковой составляющей нагрузки, уравновешиваемый демпфером, принимается не более суммы, включающей момент, равный 1,15 максимального момента, создаваемого демпфером при работающем клапане, и момент от сил трения в системе разворота колеса.

6.36.13 Нагрузки при вывешивании

6.36.13.1 БВС должен быть рассчитан на нагрузки, возникающие при вывешивании БВС, в горизонтальном положении на домкратах при максимальном расчетном весе, с учетом следующих перегрузок для точек установки домкратов на стойках шасси и силовой конструкции планера:

а) вертикальная перегрузка равна 1,35 от статических реакций;

б) перегрузки по горизонтальной оси БВС и боковая перегрузка принимаются равными 0,4 от вертикальных статических реакций.

6.36.13.2 Горизонтальные нагрузки в точках установки домкратов должны уравновешиваться инерционными силами так, чтобы в точках установки домкратов не произошло изменения направления результирующих нагрузок.

6.36.13.3 Горизонтальные нагрузки должны быть рассмотрены во всех комбинациях с вертикальной нагрузкой.

6.36.14 Нагрузки при буксировке

6.36.14.1 При расчете буксировочных узлов, стоек шасси (если буксировочные узлы расположены на стойках) и их крепежных конструкций должны учитываться буксировочные нагрузки.

6.36.14.2 Буксировочные нагрузки, указанные в 6.36.14.5, должны рассматриваться раздельно. Эти нагрузки должны быть приложены к буксировочным узлам и должны действовать параллельно земле. Кроме того:

а) следует считать, что вертикальная перегрузка в центре тяжести БВС равна 1,0;

б) амортизационные стойки шасси и пневматики должны находиться в стояночном положении.

6.36.14.3 Если буксировочные узлы расположены не на шасси, а вблизи плоскости симметрии БВС, то к ним прикладываются лобовые и боковые составляющие буксировочных нагрузок, определенные для вспомогательного (носового или хвостового) шасси. Если буксировочные узлы расположены снаружи от основных стоек шасси, к ним прикладываются лобовые и боковые составляющие нагрузок, определенные для основного шасси.

6.36.14.4 Буксировочные нагрузки, указанные в 6.36.14.5, должны уравновешиваться следующим образом:

а) боковая составляющая буксировочной нагрузки, прикладываемой к основному шасси, должна уравновешиваться боковой силой на основное шасси, действующей по линии стояночного обжатия колес основного шасси;

б) буксировочная нагрузка на вспомогательное шасси и лобовой компонент буксировочной нагрузки основного шасси должны уравновешиваться следующим образом:

1) реакция, максимальное значение которой равно вертикальной реакции, должна быть приложена к оси нагруженного колеса, к которому приложена нагрузка;

2) нагрузки должны уравновешиваться силами инерции БВС.

6.36.14.5 Буксировочные нагрузки должны соответствовать представленному в таблице 4.

Таблица 4

Буксировочный узел	Положение	Нагрузка	
		Значение	Направление
Основное шасси	—	0,225*G* на блок основного шасси	По направлению движения БВС
			Относительно направлению движения БВС под углом 30°
			Против направления движения БВС
			Относительно направления противоположного движению БВС под углом 30°
Вспомогательное шасси (носовое)	В плоскости симметрии БВС	0,30*G*	По направлению движения БВС
			Против направления движения БВС
	Повернуто на 30° от плоскости симметрии	0,30*G*	По направлению движения БВС
			Против направления движения БВС
	Повернуто на 45° из положения по направлению движения БВС	0,15*G*	По направлению движения БВС
	Повернуто на 45° из положения против движения направления БВС	0,15*G*	По направлению движения БВС
			Против направления движения БВС

Примечания

1 *G* — максимальный расчетный вес.

2 Для промежуточных значений углов поворота вспомогательного шасси для определения величины буксировочного усилия применяют линейную интерполяцию.

6.36.15 Шимми

При взлете и посадке во всем диапазоне возможных весов и скоростей движения БВС по ВПП не должно возникать шимми колес шасси, что необходимо подтвердить результатами расчетов и испытаний стоек шасси.

6.36.16 Случаи аварийной посадки

Предельные нагрузки на земле при аварийной посадке должны соответствовать эксплуатационным внешним нагрузкам и силам инерции, действующим на БВС. Для каждого случая аварийной посадки нагрузки на земле и внешние реакции совместно с инерционными силами должны быть получены расчетом по апробированной методике или другими способами, дающими консервативный результат.

6.36.17 Парашютные нагрузки в штатных условиях посадки

6.37.1 Для штатной посадки с парашютом должны быть определены нагрузки, возникающие при раскрытии парашюта, а также аэродинамические и инерционные нагрузки, рассматриваемые при наихудших эксплуатационных условиях в отношении веса и области режимов полета.

6.37.2 В расчетных условиях для случаев, когда завершение полета с парашютом осуществляется в аварийных условиях, должны быть предусмотрены нагрузки, возникающие при раскрытии парашюта, а также аэродинамические и инерционные нагрузки, рассматриваемые при наихудших эксплуатационных условиях в отношении веса и области полетных режимов.

6.38 Анализ усталости. Металлическая конструкция планера

6.38.1 Ресурс БВС по усталостной прочности, детальное проектирование и изготовление тех частей конструкции планера БВС, разрушение которых может привести к катастрофической ситуации, должны анализироваться для доказательства того, что конструкция, действующий уровень напряжений, материалы и ОУЭ обеспечивают заданный ресурс БВС, на основе одного из изложенных ниже положений:

а) испытаниями или расчетом, подкрепленным результатами испытаний, должно быть показано, что конструкция способна выдерживать переменные эксплуатационные нагрузки в пределах установленного безопасного ресурса;

б) испытаниями или расчетно-экспериментальным способом должно быть показано, что катастрофическое разрушение конструкции вследствие усталостного повреждения или частичное разрушение наиболее нагруженного силового конструктивного элемента в течение установленного ресурса является невероятным событием, а также, что при частичном разрушении конструкция выдерживает расчетную нагрузку, равную 75 % от критической максимальной эксплуатационной нагрузки на скорости V_C. Если в расчетах или испытаниях не рассматривались динамические эффекты, приводящие к отказу при статической нагрузке, то нагрузки должны быть умножены на коэффициент, равный 1,15.

6.38.2 Для предварительного анализа ресурса допускается использовать параметры аналогичной конструкции, по которой имеется опыт эксплуатации, сопоставимый с ресурсом проектируемого БВС по усталостной прочности.

6.38.3 Анализ переменных нагрузок должен выполняться в соответствии со следующими требованиями:

а) при формировании нагружения БВС переменными нагрузками должны быть учтены все нагрузки типового спектра нагружения, включающего нагрузки при наземных режимах движения, нагрузки, создаваемые при цикле земля—воздух—земля, маневренные нагрузки, нагрузки, возникающие при атмосферной турбулентности, и другие;

б) при определении нагрузок необходимо учитывать взаимное влияние аэродинамических поверхностей;

в) для винтокрылых БВС необходимо учитывать нагрузки, вызванные срывом потока от вращающегося воздушного винта и возникающие при бафтинге, связанным с действием сходящих вихрей.

7 Проектирование и конструкция

7.1 Общие положения

Работоспособность деталей и частей конструкции, обеспечивающих безопасную эксплуатацию БВС, должна быть подтверждена в испытаниях или другими одобренными сертифицирующим органом методами.

7.2 Материалы и качество изготовления

7.2.1 Пригодность и долговечность материалов, используемых при изготовлении деталей, разрушение которых может отрицательно повлиять на безопасность, должны:

а) определяться из опыта их применения или по результатам испытаний;

б) соответствовать утвержденным техническим условиям, гарантирующим прочность и другие свойства, принятые в расчетных данных;

в) оцениваться с учетом влияния ожидаемых в эксплуатации окружающих условий, таких как температура и влажность.

7.3 Технологические процессы производства

7.3.1 Применяемые технологические процессы должны стабильно обеспечивать качество изготовления конструкций. Если технологический процесс (склеивание, точечная сварка, термообработка или производство композитных материалов) требует проведения неразрушающего контроля, то неразрушающий контроль должен осуществляться в соответствии с утвержденными технологическими картами контроля.

7.3.2 Каждый новый технологический процесс в производстве БВС должен быть проверен в испытаниях.

7.4 Крепежные детали

7.4.1 Если неисправность в крепежных деталях может повлиять на безопасное продолжение полета и посадки, то все снимаемые крепежные детали должны иметь не менее двух контрящих устройств.

7.4.2 Условия окружающей среды не должны неблагоприятно влиять на крепежные детали и их контрящие устройства.

7.4.3 На болтах, подверженных при эксплуатации вращению, не допускается использование самоконтрящихся гаек, если помимо самоконтрящего устройства не применяется контрящее устройство нефрикционного типа.

7.5 Защита элементов конструкции

Каждый элемент конструкции должен:

а) быть защищен от воздействия факторов, ухудшающих свойства материала или снижающих в эксплуатации прочность, включая:

1) атмосферные воздействия;
2) коррозию;
3) абразивный износ;

б) иметь средства для вентиляции и дренажа, если это необходимо для защиты.

7.6 Обеспечение доступа

Должны быть предусмотрены конструктивные средства (например, лючки), позволяющие проводить осмотр (включая контроль основных элементов конструкции и систем управления), неразрушающий контроль, ремонт и замену каждой части, для которой требуется техническое обслуживание, регулировка для обеспечения правильной установки и функционирования, смазка или обслуживание.

7.7 Прочностные характеристики материалов и их расчетные значения

7.7.1 Уровни значений характеристик материала должны быть не менее значений, указанных в технических условиях на материал. При определении расчетных значений характеристик материала для учета особенностей применяемых технологических процессов (например, метода проектирования, формования, механической обработки и последующей термообработки) допускается статистически обоснованная корректировка расчетных значений, полученных ранее.

7.7.2 Прочностные характеристики материалов должны определяться по результатам достаточного количества испытаний, с тем чтобы расчетные значения характеристик можно было устанавливать на основе статистики.

7.7.3 Расчетные значения характеристик материалов следует выбирать таким образом, чтобы уменьшить вероятность разрушений конструкции из-за непостоянства свойств материалов. Методология выбора расчетных значений характеристик материала должна обеспечивать прочность материала с 95 %-ным доверительным интервалом со следующей вероятностью:

а) 99 %, когда нагрузки передаются через единичный элемент конструкции, разрушение которого способно привести к потере конструктивной целостности конструкции;

б) 90 % для статически неопределимой конструкции, в которой разрушение любого отдельного элемента приведет к безопасному распределению нагрузок по другим несущим элементам.

7.7.4 Должно быть учтено влияние температуры, коррозионного воздействия или влагонасыщения на прочностные характеристики материала при расчете ответственных элементов или узлов конструкции, если при нормальных условиях эксплуатации возникает тепловой эффект, коррозионное поражение или влагонасыщение материала конструкции, влияющие на характеристики прочности материала и несущую способность конструкции.

7.7.5 Если при дополнительном отборе материала и испытаниях образцов из каждого отдельного полуфабриката будут установлены более высокие уровни свойств по сравнению со значениями, указанными в технических условиях на материал, то установленные значения могут быть использованы в качестве расчетных значений.

7.7.6 Поправочные коэффициенты на материал и заклепочные соединения должны быть статистически обоснованы.

7.8 Специальные коэффициенты безопасности

7.8.1 Для тех деталей конструкции, характеристики которых по результатам квалификационных испытаний имеют значительный разброс вследствие несовершенства технологических процессов или методов контроля, при расчетах на прочность коэффициент безопасности, установленный в соответствии с 6.4, может быть умножен на соответствующие специальные коэффициенты безопасности.

7.8.2 Специальный коэффициент безопасности, учитывающий разброс характеристик прочности и материала, а также влияние температуры, влагопоглощения и других факторов, должен быть получен по результатам испытаний и соответствовать 7.9—7.11.

7.9 Коэффициенты безопасности для отливок

7.9.1 Коэффициенты безопасности, испытания и проверки, указанные в 7.9.2—7.9.4, должны применяться в дополнение к тем, которые необходимы для проведения контроля качества отливок. Проверки должны проводиться в соответствии с утвержденными техническими условиями. Требования 7.9.3 и 7.9.4 относятся к любым конструкционным отливкам, за исключением отливок, которые испытываются под давлением как детали гидросистемы или другой жидкостной системы и не воспринимают нагрузки, действующие на конструкцию.

7.9.2 Напряжения в опорах и опорных поверхностях

Коэффициенты безопасности для отливок, указанные в 7.9.3 и 7.9.4:

а) не должны превышать 1,25 для напряжений в опорах независимо от применяемого метода контроля;

б) не должны применяться к опорным поверхностям детали, коэффициент безопасности которой превышает ее коэффициент безопасности для отливок.

7.9.3 Критические отливки

7.9.3.1 Условия, приведенные ниже, относятся ко всем отливкам, разрушение которых может воспрепятствовать продолжению безопасного полета и посадке БВС.

7.9.3.2 Все критические отливки должны:

а) иметь коэффициент безопасности для отливок не менее 1,25 и проходить 100 %-ный контроль визуальным, радиографическим, магнитным, проникающим или другим утвержденным эквивалентным методом неразрушающего контроля;

б) иметь коэффициент безопасности для отливок не менее 2,0 и проходить 100 %-ный визуальный контроль и 100 %-ный контроль утвержденным неразрушающим методом. Когда установлена утвержденная процедура количественного контроля и приемлемый статистический анализ позволяет уменьшить объем контроля, неразрушающий контроль может быть уменьшен по сравнению со 100 % и проводиться на основе выборочного метода.

7.9.3.3 Если критические отливки имеют коэффициент безопасности менее 1,5, необходимо подвергать статическим испытаниям три образца отливок на соответствие:

а) требованиям к прочности при расчетной нагрузке, соответствующей коэффициенту безопасности для отливок 1,25;

б) требованиям к деформации при нагрузке в 1,15 раза превышающей эксплуатационную.

7.9.3.4 Примерами таких отливок являются узлы крепления конструкции, детали систем управления полетом, шарниры, подвески поверхностей управления и крепления весовых компенсаторов, опоры и узлы топливных и масляных баков.

7.9.4 Некритические отливки

7.9.4.1 Условия, приведенные ниже, относятся ко всем отливкам, кроме указанных в 7.9.3 и 7.9.5.

7.9.4.2 Кроме случаев, предусмотренных в 7.9.4.3 и 7.9.4.4, коэффициенты безопасности для отливок и соответствующие проверки должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Коэффициент безопасности для отливок	Метод контроля
Св. 2,0	100 %-ный визуальный контроль
От 1,5 до 2,0 включ.	100 %-ный визуальный, магнитный или проникающий или эквивалентный неразрушаюший метод контроля
От 1,25 до 1,50	100 %-ный визуальный, магнитный или проникающий и радиографический или утвержденный эквивалентный неразрушающий метод контроля

7.9.4.3 Если введена утвержденная процедура контроля качества, то невизуальными методами допускается проверять меньший процент отливок, чем указано в 7.9.4.1

7.9.4.4 Для отливок, производимых по техническим условиям, которые гарантируют механические свойства материала отливки и предусматривают демонстрацию этих свойств испытаниями образцов, выборочно вырезанных из отливок:

а) допускается устанавливать коэффициент безопасности для отливок, равным 1,0.

б) следует установить процедуру проверки в соответствии с требованиями для коэффициентов безопасности 1,25—1,50, приведенными в 7.9.4.1, и испытывать в соответствии с 7.9.3.2.

7.9.5 Неконструкционные отливки

Отливки, которые используют для неконструкционных целей, не требуют оценки, испытаний и проверок.

7.10 Коэффициенты безопасности для опор

Для деталей, посадка которых выполнена с зазором (свободная посадка), подверженных тряске или вибрациям, для учета влияния на прочность опор нормальных относительных перемещений, необходимо использовать достаточно большой коэффициент безопасности.

7.11 Коэффициенты безопасности для стыковых узлов (фитингов)

7.11.1.1 Для каждого соединения, для которого не проводились испытания на прочность при расчетных нагрузках, воспроизводящих фактические нагружения в данном соединении и окружающих его элементах конструкции, коэффициент безопасности для стыковых узлов, равный не менее 1,15, должен быть применен:

а) ко всем частям стыкового узла;

б) к деталям крепления;

в) к опорам соединяемых элементов.

7.11.1.2 Для соединений, таких как, например, сплошные регулярные соединения металлической обшивки и сварные соединения, коэффициент безопасности может быть принят равным единице, если их проектирование выполнено с учетом результатов испытаний.

7.11.1.3 Для стыковых узлов, выполненных заодно с деталью, за стыковой узел (фитинг) принимается часть всего узла до типичного для данного элемента конструкции сечения.

7.12 Усталостная прочность

7.12.1 Прочность, детальное проектирование и технологии изготовления конструкции должны обеспечить практически невозможность катастрофического разрушения вследствие усталости, в особенности в местах концентрации напряжений.

7.12.2 Каждый анализ, проводимый в соответствии с требованиями данного подраздела, должен основываться:

а) на типовом спектре эксплуатационного нагружения, ожидаемого в эксплуатации;

б) на перечне основных силовых элементов и отдельных узлов конструкции (и их критических мест), разрушение которых может привести к катастрофической ситуации;

в) на результатах расчета, подкрепленного результатами испытаний или испытаний основных силовых элементов конструкции и отдельных узлов, указанных 7.12.1.

7.12.3 При отсутствии других нормативных документов, включая методы определения соответствия, разработчик должен разработать специальные расчетные условия и план работ по обоснованию усталостной прочности и согласовать их с компетентным органом.

7.13 Флаттер, дивергенция, реверс органов управления, аэроупругая устойчивость БВС при взаимодействии с системой управления

7.13.1 Должно быть доказано специальными исследованиями (расчетами, испытаниями моделей, частотными испытаниями планера или его частей), что во всем диапазоне полетных весов БВС и на всех высотах полета исключена возможность возникновения флаттера, реверса органов управления и дивергенции до скорости V_D, увеличенной в 1,2 раза.

7.13.1.1 Требование 7.13.1 должно выполняться как при исходном варианте конструкции, так и при изменении некоторых ее параметров, влияющих на критическую скорость флаттера. Перечень параметров и степень их изменения устанавливается на основе опыта обеспечения безопасности от флаттера аналогичных конструкций и по результатам проведения специальных исследований, но в их число обязательно должны быть включены:

а) жесткость на кручение и расстояние от оси жесткости до центра тяжести сечений основной поверхности;

б) демпфирование, массовая балансировка и люфт жесткой части проводки управления от сервомеханизмов для всех органов управления.

7.13.1.2 Результаты расчетов и испытаний моделей должны быть скорректированы по результатам частотных испытаний БВС или его частей.

7.13.1.3 Фактическая массовая балансировка всех органов управления должна подтверждаться в соответствии со специальной инструкцией.

7.13.1.4 Расчеты и испытания моделей должны быть выполнены так, чтобы определить как симметричные, так и асимметричные формы флаттера, и их чувствительность к определяющим параметрам.

7.13.1.5 Для доказательства отсутствия флаттера допускается использовать результаты специальных летных испытаний на флаттер, проводимых вплоть до скорости V_D. В этих испытаниях должно быть показано, что:

а) имело место необходимое для возбуждения лимитирующих форм флаттера и достаточное по уровню и темпу внешнее воздействие вплоть до скорости V_D;

б) колебания конструкции БВС, возникающие вследствие внешних воздействий, показывают на отсутствие флаттера;

в) существует необходимый уровень демпфирования вплоть до V_D;

г) не установлено большого и резкого падения уровня демпфирования при приближении к V_D.

7.13.2 Летная проверка безопасности БВС от флаттера обязательна, если схема БВС необычна или в результате проведенных исследований в соответствии с 7.13.1 и настоящим пунктом будет иметь место одно из следующих условий:

а) флаттер возникает при скорости полета менее $1{,}25V_D$;

б) существует резкая зависимость критической скорости флаттера от определяющего параметра;

в) существует расхождение результатов расчетного и экспериментального исследований.

7.13.3 Для винтовых БВС с двигателями на крыле в динамической схеме должно учитываться наличие значительных аэродинамических, инерционных, упругих и демпфирующих сил, действующих на воздушный винт, двигатель и узлы его крепления. Безопасность от флаттера должна быть обеспечена не только для исходного состояния этих параметров, но и при некотором их изменении.

7.13.4 Должно быть показано отсутствие флаттера, дивергенции и реверса органов управления вплоть до V_D для БВС после любого единичного разрушения, отказа или рассоединения в любой механической части системы управления, а также в системе противофлаттерного демпфера.

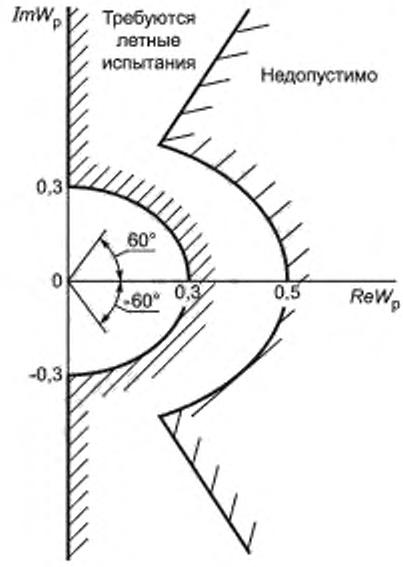
7.13.5 Для БВС, соответствующих требованиям критериев безопасного повреждения, приведенных в 6.38, должно быть показано расчетом или испытаниями, что исключена возможность возникновения флаттера до скорости V_D/M_D при усталостном повреждении или частичном, заведомо обнаруживаемом разрушении одного из основных элементов конструкции.

7.13.6 При изменении типовой конструкции, которое может повлиять на флаттерные характеристики, невозможность возникновения флаттера, реверса органов управления и дивергенции может быть показано только на основе анализа, основанном на ранее одобренных материалах.

7.13.7 При всех предусмотренных конфигурациях и для всех полетных масс, высот и режимов полета, начиная с наземных и вплоть до полета на скорости V_D /M_D, должна быть обеспечена устойчивость БВС при взаимодействии конструкции планера с САУ в диапазоне частот упругих колебаний планера.

7.13.7.1 Для обеспечения данной устойчивости АФЧХ разомкнутого контура «БВС — САУ» должна удовлетворять следующему условию: при изменении аргумента (фазы) в пределах от минус 60° до плюс 60° модуль (амплитуда) АФЧХ не должен превышать 0,5. Положение критической точки частотного критерия устойчивости принято в правой полуплоскости (см. рисунок 1).

7.13.7.2 При этом, если в результате проведенных расчетных и наземных исследований установлено, что при нахождении АФЧХ в правой полуплоскости ее модуль превышает 0,3, выполнение указанного выше условия должно быть обязательно подтверждено результатами летных испытаний.



Примечание — W_p — АФЧХ разомкнутого контура; ReW_p — действительная составляющая АФЧХ; ImW_p — мнимая составляющая АФЧХ.

Рисунок 1 — Частотный критерий устойчивости разомкнутого контура «БВС — САУ»

7.14 Прочность крыла с обшивкой

Прочность крыла с обшивкой, воспринимающей нагрузки, должна быть доказана результатами статических испытаний или комбинацией результатов статических испытаний и расчета на прочность конструктивных элементов.

7.15 Поверхности управления

7.15.1 Доказательство прочности

7.15.1.1 При обосновании прочности поверхностей управления должны быть предоставлены результаты испытаний на эксплуатационные нагрузки как самих поверхностей управления, так и «кабанчиков» или фитингов, к которым крепятся элементы системы управления.

7.15.1.2 В расчетах на прочность нагрузки предварительной затяжки расчалок должны учитываться точным расчетом или расчетом в запас.

7.15.2 Установка

7.15.2.1 Отклоняемые поверхности должны быть установлены таким образом, чтобы исключалось взаимодействие между любыми поверхностями, их креплениями или прилегающими неподвижными элементами конструкции, когда одна из поверхностей находится в наиболее критическом положении, а другие отклоняются во всем допустимом диапазоне.

7.15.2.2 При применении управляемого стабилизатора для него должны быть предусмотрены упоры, ограничивающие диапазон его отклонений такими углами, которые обеспечивают безопасность полета и посадки.

7.15.3 Узлы подвески

7.15.3.1 Узлы подвески поверхностей управления, за исключением шарниров с шариковыми и роликовыми подшипниками, должны иметь коэффициент безопасности не менее 6,67 к пределу прочности на смятие наиболее мягкого материала, использованного в опоре.

7.15.3.2 В шарнирах с шариковыми или роликовыми подшипниками не должны превышаться утвержденные номинальные характеристики подшипников.

7.15.3.3 Узлы подвески должны иметь достаточную прочность и жесткость, чтобы воспринимать нагрузки, параллельные оси шарниров как в 6.23.

7.15.4 Весовая компенсация

Крепежные элементы и узлы крепления сосредоточенных весовых балансиров, используемых в конструкции поверхностей управления, должны быть рассчитаны на следующие перегрузки:

а) равные 24 *g* и действующие перпендикулярно к плоскости поверхности управления;

б) равные 12 *g* и действующие в продольном (по отношению к БВС) направлении;

в) равные 24 *g* и действующие параллельно оси, проходящей через узлы подвески.

7.16 Системы управления

7.16.1 Общие положения

7.16.1.1 Механические элементы системы управления должны работать легко, плавно и четко выполнять заданные функции.

7.16.1.2 Каждый механический элемент системы управления полетом должен иметь оценку усталостной прочности не менее заявленной продолжительности эксплуатации БВС, если иное не согласовано с компетентным органом. Это должно быть подтверждено испытаниями на усталостную прочность.

7.16.2 Системы улучшения устойчивости, автоматические системы

7.16.2.1 Должна быть предусмотрена отчетливо различимая внешним пилотом при ОУЭ сигнализация любого отказа в системе улучшения устойчивости или в любой другой автоматической системе, который может повлечь за собой аварийные условия. Системы сигнализации не должны приводить в действие системы управления.

7.16.2.2 Конструкция системы улучшения устойчивости или любой другой автоматической системы должна обеспечивать возможность вмешательства внешним пилотом СВП в управление в начальной стадии отказа, не требуя от него исключительного умения, путем отключения системы или ее поврежденной части.

7.16.2.3 Следует показать, что после любого одиночного отказа системы улучшения устойчивости или любой другой автоматической системы:

а) БВС безопасно управляется, если отказ или неисправность происходит на любой скорости или высоте в пределах установленных эксплуатационных ограничений, которые являются критическими для рассматриваемого отказа;

б) требования к управляемости и маневренности удовлетворяются в пределах эксплуатационных режимов (например, скорости, высоты, нормальных перегрузок и конфигураций БВС), которые оговорены в ЛР;

в) характеристики балансировки, устойчивости и сваливания не выходят за пределы, в которых обеспечивается безопасное продолжение полета и посадка.

7.16.3 Основная система управления

Основная система управления полетом используется для изменения пространственного положения по тангажу, крену и курсу БВС.

7.16.4 Упоры

7.16.4.1 Системы управления должны быть снабжены упорами для надежного ограничения диапазона отклонения подвижных аэродинамических поверхностей, входящих в состав системы управления.

7.16.4.2 Расположение упоров должно быть таким, чтобы изменение диапазона перемещения поверхности управления вследствие износа, слабины или разрегулировки натяжных устройств не оказывало отрицательного влияния на характеристики управления.

7.16.4.3 Упоры должны выдерживать нагрузки, соответствующие расчетным условиям для системы управления.

7.16.5 Системы балансировки

7.16.5.1 Должны быть приняты меры предосторожности для предотвращения непреднамеренного, неправильного или резкого отклонения рулей САУ.

7.16.5.2 Балансировочные устройства должны быть спроектированы так, чтобы при отказе любого одного элемента трансмиссии или соединения основной САУ, управляемость БВС была приемлемой для безопасного полета и посадки с устройствами продольной и путевой балансировок.

7.16.5.3 Должно быть продемонстрировано, что БВС безопасно управляется и может выполнять все маневры и действия, необходимые для безопасной посадки после любого возможного в эксплуатации самопроизвольного ухода системы балансировки из заданного положения, учитывая запаздывание действий приводов по времени, связанное с распознаванием увода системы балансировки. Демонстрация должна выполняться при критических весах и центровках БВС.

7.16.6 Стопоры в системе управления

Если конструкция предусматривает блокировку системы управления БВС на земле, то:

а) должны быть предусмотрены средства, чтобы предупредить внешний экипаж о включении стопора;

б) устройство должно иметь средство, предотвращающее возможность его случайного включения в полете.

7.16.7 Статические испытания на расчетную нагрузку

7.16.7.1 Соответствие требованиям настоящего стандарта должно быть доказано испытаниями на расчетные нагрузки, при которых:

а) выбором направления испытательных нагрузок создаются наиболее неблагоприятные условия нагружения системы управления;

б) испытаниям подвергаются также все узлы, ролики и кронштейны, используемые для крепления системы к основной конструкции.

7.16.7.2 Соответствие специальным коэффициентам для соединений системы управления, имеющих угловое перемещение, должно быть доказано расчетами или отдельными статическими испытаниями.

7.16.8 Испытания на функционирование

7.16.8.1 В функциональных испытаниях системы управления должно быть показано, что при нагрузках, приведенных в 7.16.8.2, в системе управления не возникает:

а) заедания;

б) сил трения, превышающих допустимые значения;

в) отклонения органов управления от допустимых значений;

г) недопустимого люфта.

7.16.8.2 В испытаниях необходимо прикладывать следующие нагрузки:

а) для системы управления нагрузки должны быть равны меньшей предельной нагрузке (силе), выбираемой из предельной воздушной нагрузки для соответствующей ей поверхности управления или предельных усилий сервопривода,

б) для вспомогательных органов управления нагрузки не должны быть менее допускаемого максимального усилия в сервоприводе.

7.16.9 Элементы системы управления

7.16.9.1 Все элементы системы управления должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы исключалось заклинивание, заедание и влияние на них ПН и незакрепленных элементов конструкции, а также образование влаги в местах, где ее замерзание может вызвать отказ системы управления.

7.16.9.2 Должны быть приняты меры, предотвращающие попадание посторонних элементов в места, где они могут вызвать заклинивание системы управления.

7.16.9.3 Должны быть приняты меры, предотвращающие удары тросов или тяг о другие элементы БВС.

7.16.9.4 Все элементы системы управления полетом должны иметь четкую и постоянную маркировку и быть спроектированы так, чтобы свести к минимуму вероятность неправильной сборки, которая привела бы к нарушению функционирования системы управления.

7.16.9.5 Элементы системы управления БВС должны быть стойкими к внешним и внутренним источникам электромагнитного воздействия в соответствии с 10.12.

7.16.10 Пружинные устройства

Если отказ пружины, применяемой в системе управления, может вызвать флаттер или отрицательно повлиять на безопасность полета, то надежность любого такого пружинного устройства должна быть показана результатами испытаний, моделирующих условия эксплуатации.

7.16.11 Тросовые системы

7.16.11.1 Тросы, узлы крепления тросов, заплетки, тандеры и ролики должны быть стандартного типа и должны соответствовать следующим требованиям:

а) в основных системах управления должны применяться тросы, соответствующие требованиям 7.16.7;

б) тросовые системы должны быть спроектированы таким образом, чтобы при эксплуатации во всем диапазоне перемещений и изменений температуры не возникало недопустимых натяжений;

в) должен быть обеспечен визуальный осмотр всех направляющих, роликов, наконечников и тандеров.

7.16.11.2 Тип и размер ролика должны соответствовать применяемому тросу. Для предотвращения смещения и перехлестывания тросов даже при наличии провисания тросов, должны быть установлены предохранительные устройства. Во избежание трения троса о реборду ролика все ролики должны находиться в одной плоскости с тросом.

7.16.11.3 Направляющие тросов должны быть установлены таким образом, чтобы возникали изменения направления троса более чем на 3°.

7.16.11.4 В системах управления не должны применяться находящиеся под воздействием нагрузки или имеющие подвижность серьги с осевыми шпильками, законтренные только шплинтами.

7.16.11.5 Тандеры должны устанавливаться на участках троса, не имеющих угловых перемещений во всем диапазоне хода троса.

7.16.12 Соединения

7.16.12.1 Соединения проводки управления (в системах с жесткой проводкой), которые имеют угловые перемещения, за исключением соединений с шариковыми и роликовыми подшипниками, должны иметь специальный коэффициент безопасности не менее 3,33 по отношению к пределу прочности самого мягкого материала, применяемого в соединении. Этот коэффициент безопасности может быть снижен до 2 для соединений систем управления, использующих тросы. Для шариковых и роликовых подшипников эксплуатационные характеристики не должны превышать утвержденных номинальных характеристик.

7.16.12.2 Все эластомерные подшипники должны:

а) выдерживать все ожидаемые нагрузки и внешние условия;

б) соответствовать перечню разрешенных серийных изделий.

7.16.13 Система управления закрылками

7.16.13.1 Системы управления закрылками должны быть спроектированы таким образом, чтобы отклонение закрылков осуществлялось только в случае целенаправленного управляющего сигнала или воздействия, связанного с работой автоматического устройства, предназначенного для ограничения нагрузок на закрылок.

7.16.13.2 При установившихся или изменяющихся скоростях полета, мощности двигателей и пространственном положении БВС скорость перемещения закрылков при управляющем воздействии внешнего пилота или бортового комплекса управления должна обеспечивать удовлетворительные пилотажные и летные характеристики.

7.16.14 Взаимосвязь между закрылками

7.16.14.1 Основные закрылки и связанные с ними перемещаемые поверхности как система, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) для синхронной работы между закрылками должна быть установлена механическая связь, на работу которой не оказывает влияние система привода закрылков или должна применяться другая одобренная сертификационным органом система синхронизации;

б) должны быть спроектированы так, чтобы отказ системы закрылков, вызывающий опасные режимы полета БВС, был практически невероятным.

7.16.14.2 Должно быть показано, что БВС обладает безопасными летными характеристиками при любой комбинации экстремальных положений индивидуально отклоняемых поверхностей (механически связанные поверхности должны рассматриваться как единая поверхность).

7.16.14.3 В случае применения механической связи на многодвигательных БВС она должна быть рассчитана на несимметричные нагрузки, возникающие в полете с неработающими двигателями, расположенными по одну сторону от плоскости симметрии, и при работе остальных двигателей на режиме взлетной мощности. Для однодвигательных БВС, а также для многодвигательных БВС, у которых влияние струи от винтов на закрылки отсутствует, можно допускать, что на одну сторону действует 100 % критической воздушной нагрузки, а на другую — 70 %.

7.16.14.4 Связь между закрылками должна быть рассчитана на нагрузки при неподвижных, заклиненных с одной стороны плоскости симметрии поверхностях закрылков, к которым прикладываются нагрузки при полной мощности приводящей системы, в то время как закрылки по другую сторону симметрии совершают перемещение.

7.17 Шасси

7.17.1 Общие положения

7.17.1.1 Если для обычных схем посадочных устройств (шасси) предлагаются новые решения, то процедура их приемки должна быть согласована с сертификационным органом.

7.17.1.2 Основные стойки шасси должны быть спроектированы таким образом, чтобы в случае их разрушения из-за превышения расчетных нагрузок на взлете или посадке (предполагается, что нагрузки действуют в направлении вверх и назад) разрушение было таким, чтобы утечка топлива из топливной системы не превышала количества, способного привести к возникновению пожара.

7.17.1.3 Соответствие требованиям 7.17.1.2 может быть показано результатами расчетных исследований, результатами испытаний или комбинацией обоих способов.

7.17.2 Испытания амортизации

7.17.2.1 Должно быть показано, что предельные коэффициенты перегрузки, принятые при проектировании в соответствии с 6.36.2 для взлетных и посадочных весов соответственно, не будут превышены. Это должно быть показано в испытаниях на поглощение энергии, за исключением следующих случаев, для которых допускается применять аналитический метод:

а) при увеличении взлетного и посадочного веса;

б) если шасси имеет тип колес, применение которых одобрено сертифицирующим органом на БВС, с аналогичными массогабаритными и летными характеристиками;

в) если в шасси используются рессоры из стали или композитных материалов или любые другие элементы для поглощения энергии, которые не существенно влияют на характеристики амортизатора при сжатии и растяжении;

г) если для шасси имеются соответствующие экспериментальные данные и подтверждения.

7.17.2.2 Шасси должно выдерживать эти испытания без разрушения, но при этом допускаются остаточные пластические деформации. Наличие резервной энергии поглощения должно быть показано в испытаниях, в которых предполагается, что подъемная сила крыла равна весу БВС, а скорость снижения в 1,2 раза превышает предельную скорость снижения. Для случаев, предусмотренных в соответствии с условиями, указанными в 7.17.2.1, вместо испытаний можно провести аналитические исследования.

7.17.3 Испытания на сброс при эксплуатационных условиях

7.17.3.1 Если соответствие 7.17.2.1 должно быть показано в испытаниях со свободным падением, то испытания на сброс должны быть проведены на укомплектованном БВС или на конструкции, собранной соответствующим образом из колес, пневматиков и амортизаторов при свободном падении с высоты h, м, значение которой должно быть не менее значения, вычисляемого по формуле

$$h = 0{,}042\sqrt{(G/S)}, \tag{14}$$

где G/S — удельная нагрузка на крыло, кгс/м^2.

7.17.3.2 Высота свободного падения не должна быть менее 0,235 м и может не превышать 0,475 м.

7.17.3.3 Если в испытаниях на сброс учитывается влияние подъемной силы крыла, то шасси сбрасывается с эффективным весом G_e, кгс, вычисляемым по формуле

$$G_e = G \cdot \left[\frac{h + (1 - L)d}{h + d}\right], \tag{15}$$

где h — высота свободного падения, м;

d — обжатие пневматика при ударе с давлением в пневматике, равном проектному, а также вертикальная составляющая перемещения оси колеса относительно сбрасываемой массы, м;

$G = G_M$ — вес для конструкции с основной стойкой шасси, равный статической нагрузке на конструкцию при горизонтальном положении БВС (если используется тип БВС с носовым колесом, то носовое колесо не должно касаться земли), кгс;

$G = G_T$ — вес для конструкции с хвостовой стойкой шасси, равный статической нагрузке на конструкцию при стоянке БВС с опущенной хвостовой частью, кгс;

$G = G_N$ — вес для конструкции с носовым колесом, равный вертикальной составляющей статической силы реакции, которая возникает в носовом колесе при предположении, что в центре тяжести БВС действует сила, направленная вниз, равная 1,0 g, а также сила, направленная вперед, равная 0,33 g;

L — отношение подъемной силы крыла к весу БВС, не превышающее 0,667.

7.17.3.4 При положениях шасси в испытательном стенде, соответствующих условиям посадки, и приложении нагрузки от сил торможения в испытаниях на сброс должен быть определен (допускается с запасом) предельный коэффициент инерционной перегрузки.

7.17.3.5 Значение d, используемое при вычислении G_e в формуле (15), не должно превышать фактического значения, полученного в испытаниях на сброс.

7.17.3.6 В испытаниях на сброс, указанных в 7.17.3.2, предельный коэффициент инерционной перегрузки n может быть определен по формуле

$$n = n_j \frac{G_e}{G} + L, \tag{16}$$

где n_j — перегрузка, равная сумме коэффициента перегрузки, создаваемого в испытаниях на сброс (т. е. ускорение (dv/dt), зарегистрированное в испытаниях на сброс, плюс 1,0);

G — вес БВС, кгс;

G_e — эффективный вес;

L — отношение подъемной силы крыла к весу БВС.

7.17.3.7 Предельная инерционная перегрузка n, определенная по формуле (16), не должна превышать эксплуатационной инерционной перегрузки, приведенной в 6.36.2 для условий посадки.

7.17.4 Динамические испытания на наземные нагрузки

7.17.4.1 Если соответствие требованиям 6.36.5, 6.36.6 и 6.36.7.5 в отношении наземных нагрузок доказывается путем испытаний на сброс, то должно быть проведено одно испытание на сброс в соответствии с настоящим подразделом, при этом высота сброса должна:

а) быть в 2,25 раза более высоты сброса по 7.17.3.1;

б) обеспечить перегрузку, в 1,5 раза превышающую эксплуатационную.

7.17.4.2 При расчете следует использовать критические условия посадки при всех расчетных условиях, указанных в 6.36.5, 6.36.6 и 6.36.7.5.

7.17.5 Испытания на сброс при поглощении максимальной энергии

7.17.5.1 Если соответствие требованию 7.17.2.2 к поглощению максимальной энергии доказывается испытаниями на свободное падение, то высота сброса должна не менее чем в 1,44 раза превышать указанную в 7.17.3.

7.17.5.2 Если влияние подъемной силы крыла представляется эквивалентным уменьшением веса, шасси должно сбрасываться с эффективным весом, равным G_e, кг, вычисляемым по формуле

$$G_e = G \cdot \left(\frac{h}{h+d} \right), \tag{17}$$

где h — высота свободного падения, м;

d — обжатие пневматика при ударе с давлением в пневматике, равном проектному, и вертикальная составляющая перемещения оси колеса относительно сбрасываемой массы, м;

G — вес, определяемый в соответствии с 7.17.3.3.

7.17.6 Система выпуска и уборки шасси

7.17.6.1 Для БВС с убирающимся шасси должны выполняться следующие требования:

а) механизмы уборки шасси и их узлы крепления должны быть рассчитаны на максимальные полетные нагрузки при убранном шасси и на сочетание нагрузок от трения, инерции, тормозного момента и аэродинамических нагрузок, возникающих во время уборки на любой воздушной скорости до $1{,}6V_{S1}$ с убранными закрылками и при любой перегрузке вплоть до указанной в 6.14 для условий полета с выпущенными закрылками;

б) шасси и механизм уборки, включая створки отсеков шасси, должны выдерживать полетные нагрузки, в том числе нагрузки, возникающие при всех условиях скольжения, указанных в 5.11, при выпущенном шасси на любой скорости до $1,6V_{S1}$ с убранными закрылками.

7.17.6.2 Замок шасси

Должны быть предусмотрены надежные средства (помимо давления жидкости или газа) для удержания шасси в выпущенном и убранном положении.

7.17.6.3 Аварийный выпуск

БВС с убирающимся шасси, должен иметь средства выпуска шасси для следующих случаев:

а) любого вероятного отказа в основной системе привода шасси;

б) любого вероятного отказа источника питания, который может помешать работе основной системы привода шасси.

7.17.6.4 Испытания на работоспособность

Нормальная работа механизма уборки должна быть доказана путем испытаний на работоспособность (функционирование) на скоростях до максимальной скорости, при которой может производиться выпуск и уборка шасси V_{LO}.

7.17.6.5 Указатель положения

Если БВС имеет убирающееся шасси, должен быть предусмотрен указатель положения шасси или другие устройства, информирующие экипаж БВС о том, что каждая опора шасси зафиксирована в выпущенном (или убранном) положении. Если используются датчики положения, то их расположение и соединение с элементами шасси должно исключать ошибочную индикацию «ВЫПУЩЕНО И ЗАФИКСИРОВАНО», если любая опора шасси не выпущена полностью, или индикацию «УБРАНО И ЗАФИКСИРОВАНО», если любая опора шасси не полностью убрана.

7.17.6.6 Оборудование, установленное в нишах шасси

Если ниша шасси используется для установки оборудования, отличного от опор шасси, это оборудование должно быть спроектировано и установлено таким образом, чтобы минимизировать повреждения его вследствие разрыва пневматика или отслоения протектора, а также воды и грязи, которые могут присутствовать в нише шасси.

7.17.7 Колеса

7.17.7.1 Максимальная по техническим условиям стояночная нагрузка каждого колеса должна быть не менее соответствующей статической реакции земли:

а) при расчетном максимальном весе БВС;

б) при критической центровке.

7.17.7.2 Максимальная по техническим условиям эксплуатационная нагрузка каждого колеса должна быть равна или больше максимальной эксплуатационной радиальной нагрузке, определенной согласно соответствующим требованиям к наземным нагрузкам.

7.17.7.3 Конструкция колес и тормозов должна обеспечивать их работоспособность при попадании в тормоза воды, грязи либо иметь надежную защиту от их попадания.

7.17.8 Пневматики

7.17.8.1 Каждое колесо шасси должно иметь пневматик утвержденного типа, характеристики которого (статические и динамические) не превышаются в следующих случаях:

а) при нагрузке на пневматик каждого основного колеса (подлежащей сравнению со статическими характеристиками, утвержденными для таких пневматиков), равной статической реакции земли при расчетном максимальном весе и критической центровке;

б) при нагрузке на пневматик носовых колес (сравниваемой с динамическими характеристиками, которые установлены для подобных пневматиков), равной реакции, полученной на носовом колесе при следующих условиях:

1) вес БВС сосредоточен в наиболее критическом положении центра тяжести и находится под действием сил $1,0G$ вниз и $0,31G$ вперед (где G — расчетный максимальный вес, кгс);

2) реакции между носовыми и основными колесами распределены по принципам статики;

3) реакция торможения на земле приложена только к тормозным колесам.

7.17.8.2 Если применены пневматики специальной конструкции, то это должно быть отмечено на колесах ясной и хорошо видимой маркировкой. Маркировка должна содержать указания о типе пневматика, размерах, количестве слоев и опознавательное клеймо самого пневматика.

7.17.8.3 На убирающемся шасси все пневматики, при их максимально возможных в эксплуатации размерах, должны иметь зазор с расположенными рядом конструкциями и системами, достаточный для исключения контакта между пневматиком и любой частью конструкции или системы.

7.17.9 Тормоза

Величина кинетической энергии, поглощаемой тормозной установкой каждого основного колеса при посадке, должна быть не менее величины поглощения кинетической энергии торможения, значения которой могут быть определены одним из следующих способов:

а) определением значения поглощаемой кинетической энергии торможения точным расчетом в запас при расчетном посадочном весе на основе анализа последовательности ожидаемых во время посадки обстоятельств;

б) вместо рационального анализа поглощаемую кинетическую энергию тормозной установкой каждого основного колеса E_k, кгс·м, допускается вычислить по формуле:

$$E_k = 0{,}00395G\frac{V^2}{N}, \quad (18)$$

где G — расчетный посадочный вес, кгс;

V — скорость БВС, м/с, скорость V должна быть не менее V_{S0} (скорости сваливания при неработающих двигателях на уровне моря при расчетном посадочном весе и посадочной конфигурации);

N — количество основных колес с тормозами;

в) тормозной трос, задерживающая сеть или другие нестандартные тормозящие или задерживающие устройства не входят в условия определения поглощаемой энергии тормозными установками колес, и должны относиться к категории особых условий. Устройство любой задерживающей системы должно гарантировать, что она затормозит ЛА без приложения сил и ускорений, превышающих те, на которые рассчитаны его конструкция и внутреннее оборудование.

7.17.9.1 Тормоза должны исключать возможность качения колес по ВПП с искусственным покрытием при работе критического двигателя на взлетной мощности, но не требуется, чтобы они исключали движение БВС с заторможенными колесами.

7.17.9.2 При определении посадочной дистанции в соответствии с требованиями 5.18 давление в тормозной системе колеса не должно превышать давления, указанного изготовителем колеса.

7.17.9.3 Если на БВС установлены противоюзовые устройства, то они и взаимодействующие с ними системы должны быть спроектированы так, чтобы исключалась опасная потеря способности торможения или путевой управляемости БВС при вероятной единичной неисправности этих устройств и систем.

7.17.9.4 Прерванный взлет на V_{RF} не должен приводить к опасным или более серьезным условиям отказа.

7.17.10 Управление носовым/хвостовым колесом при рулении

7.17.10.1 Если предусмотрено управление носовым/хвостовым колесом, необходимо продемонстрировать, что оно работает надлежащим образом при взлете и посадке при боковом ветре и в случае отказа двигателя, или его применение должно быть ограничено маневрированием на малых скоростях.

7.17.10.2 Перемещение органа управления колесом не должно мешать правильной уборке/выпуску шасси.

7.18 Полезная нагрузка и отсеки оборудования

7.18.1 Остекление и обтекатели

Конструкции остекления отсеков БВС и антенных обтекателей радиолокационной станции должны быть выполнены с учетом воздействия полетных факторов и функциональных требований:

а) условий длительного и циклического нагружения остекления;

б) характеристик используемых материалов;

в) воздействия температуры и температурных градиентов;

г) целостности конструкции БВС для восприятия эксплуатационных нагрузок от наддува конструкции и исключения трещин и разрывов;

д) остекления камер обзора, предназначенных для обеспечения безопасности полета, и датчиков должны быть свободны от запотевания, обледенения и других затенений для надежной эксплуатации на всех фазах полета. Они должны быть сконструированы так, чтобы противостоять повреждению от птиц, града, обломков покрытия ВПП.

7.18.2 Створки и люки

Каждая створка и люк ПН должны соответствовать следующим требованиям:

а) должны быть предусмотрены средства запирания и стопорения каждой створки и люка, включая люки ПН и обслуживания, против самопроизвольного открытия в полете, в результате неисправности одного конструктивного элемента запирания;

б) должен быть обеспечен прямой визуальный контроль запорного устройства, чтобы определить, что створка или люк полностью закрыты и застопорены и исключено открытие двери. Предусмотренные средства должны быть различимы при освещении в условиях эксплуатации членами экипажа, использующими электрофонарь или эквивалентный источник света.

7.18.3 Отсеки полезной нагрузки

7.18.3.1 Каждый отсек ПН должен быть рассчитан на максимальный указанный в его трафарете вес содержимого и критическое распределение нагрузки при соответствующих максимальных перегрузках, относящихся к установленным условиям нагружения в полете и на земле.

7.18.3.2 Должны быть предусмотрены средства для предотвращения опасного смещения содержимого отсека и защиты от него всех органов управления, проводки, трубопроводов, оборудования и вспомогательных агрегатов, поломка или повреждение которых может повлиять на безопасность полета.

7.19 Герметизируемые отсеки

7.19.1 Клапаны

В случае необходимости защиты конструкции герметизируемые отсеки должны иметь следующие клапаны (или их эквиваленты):

а) предохранительный клапан (или его эквивалент) для автоматического ограничения положительного перепада давления до заданного значения при максимальной скорости потока, производимого источником давления. Перепад давления является положительным, когда внутреннее давление превышает внешнее;

б) резервный предохранительный клапан перепада давления для предотвращения отрицательного перепада давления, которое может повредить конструкцию.

7.19.2 Испытания на герметичность

7.19.2.1 Испытания на прочность

Весь герметизируемый отсек, включая дверцы, окна, фонарь и клапаны, должен быть испытан как герметичная конструкция на перепад давления, определенный в 6.18.4.

7.19.2.2 Функциональные испытания

Должны быть выполнены следующие функциональные испытания:

а) испытания на функционирование и пропускную способность клапанов положительного и отрицательного перепадов давления,

б) испытания системы герметизации, чтобы показать надлежащее функционирование в каждом возможном условии по давлению, температуре и влажности, вплоть до максимальной высоты, для которой требуется сертификат.

7.20 Пожарная защита

7.20.1 Общие положения

Требования противопожарной защиты БВС должны быть выполнены с целью минимизировать риски возникновения пожара, который может привести к неуправляемому полету БВС, его разрушению или нанесению ущерба третьим лицам. Необходимо подтвердить, что удовлетворяется основное соответствие этим требованиям, в частности:

а) электрическая система и силовая установка (включая смежные агрегаты) разработаны надлежащим образом (см. 8.17.1, 10.9.4);

б) должна быть разработана защита (изоляция) критических для безопасности полета конструкций и систем (таких как система управления полетом);

в) должны быть учтены при разработке воспламеняемость, токсичность, влияние дыма и температурное разрушение материалов.

7.20.2 Внутренняя отделка отсеков

7.20.2.1 Материалы в отсеках БВС должны быть, по меньшей мере, самозатухающими.

7.20.2.2 Стенки отсека, находящиеся рядом с горячими источниками, должны быть изготовлены из огнестойких материалов или облицованы огнестойкими материалами.

7.20.2.3 Трубопроводы, баки или оборудование, содержащие топливо, масло или другие воспламеняющиеся жидкости, не должны устанавливаться в таких отсеках, где не предусмотрены надлежащие экраны, изоляция или иные средства защиты с тем, чтобы любая поломка или отказ перечисленных в настоящем подпункте видов оборудования не создавали опасности возникновения пожара.

7.20.3 Защита от пожара систем с воспламеняющимися жидкостями

7.20.3.1 В каждой зоне, куда возможно скопление воспламеняющихся жидкостей или их паров из-за утечки в жидкостной системе, должны находиться средства, снижающие до минимума вероятность воспламенения этих жидкостей и паров, а также уменьшающие опасность, если произойдёт воспламенение.

7.20.3.2 Соответствие требованиям 7.20.3.1 должно быть доказано путем анализа или испытаний, при которых должны быть рассмотрены следующие факторы:

а) возможные источники и пути утечки жидкости и средства обнаружения утечки;

б) характеристики воспламеняемости жидкостей, включая влияние любых горючих или поглощающих материалов;

в) возможные источники воспламенения, включая неисправности в электросистеме, перегрев оборудования, статическое электричество, молнию (систему освещения) и неправильное срабатывание защитных устройств;

г) имеющиеся средства ограничения пожара, такие как перекрывание потока жидкости, отключение оборудования или огнестойкие кожухи;

д) способность тех компонентов БВС, которые являются критическими с точки зрения безопасности полета, выдерживать пожар и нагрев;

е) должна быть определена и указана каждая зона, куда возможно попадание воспламеняющихся жидкостей или их паров из-за утечки в жидкостной системе.

7.20.4 Противопожарная защита элементов управления полетом и других частей конструкции БВС

Органы управления полетом, подмоторные рамы и другие элементы конструкции, обеспечивающие полет и расположенные в двигательном отсеке, должны быть изготовлены из огнеупорного материала или экранированы так, чтобы они могли выдержать воздействие пламени с температурой 1100 °С в течение 15 мин. Узлы крепления двигателя должны удерживать двигатель, если неогнестойкие части его узлов крепления разрушатся во время пожара.

7.21 Электрическая металлизация и защита от молнии и статического электричества

7.21.1 Конструкция БВС должна быть защищена от катастрофических воздействий молнии и статического электричества. Должен быть выполнен анализ защиты от молнии, результаты которого одобряются компетентным органом. Электрическая металлизация должна быть предусмотрена для предохранения от возможного возникновения разности потенциалов между компонентами силовой установки, включая топливные и другие баки, а также других важных частей БВС.

7.21.2 Площадь поперечного сечения медных лент металлизации, связывающих части конструкции, не должна быть менее 1,3 мм^2.

7.21.3 Для металлических деталей при проверке выполнения требований 7.21.1 должно быть показано следующее:

а) металлизация деталей и их заземление с каркасом выполнены правильно;

б) проектирование элементов конструкции выполнено таким образом, что при попадании молнии невозможны катастрофические ситуации.

7.21.4 Для неметаллических деталей при проверке выполнения требований 7.21.1 должно быть показано что:

а) проектирование элементов конструкции выполнено таким образом, что эффект при попадании молнии минимален;

б) растекание возникающего электрического тока не допускает возможности возникновения катастрофической ситуации.

7.21.5 На БВС должны быть предусмотрены меры (электростатические разрядники, покрытия, перемычки и пр.), обеспечивающие стекание электростатического заряда при полете в облаках слоистых форм и в осадках без нарушения нормальной работы радиоэлектронного оборудования.

7.21.6 Должны быть предусмотрены средства металлизации для соединения БВС с наземным заправочным оборудованием.

8 Силовая установка

8.1 Общие требования

8.1.1 Силовая установка БВС включает в себя ряд компонентов, каждый из которых:

а) предназначен для создания тяги;

б) обеспечивает безопасность основных двигательных установок.

8.1.2 Каждая силовая установка должна быть сконструирована и размещена таким образом, чтобы:

а) обеспечивалась безопасная эксплуатация во всей области эксплуатационных условий (в частности, до максимальной эксплуатационной высоты), для которой запрошена сертификация;

б) обеспечивался доступ к агрегатам установки для необходимых осмотров и технического обслуживания;

в) быть рассчитанной на все статические, динамические и колебательные нагрузки БВС.

8.1.3 Капоты и гондолы двигателей должны быть легко снимаемыми или легко открываемыми, чтобы обеспечить доступ в двигательный отсек и осмотр его для предполетных проверок.

8.1.4 Каждая силовая установка с ГТД должна быть сконструирована и размещена так, чтобы:

а) вибрационные характеристики корпусов двигателя не превышали значений, установленных в процессе его сертификации;

б) обеспечивалась возможность безопасной эксплуатации без снижения мощности и тяги в ливень, а также в условиях, предписанных для этого двигателя в соответствии с 8.2.1.1.

8.1.5 Установка должна удовлетворять:

а) инструкциям на воздушный винт и двигатель, разработанным при их сертификации;

б) применимым положениям настоящего раздела.

8.1.6 При монтаже силовой установки необходимо применять инструкции по монтажу, предусмотренные:

а) сертификатом типа двигателя и отвечать применимым к нему требованиям;

б) сертификатом типа винта и отвечать применимым к нему требованиям;

в) установка каждой ВСУ должна отвечать применимым требованиям настоящего стандарта.

8.2 Двигатели

8.2.1 Сертификация типа двигателя

8.2.1.1 Каждый двигатель должен иметь сертификат типа (если не сертифицируется в составе БВС) и отвечать применимым к нему требованиям к эмиссии загрязняющих веществ.

8.2.1.2 Каждый ГТД отдельно и при его установке на БВС должен удовлетворять требованиям 33.76, 33.77 и 33.78 [4].

8.2.1.3 Должен иметься опыт эксплуатации подобных по компоновке установок, свидетельствующий, что попадание в двигатель посторонних предметов не приводило к каким-либо небезопасным состояниям согласно требованиям 33.78 [4].

8.2.2 Силовые установки с ГТД

8.2.2.1 При проектировании должны быть приняты меры по сведению к минимуму опасности для БВС в случае нелокализованного разрушения ротора двигателя или пожара внутри двигателя, прожигающего его корпус.

8.2.2.2 Системы силовой установки, связанные с устройствами, системами и приборами управления двигателя, должны быть спроектированы так, чтобы было гарантировано, что те эксплуатационные ограничения двигателя, нарушение которых неблагоприятно влияет на прочность конструкции ротора турбины, не будут превышены в эксплуатации.

8.2.3 Изоляция двигателя

Двигательные установки должны располагаться и изолироваться друг от друга так, чтобы отказ любого двигателя или отказ (включая разрушение из-за пожара в двигательном отсеке) любой системы, влияющей на работу двигателя, не мог:

а) препятствовать непрерывной нормальной работе остальных двигателей;

б) требовать немедленных действий со стороны внешнего пилота для обеспечения непрерывной безопасной работы остальных двигателей.

8.2.4 Запуск и остановка поршневого двигателя

8.2.4.1 Конструкция силовой установки должна быть такой, чтобы опасность возникновения пожара, механического повреждения двигателя или БВС в результате запуска двигателя во всех условиях, в которых запуск разрешен, была сведена к минимуму.

8.2.4.2 Все технические приемы запуска и связанные с этим ограничения должны быть установлены и включены в эксплуатационную документацию. Должны быть предусмотрены средства:

а) для повторного запуска любого двигателя многомоторного БВС в полете;

б) остановки любого двигателя в полете, после отказа двигателя, если продолжение вращения вала двигателя может привести к опасности для БВС.

8.2.4.3 В целях безопасности должны быть предусмотрены средства предотвращения непреднамеренного запуска двигателя на земле.

8.2.5 Запуск и остановка газотурбинного двигателя

8.2.5.1 Конструкция силовой установки с ГТД должна быть такой, чтобы опасность возникновения пожара или механического повреждения двигателя или БВС в результате запуска двигателя в любых условиях, в которых запуск разрешен, была сведена к минимуму. Все необходимые для этого технические приемы запуска двигателя и связанные с этим ограничения должны быть разработаны и включены в ЛР, в другие одобряемые руководства или соответствующие эксплуатационные трафареты.

8.2.5.2 Должны быть предусмотрены средства для прекращения горения любого двигателя и для остановки любого двигателя, если продолжение вращения вала двигателя может быть опасным для БВС. Каждый компонент системы остановки двигателя, размещенный в любой пожароопасной зоне должен быть огнестойким. Если для остановки вращения вала двигателя используется гидравлическая система флюгирования воздушного винта, то трубопроводы или гибкие шланги этой системы должны быть огнестойкими.

8.2.5.3 Должен быть возможен повторный запуск двигателя в полете. Все необходимые для этого технические приемы управления и связанные с этим ограничения должны быть разработаны и включены в ЛР в другие одобряемые руководства или в соответствующие эксплуатационные трафареты.

8.2.5.4 В полете должно быть продемонстрировано, что, когда повторный запуск двигателей производится вслед за ложным запуском, все топливо или пары удаляются таким образом, что не возникает опасность пожара.

8.2.6 Возможность повторного запуска

8.2.6.1 Возможность повторного запуска двигателя и его демонстрация должны быть оценены с точки зрения риска потери двигателя и последующих аварийных процедур и связанных с этим эксплуатационных ограничений.

8.2.6.2 Все технические приемы повторного запуска и связанные с этим ограничения должны быть установлены и включены в ЛР.

8.2.6.3 В полете должно быть продемонстрировано, что при перезапуске двигателей после ложного запуска, все топливо или пары отводятся таким образом, чтобы не создавалась опасность пожара.

8.2.6.4 Должен быть установлен диапазон высот и скоростей для перезапуска двигателя в полете и внесен в ЛР.

8.3 Воздушные винты

8.3.1 Каждый винт должен иметь сертификат типа, если он не сертифицируется в составе БВС.

8.3.2 Мощность двигателя и частота вращения вала винта не должны превосходить предельные значения, для которых винт был сертифицирован или утвержден.

8.3.3 Каждый флюгируемый винт должен иметь приспособление для расфлюгирования в полете.

8.3.4 Каждая система управления шагом лопастей воздушного винта должна соответствовать следующим положениям:

а) никакая отдельная неисправность или сбой воздушного винта не приводит к нежелательному перемещению лопастей воздушного винта в позицию малого шага в полете;

б) конструктивные элементы, отказ которых может помешать БВС продолжить безопасный управляемый полет и совершить посадку, должны соответствовать требованиям оценки конструкционных характеристик и характеристик усталости согласно требованиям раздела 7.

8.3.5 Все зоны БВС, расположенные впереди толкающего воздушного винта, которые вполне вероятно могут аккумулировать и сбрасывать лед в плоскость вращения винта в любых рабочих условиях, должны быть соответствующим образом защищены во избежание обледенения, либо должно быть

продемонстрировано, что любой сброс льда в плоскость вращения винта не будет вызывать опасные условия.

8.3.6 Каждый воздушный винт должен быть промаркирован таким образом, чтобы диск был заметен при нормальном дневном свете на земле.

8.3.7 Если выхлопные газы двигателя выпускаются в плоскость толкающего воздушного винта, должно быть продемонстрировано с помощью испытаний, либо с посредством анализа, поддержанного испытаниями, что этот воздушный винт способен непрерывно безопасно работать.

8.3.8 Все капоты двигателя, крышки смотровых люков и другие съемные элементы должны быть сконструированы таким образом, чтобы гарантировать, что они не будут отделяться (отсоединяться) от БВС и контактировать с толкающим воздушным винтом.

8.4 Вибрация воздушного винта

8.4.1 Для каждого воздушного винта, отличного от обычного деревянного винта с фиксированным шагом, должно быть показано, что в нем в нормальных (штатных) рабочих условиях развиваются вибрационные напряжения, которые не превышают значения, установленные изготовителем, и являются безопасными для непрерывной работы. Это должно быть определено на основании:

а) измерения напряжений в процессе непосредственного испытания воздушного винта;

б) сравнения с аналогичными установками, для которых эти измерения были выполнены;

в) любого другого приемлемого метода испытаний или опыта, накопленного в ходе эксплуатации, который доказывает безопасность установки.

8.4.2 Подтверждение безопасных характеристик вибрации для любого типа винта, за исключением обычных деревянных винтов с фиксированным шагом, должно быть показано, в тех случаях, когда это необходимо.

8.5 Система турбонагнетателя

8.5.1 Каждый турбонагнетатель должен быть одобрен при сертификации типа двигателя или должно быть показано, что система турбонагнетателя, при нормальной установке на двигателе и совместной работе с двигателем:

а) может выдержать без появления дефекта длительное 150-часовое испытание на любом другом представительном двигателе, которое удовлетворяет соответствующим требованиям части 33 [4];

б) не будет оказывать неблагоприятного влияния на двигатель.

8.5.2 Неисправности системы управления, вибрации и ненормальные частоты вращения и температуры, ожидаемые в эксплуатации, не должны повреждать компрессор или турбину турбонагнетателя.

8.5.3 Корпус каждого турбонагнетателя должен быть способен удержать обломки компрессора или турбины, которые отрываются на наибольшей частоте вращения, достигаемой при бездействующих устройствах регулирования нормальной частоты вращения.

8.5.4 Каждая установка внутреннего охладителя воздуха, если она предусмотрена, должна соответствовать следующим требованиям:

а) установка внутреннего охладителя воздуха должна быть сконструирована так, чтобы выдерживать действующие на систему нагрузки;

б) должно быть показано, что при установленных существующих вибрациях, внутренний охладитель воздуха не будет иметь отказов, результатом которых может стать попадание частей промежуточного охладителя в двигатель;

в) воздушный поток, проходящий через внутренний охладитель, не должен выходить непосредственно на любые части БВС, если не показано, что такой выход воздушного потока не приведет к опасным последствиям для БВС во всех условиях эксплуатации.

8.5.5 Мощность двигателя, характеристики охлаждения, эксплуатационные ограничения и влияние установки системы турбонагнетателя должны быть оценены. Правила эксплуатации турбонагнетателя и ограничения должны быть включены в ЛР в соответствии с 11.4.

8.6 Защита от обледенения двигательной установки

Воздушные винты (кроме деревянных) и другие составные части полностью скомплектованных двигательных установок должны быть защищены от нарастания льда в той мере, в какой это необходимо для удовлетворительного функционирования без заметного снижения тяги в условиях обледенения, для которых запрашивается сертификат.

8.7 Клиренс воздушного винта

8.7.1 При наиболее неблагоприятных сочетаниях веса БВС, центровки и наиболее неблагоприятной установке шага воздушного винта, клиренсы воздушных винтов должны быть не менее значений, указанных в 8.7.3, если обоснования меньших значений отсутствуют.

8.7.2 Клиренс с землей

8.7.2.1 Для БВС с обычным взлетом и посадкой на ВПП, при стояночном обжатии шасси и при горизонтальном взлетном или рулежном положениях БВС в зависимости от того, какое из них более критическое, между каждым воздушным винтом и землей должен быть клиренс не менее 178 мм. Кроме того, для каждого БВС с обычными стойками шасси, имеющими гидравлические или механические средства для поглощения энергии удара при посадке, должен быть положительный клиренс между воздушным винтом и землей при горизонтальном взлетном положении БВС, когда пневматик критического колеса полностью спущен и соответствующая амортизационная стойка шасси обжата до упора. Положительный клиренс на БВС с рессорной амортизацией доказывается обжатием стойки, соответствующей перегрузке 1,5.

8.7.2.2 БВС должен быть спроектирован таким образом, чтобы хвостовой воздушный винт не соприкасался с поверхностью ВПП и имел клиренс не менее 100 мм при предельном положении по тангажу в процессе нормального взлета и посадки.

8.7.3 Клиренс с конструкцией

В самых неблагоприятных условиях должны быть обеспечены:

а) радиальный зазор не менее 25,4 мм между концами лопастей воздушного винта и конструкцией БВС, плюс любой дополнительный радиальный зазор, необходимый для предотвращения возникновения опасной вибрации;

б) продольный зазор не менее 12,7 мм между лопастями или коком воздушного винта и неподвижными элементами конструкции БВС;

в) положительный зазор между любыми вращающимися частями воздушного винта или коком и неподвижными элементами конструкции БВС.

8.8 Рабочие характеристики силовой установки

8.8.1 Рабочие характеристики силовой установки с ГТД должны быть исследованы в полете, чтобы установить, что при нормальной эксплуатации БВС и в особых ситуациях в пределах эксплуатационных ограничений БВС и двигателя будут отсутствовать неблагоприятные явления в работе двигателя, воздушного винта и объединенного с ними оборудования, такие, как срыв потока, помпаж, срыв горения.

8.8.2 Рабочие характеристики поршневого двигателя с турбонаддувом должны быть проверены в полете для того, чтобы убедиться, что не возникают любые неблагоприятные явления такие, как результат непреднамеренного перенаддува, помпаж, перезалив топлива или паровые пробки в нормальных или аварийных условиях в диапазоне эксплуатационных ограничений БВС и двигателя.

8.8.3 Для ГТД система забора воздуха не должна вызывать вибрации, опасные для двигателя, в результате возмущения воздуха при нормальных режимах работы и условиях полета.

8.9 Отрицательная перегрузка

Никакого опасного нарушения работы двигателя, одобренной для использования в полете, или любых составных частей или систем, связанных с силовой установкой, не должно возникать при полете БВС с отрицательными и околонулевыми перегрузками в пределах области полетных режимов, поддерживаемой системой управления полетом (см. 6.9). Это должно быть доказано для наибольшей величины и продолжительности перегрузки, ожидаемой в эксплуатации.

8.10 Топливная система

8.10.1 Общие положения

8.10.1.1 Топливная система должна быть сконструирована и расположена таким образом, чтобы обеспечивалась подача топлива с расходом и давлением, установленными для работы основного двигателя в любых возможных эксплуатационных условиях, включая маневры, для которых разработан БВС и во время которых разрешена работа двигателя.

8.10.1.2 Каждая топливная система должна быть расположена так, чтобы:

а) ни один баковый насос, подающий топливо в магистрали питания двигателя, не мог забирать топливо более чем из одного бака одновременно,

б) были предусмотрены средства, предотвращающие попадание воздуха в магистрали питания двигателя в количестве, способном вызвать нарушение их работы.

8.10.1.3 Каждая топливная система ГТД должна обеспечивать длительную работу во всем диапазоне расходов и давлений на топливе, первоначально насыщенным водой при температуре 27 °С и содержащем 0,2 мл свободной воды на 1 л топлива, охлажденном для воспроизведения наиболее критических условий обледенения, возможных в эксплуатации.

8.10.2 Независимость подачи топлива в двигатели

8.10.2.1 Каждая топливная система должна быть выполнена так, чтобы хотя бы в каждом варианте работающих элементов системы отказ любого одного компонента (кроме топливного бака) не приводил к нарушению работы более чем одного двигателя или к необходимости немедленных действий внешнего экипажа БВС по предотвращению потери мощности более чем одного двигателя, при этом автоматические действия должны соответствовать требованиям настоящего пункта.

8.10.2.2 Если на многодвигательном БВС подача топлива в двигатели осуществляется из одного бака (или из нескольких объединенных баков, образующих единый топливный бак), то должно быть обеспечено следующее:

а) для магистрали каждого двигателя в баке должно быть предусмотрено свое независимое выходное отверстие, и на выходе из бака должен быть установлен перекрывной кран, который может служить в качестве перекрывного крана топлива в системе пожарной защиты БВС, если в трубопроводе между краном и отсеком двигателя содержится не более 1 л топлива (или любое большее количество, но доказано, что это количество не приводит к ухудшению пожарной безопасности в случае попадания топлива в отсек двигателя);

б) бак должен иметь не менее двух выходных дренажных отверстий, чтобы свести к минимуму вероятность одновременного засорения обоих отверстий;

в) крышки заливных горловин должны быть сконструированы так, чтобы была исключена возможность их неправильной установки или потери в полете;

г) трубопроводы и элементы топливной системы, расположенные между каждым выходным отверстием бака и соответствующим двигателем, должны быть независимы от частей системы, подающих топливо в любой другой двигатель.

8.10.3 Защита топливной системы от попадания молнии

Конструкция и компоновка топливной системы должны предотвращать воспламенение паров топлива в системе в результате:

а) прямого удара молнии в те зоны БВС, которые характеризуются большой вероятностью попадания в них разряда молнии;

б) скользящих разрядов молний в зоны, где вероятность скользящих разрядов велика;

в) коронного разряда и протекания тока молнии в зоне топливных дренажных насосов.

8.10.4 Подача топлива в двигатели

8.10.4.1 Общие положения

Способность подачи топлива в двигатель под давлением, достаточным для нормальной работы двигателя, рассматриваемая в настоящем параграфе, должна быть показана при таком пространственном положении БВС, которое является наиболее критическим с точки зрения подачи топлива и запаса топлива в баке. Эти условия разрешается воспроизводить на соответствующем стенде. Кроме того:

а) при испытаниях количество топлива в баке не должно превышать суммы величин невырабатываемого остатка топлива из этого бака, установленного согласно 8.14.1, и количества топлива, необходимого для демонстрации соответствия требованиям данного подраздела;

б) если установлен расходомер топлива, то он должен быть блокирован при проведении испытаний, а топливо должно проходить через измеритель или его перепускной клапан;

в) если расходомер топлива не имеет перепускной магистрали, то он не должен иметь любых вероятных отказов, которые могли бы ограничить расход топлива до уровня ниже, чем требуется для демонстрации требуемого расхода топлива;

г) величина расхода топлива должна определяться с учетом возврата паров, привода струйного насоса и любых других целей, для которых используется топливо.

8.10.4.2 Системы подачи топлива самотеком

Расход для системы подачи топлива в двигатель самотеком (основной и резервной) должен составлять 150 % от потребления топлива двигателем на режиме максимальной взлетной мощности или тяги, одобренными требованиями данного стандарта.

8.10.4.3 Насосные системы

Каждый основной и каждый аварийный насосы в течение взлета должны соответствовать следующим условиям:

а) расход топлива в каждой насосной системе (применительно к основной и резервной системам) для каждого поршневого двигателя должен составлять 125 % от расхода топлива, требуемого при работе двигателя с максимальной взлетной мощностью, соответствующей требованиями настоящего стандарта;

б) давление топлива при одновременной работе основного и аварийного насосов не должно превышать ограничения для давления топлива на входе двигателя, если не показано, что будут отсутствовать неблагоприятные последствия при совместной работе насосов

8.10.4.4 Системы перекачки топлива

Требования, приведенные в 8.10.4.2, 8.10.4.3, 8.10.4.6 относятся к системам перекачки топлива из одних баков в другие при следующих исключениях:

а) значение потребного расхода топлива следует устанавливать по расходу топлива, соответствующему максимальному продолжительному режиму работы двигателя, а не максимальному режиму;

б) меньший расход может быть использован в системе перекачки топлива из любого вспомогательного бака в большой основной бак. Это меньшее значение расхода должно обеспечивать работу двигателя на режиме максимальной продолжительной мощности, но значение расхода должно быть выбрано таким образом, чтобы не происходило переполнение основного топливного бака при работе двигателя на меньшей мощности.

8.10.4.5 Топливные системы с несколькими баками

Если поршневой двигатель может питаться более чем из одного топливного бака, и если происходит снижение мощности двигателя по причине опорожнения выбранного топливного бака, то должна быть предусмотрена возможность обеспечить работу двигателя на режиме 75 % от максимальной продолжительной мощности в горизонтальном полете после переключения на любой полный бак не более чем:

а) через 10 с для однодвигательного БВС с обычным всасыванием,

б) через 20 с для однодвигательного БВС с турбонагнетателем, при условии, что мощность в 75 % от максимальной продолжительной восстанавливается через 10 с при отключенном турбонагнетателе;

в) через 20 с для многодвигательных БВС.

8.10.4.6 Топливные системы газотурбинных двигателей

Каждая топливная система ГТД должна обеспечивать подачу топлива с расходом не менее 100 % расхода, необходимого для двигателя при любом заданном эксплуатационном режиме и маневре. Проверку обеспеченности подачи топлива допускается проводить на соответствующем стенде. Требования к обеспеченности подачи топлива:

а) должна быть продемонстрирована при наихудших условиях подача топлива на БВС в отношении высоты полета, пространственного положения БВС и других условиях;

б) для многодвигательных БВС, несмотря на допускаемое 8.10.4.5 меньшее значение расхода топлива, должна обеспечиваться автоматическая непрерывная подача к любому двигателю до полной выработки топлива, предназначенного для использования этим двигателем.

Примечание — Выражение «топливо, предназначенное для использования двигателем» означает все топливо в любом баке, предполагаемое для использования конкретным двигателем;

в) конструкция топливной системы должна обеспечивать возможность определения количества топлива, предназначенного для двигателя во всех баках;

г) обеспечение соответствия этому пункту требует невмешательства внешнего пилота после запуска двигателя в эксплуатацию;

д) для однодвигательных БВС не требуется вмешательства внешнего пилота после запуска двигателя, за исключением случая, когда имеются средства, которые подают на СВП сигнал для того, чтобы внешний пилот мог предпринять все необходимые действия менее, чем за 5 мин до начала выполнения этих действий. Такие действия внешнего пилота не должны влиять на работу двигателя и отвлекать его внимание от выполнения основных обязанностей в течение всех фаз эксплуатации, для которых БВС одобрен.

8.10.5 Перетекание топлива в объединенных баках

8.10.5.1 В топливных системах должно быть исключено переполнение любого топливного бака, которое могло бы привести к вытеканию топлива через дренаж в условиях, указанных в настоящем пункте, но при полных топливных баках.

8.10.5.2 Если в полете имеется возможность перекачки топлива из одного бака в другой, то система дренажа баков и система перекачки топлива должны быть спроектированы таким образом, чтобы не допускать повреждения конструктивных элементов БВС в случае переполнения любого бака.

8.10.6 Невырабатываемый остаток топлива в баках

8.10.6.1 Невырабатываемый остаток топлива для каждого бака должен устанавливаться 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, при которых осуществляется забор топлива из данного бака.

8.10.6.2 В каждой топливной системе не должны образовываться паровые пробки, когда используется топливо с критической температурой с точки зрения парообразования при эксплуатации БВС в критических эксплуатационных и атмосферных условиях, для которых запрашивается одобрение.

8.11 Топливные баки

8.11.1 Общие положения

8.11.1.1 Каждый топливный бак должен выдерживать без повреждений вибрации, инерционные силы, массу топлива и нагрузку от конструкции, которой может подвергаться бак БВС при эксплуатации.

8.11.1.2 Каждый топливный бак-отсек (бак-кессон) должен иметь легкосъемные люки для внутреннего осмотра и ремонта.

8.11.1.3 Полная используемая вместимость топливного бака должна быть не менее необходимой для получасовой работы двигателя на режиме максимальной продолжительной мощности.

8.11.1.4 Каждый указатель количества топлива (топливомер) должен быть проградуирован с учетом значения невырабатываемого остатка топлива, определяемого согласно 8.15.

8.11.2 Испытания топливных баков

8.11.2.1 Каждый топливный бак должен выдерживать без повреждения и потери нормированной герметичности следующие давления:

а) для каждого обычного металлического и неметаллического бака, стенки которого не поддерживаются конструкцией БВС — большее из двух давлений: давление 0,25 кгс/см^2 или давление, возникающее в заполненном топливом баке при действии максимально допустимой перегрузки;

б) для каждого бака-кессона — давление, возникающее в заполненном топливом баке при действии максимальной эксплуатационной перегрузки БВС с одновременным приложением критических нагрузок от конструкции;

в) для каждого неметаллического бака, стенки которого поддерживаются конструкцией БВС, а конструкция бака и материал, из которого он изготовлен, известны, — давление 0,14 кгс/см^2. При этом узлы крепления могут быть штатными или их имитирующими. Поддерживающая баки конструкция должна быть рассчитана на критические нагрузки, возникающие в полете или при посадке, в сочетании с нагрузками от давления топлива при действии соответствующих ускорений.

8.11.2.2 Каждый топливный бак с большими неподдерживаемыми или неусиленными плоскими поверхностями, разрушение или деформация которых может стать причиной утечки, должен быть способен выдержать следующие испытания без утечек, разрушений или чрезмерных деформаций стенок бака:

а) каждый полностью собранный бак и его узлы крепления должны пройти вибрационные испытания в условиях, воспроизводящих натурные;

б) кроме случаев, указанных в подпункте 8.11.2.4, бак в сборе, наполненный на 2/3 водой или другой подходящей для испытаний жидкостью, должен быть подвергнут вибрационным испытаниям в течение 25 ч с амплитудой не менее 0,8 мм, если не приводятся достаточные основания для другой амплитуды.

8.11.2.3 Частота вибрации при испытаниях должна быть следующей:

а) если в нормальном рабочем диапазоне частоты вращения ротора двигателя или скорости вращения воздушного винта отсутствует критическая частота вибрации, то частота вибрации при испытаниях равна:

- для винтовых БВС — числу циклов колебаний в минуту, полученному путем умножения скорости вращения воздушного винта на режиме максимальной продолжительной мощности на коэффициент 0,9;

- для невинтовых — 2000 циклов в минуту;

б) если в нормальном рабочем диапазоне частоты вращения ротора двигателя или скорости вращения воздушного винта имеется только одна критическая частота вибрации, то испытания должны проводиться на этой частоте;

в) если в нормальном рабочем диапазоне частоты вращения ротора двигателя или скорости вращения воздушного винта окажется более чем одна критическая частота, то испытания должны проводиться при наиболее критической, т.е. большей частоте.

8.11.2.4 При испытаниях в соответствии с 8.11.2.3, перечисления б) и в), продолжительность испытаний должна быть такой, чтобы выполнить столько же циклов колебаний, сколько выполняется за 25 ч при частоте, указанной в 8.11.2.3, перечисление а).

8.11.2.5 Во время испытаний бак в сборе должен поворачиваться относительно оси, параллельной оси фюзеляжа, в течение 25 ч с частотой 16—20 полных циклов в минуту, отклоняясь на угол 15° в обе стороны от горизонтального положения, т. е. в сумме на 30° по оси, параллельной оси фюзеляжа.

8.11.2.6 Каждый бак-кессон, методы изготовления и герметизации которого не подтверждены как удовлетворительные прежними испытаниями или опытом эксплуатации, должен пройти вибрационные испытания, указанные в 8.11.2.2—8.11.2.5.

8.11.2.7 Каждый бак с неметаллической оболочкой должен быть испытан на воздействие топлива при поворотах бака, описанных в 8.11.2.5, при комнатной температуре топлива. Кроме того, образец оболочки, аналогичной установленной на БВС, при проведении соответствующих испытаний какого-либо бака должен пройти испытания на воздействие топлива с температурой 45 °С при поворотах бака.

8.11.3 Установка топливных баков

8.11.3.1 Каждый топливный бак должен крепиться так, чтобы не возникали концентрированные нагрузки на него. Кроме того:

а) для предотвращения истирания, если это необходимо, между баком и поддерживающей его конструкцией должны устанавливаться прокладки;

б) прокладки должны быть изготовлены из неабсорбирующего материала или должны быть обработаны во избежание поглощения топлива.

8.11.3.2 Каждый отсек бака должен иметь вентиляцию и дренаж для предупреждения скопления воспламеняющихся жидкостей и паров. Каждый отсек конструкции БВС смежный с баком, также должен иметь вентиляцию и дренаж.

8.11.3.3 Топливный бак не должен располагаться за противопожарной перегородкой в отсеке двигателя. Между топливным баком и противопожарной перегородкой должен быть зазор не менее 13 мм. Никакая часть обшивки гондолы двигателя, лежащая непосредственно за основным выходом воздуха из двигательного отсека, не должна быть стенкой бака-кессона.

8.11.3.4 Топливные баки должны быть спроектированы, размещены и закреплены так, чтобы сохранять топливо:

а) при действии инерционных нагрузок, возникающих в условиях максимальных статических нагрузок;

б) в условиях, которые могут возникнуть в случае посадки БВС на бетонированную ВПП при нормальной посадочной скорости в случае, когда наиболее критическая стойка шасси разрушена, а остальные стойки шасси выпущены.

8.11.4 Расширительное пространство топливного бака

8.11.4.1 Каждый топливный бак должен иметь расширительное незаполняемое топливом пространство объемом не менее 2 % от емкости бака.

8.11.4.2 Должна быть исключена возможность непреднамеренного заполнения расширительного пространства при нормальном стояночном положении БВС.

8.11.4.3 Если топливо из полного бака не выливается через дренаж на конструкцию БВС, то в этом случае расширительное пространство не требуется.

8.11.5 Отстойник топливного бака

8.11.5.1 Каждый топливный бак должен иметь отстойник для сбора воды и других загрязнений емкостью (при нормальных пространственных положениях БВС на земле и в полете) не менее большей из двух величин: 0,25 % емкости бака или 0,25 л.

8.11.5.2 Конструкция топливного бака должна обеспечивать отвод опасного количества конденсата из любой части бака в отстойник при стояночном положении БВС.

8.11.5.3 Каждая топливная система поршневого двигателя должна иметь отстойный резервуар (или камеру), в который должен происходить слив и емкость которого должна составлять 30 г на 80 л емкости бака, а выходные отверстия каждого топливного бака должны быть расположены так, что при нормальном пространственном полетном положении БВС вода будет стекать из всех частей бака в отстойный резервуар (или камеру).

8.11.5.4 Слив из отстойников, отстойных камер и отстойных резервуаров, требуемых в 8.11.5.1 — 8.11.5.3, должен соответствовать требованиям к сливным устройствам (см. 8.12.6).

8.11.6 Заправочная горловина топливного бака

8.11.6.1 Заправочная горловина каждого топливного бака должна быть снабжена маркировкой согласно 11.3.3.2.

8.11.6.2 Должно быть исключено попадание пролитого топлива в отсек, где размещается топливный бак, или в любую другую часть БВС.

8.11.6.3 Крышка каждой заправочной горловины должна обеспечивать герметичное закрытие горловины бака. В крышке допускаются небольшие отверстия для присоединения дренажа или прохода топливомера с диаметром, удовлетворяющим требованиям 8.11.7.1.

8.11.6.4 На всех заправочных горловинах, за исключением горловин для заправки топливом под давлением, должны быть предусмотрены средства металлизации для соединения с наземным заправочным оборудованием.

8.11.6.5 Для БВС с двигателями, использующими в качестве топлива только бензин, внешний диаметр открытой заправочной горловины должен быть не более 60 мм. При использовании более тяжелого топлива, внешний диаметр открытой заправочной топливной горловины должен быть не менее 75 мм.

8.11.6.6 Для БВС с ГТД и не оборудованными системой заправки топливом под давлением, внешний диаметр открытой заправочной топливной горловины должен быть не менее 75 мм.

8.11.7 Дренажи топливного бака и карбюратора

8.11.7.1 Верхняя часть расширительного пространства каждого топливного бака должна сообщаться с атмосферой. Кроме того:

а) каждый выход дренажа в атмосферу должен быть расположен и выполнен таким образом, чтобы свести к минимуму возможность его забивания льдом или другими посторонними частицами;

б) дренаж должен быть выполнен так, чтобы исключить сифонирование топлива из бака в условиях нормальной эксплуатации;

в) пропускная способность дренажа должна быть достаточной, чтобы исключить образование чрезмерных перепадов давления внутри и снаружи бака;

г) воздушные полости баков с сообщающимися между собой топливными выходными каналами также должны сообщаться между собой;

д) в дренажной системе не должно быть мест, в которых может скапливаться влага при нормальном положении БВС на земле и в горизонтальном полете, в противном случае должна быть предусмотрена возможность дренирования;

е) выходные патрубки дренажа не должны размещаться в местах, где выплеск топлива через дренаж вызывал бы опасность возникновения пожара или выходящие пары топлива попадали бы в отсеки с оборудованием;

ж) дренаж должен быть выполнен так, чтобы не происходила утечка топлива, за исключением течи из-за теплового расширения, при стоянке БВС на площадке с уклоном 1 % в любом направлении.

8.11.7.2 Каждый карбюратор со штуцером для отвода паров и каждый двигатель с впрыском, в которых применяются устройства для возврата паров, должен иметь отдельную дренажную трубку для направления паров обратно в верхнюю часть одного из топливных баков. Если имеется несколько баков и топливо из них вырабатывается в определенной последовательности, то возврат паров должен осуществляться в бак, топливо из которого вырабатывается в первую очередь, кроме случая, когда относительные емкости бака таковы, что предпочтительнее возврат в другой бак.

8.11.8 Заборник топлива из бака

8.11.8.1 Заборник топлива из бака или вход в баковый насос должен быть снабжен сетчатым фильтром. Этот сетчатый фильтр должен иметь от трех до шести ячеек на 1 $см^2$.

8.11.8.2 Полная площадь каждого фильтра на заборнике топлива из бака должна не менее чем в пять раз превышать площадь проходного сечения трубопровода подачи топлива в двигатель.

8.11.8.3 Диаметр фильтра, устанавливаемого на заборник топлива из бака, должен быть не менее диаметра заборника.

8.11.8.4 К каждому фильтру должен иметься доступ для осмотра и очистки.

8.11.9 Система заправки баков топливом под давлением

К системам заправки баков топливом под давлением относятся приведенные ниже требования:

8.11.9.1 В системе заправки топлива под давлением должно быть предусмотрено средство, предотвращающее утечку опасного количества топлива из бака в случае неисправности впускного топливного клапана.

8.11.9.2 Должны быть предусмотрены средства автоматического закрытия, предотвращающие заполнение каждого бака топливом более утвержденного для данного бака объема. Эти средства должны:

а) допускать контроль правильности срабатывания перед каждой заправкой бака топливом;

б) обеспечивать индикацию отказа средств закрытия с целью прекращения подачи топлива при максимальном количестве заправляемого топлива, установленного для данного бака.

8.11.9.3 Должны быть предусмотрены средства для предотвращения повреждения топливной системы в случае отказа средств автоматического закрытия, перечисленных в пункте 8.11.9.2.

8.11.9.4 Все части топливной системы до бака, подвергающиеся воздействию давления при заправке, должны выдерживать давление, в 1,33 раза превышающее давление при заправке, и проверяться на расчетное давление не менее чем в два раза превышающее давление при пульсациях, возможных при заправке.

8.12 Компоненты топливной системы

8.12.1 Топливные насосы

8.12.1.1 Основные топливные насосы

Для основных насосов применяется следующее:

а) для поршневых двигательных установок, имеющих топливные насосы для подачи топлива к двигателю, по меньшей мере, один насос на каждый двигатель должен приводиться непосредственно двигателем и должен соответствовать 8.10.4. Этот насос является основным насосом;

б) для силовых установок с ГТД каждый топливный насос, требуемый для надлежащей работы двигателя, или для удовлетворения требований к топливной системе, изложенных в 8.10—8.12 (за исключением 8.12.1.2), является основным насосом. Кроме того.

1) должен быть один основной насос для каждого ГТД;

2) привод основного насоса для каждого двигателя должен быть независимым от привода основного насоса любого другого двигателя;

3) для каждого основного насоса должна быть предусмотрена возможность перепуска избыточного топлива, исключая насос впрыска топлива, одобренный как часть двигателя.

8.12.1.2 Аварийные топливные насосы

Должен быть предусмотрен аварийный насос для подачи топлива к двигателю сразу же после отказа любого основного насоса (исключая насос впрыска топлива, одобренный как часть поршневого двигателя). Привод каждого аварийного насоса должен быть независимым от привода соответствующего основного насоса.

8.12.1.3 Средства предупредительной сигнализации

Если оба насоса (основной и аварийный) работают одновременно, то должны быть предусмотрены средства сигнализации соответствующим членам внешнего экипажа о неисправности каждого из этих насосов.

8.12.1.4 Функционирование топливных насосов

Работа любого топливного насоса не должна приводить к уменьшению мощности или тяги двигателя или нарушать нормальное функционирование любого другого топливного насоса.

8.12.2 Трубопроводы и арматура топливной системы

8.12.2.1 Каждый топливный трубопровод должен быть установлен и закреплен так, чтобы он не испытывал чрезмерной вибрации и выдерживал нагрузки от давления топлива и воздействия полетных ускорений.

8.12.2.2 В каждом трубопроводе, соединенном с частями БВС, между которыми возможно относительное перемещение, должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие его необходимую гибкость (подвижность).

8.12.2.3 Каждое гибкое соединение в топливных магистралях, которое может находиться под давлением и подвергаться осевому нагружению, должно быть выполнено с применением гибкого шланга.

8.12.2.4 Следует показать, что каждый гибкий шланг подходит для данного вида применения.

8.12.2.5 Гибкие шланги, на которые неблагоприятно воздействуют высокие температуры, не должны применяться там, где во время работы двигателя или после его выключения имеют место высокие температуры.

8.12.2.6 Топливные соединительные элементы системы должны быть разработаны так, чтобы предотвратить разрушение, вызванное электрическими потенциалами, создаваемыми разнородными металлами.

8.12.3 Защита компонентов топливной системы

Компоненты топливной системы в отсеке двигателя или в фюзеляже должны быть защищены от повреждений, результатом которых могло бы быть вытекание такого количества топлива, которое создавало бы угрозу пожара при посадке на ВПП с твердым покрытием.

8.12.4 Топливные краны и органы управления

8.12.4.1 На борту БВС должны быть устройства, выполняющие команды пункта управления БВС, которые позволяют внешнему экипажу БВС во время полета быстро перекрыть подачу топлива к каждому отдельному двигателю.

8.12.4.2 Перекрывные краны не должны находиться с двигательной стороны любой противопожарной перегородки.

8.12.4.3 Все краны и органы управления топливной системы должны быть закреплены таким образом, чтобы нагрузки, возникающие при работе крана или в условиях полета с ускорением, не передавались на присоединенные к крану трубопроводы.

8.12.4.4 Все краны и органы управления топливной системы должны быть установлены так, чтобы сила тяжести и вибрация не изменяли их заданного положения.

8.12.4.5 Все механизмы топливных кранов должны иметь такие конструктивные особенности, которые сводят к минимуму вероятность неправильной установки.

8.12.4.6 Все обратные клапаны должны иметь такие конструктивные или иные особенности, которые предотвращают неправильную сборку или подсоединение клапана.

8.12.4.7 Краны переключения подачи топлива из нескольких баков должны:

а) требовать отдельного и четко определенного действия для установки переключателя в положение отключения;

б) иметь такие фиксированные положения переключателя баков, чтобы при смене одного топливного бака на другой проход переключателя через положение «ВЫКЛЮЧЕНО» того бака, из которого топливо выработано, был маловероятным.

8.12.5 Топливные фильтры

Между выходным отверстием топливного бака и входом регулирующей аппаратуры двигателя или насосом объемного типа, приводимого двигателем, должны быть сетка или фильтр. Сетка или фильтр должны быть установлены как можно ближе к выходному отверстию топливного бака. Фильтр или сетка должны отвечать следующим требованиям:

а) быть доступными для слива отстоя или очистки и иметь быстросъемную сетку или фильтроэлемент;

б) иметь отстойник со сливом, за исключением случая, когда слив не требуется, если сетчатый или другой фильтр легко снимается для очистки;

в) быть установленными таким образом, чтобы его вес не нагружал присоединенные трубопроводы или входной и выходной штуцеры самого фильтра, если не предусмотрены достаточные запасы прочности всех трубопроводов и штуцеров при всех случаях нагружения;

г) иметь пропускную способность (с учетом эксплуатационных ограничений, установленных для двигателя), обеспечивающую нормальную работу топливной системы двигателя при загрязнении топлива до степени (в отношении размера и концентрации частиц), превышающей установленную для двигателя при его типовой сертификации.

8.12.6 Сливные устройства топливной системы

8.12.6.1 Должно быть предусмотрено, по крайней мере, одно или несколько сливных устройств, обеспечивающих безопасный слив из всей топливной системы при нормальном стояночном положении БВС и исключающих возможность попадания сливаемого топлива на любые части БВС.

8.12.6.2 Сливные устройства должны иметь сливной кран (клапан), отвечающий следующим требованиям:

а) имеет ручные или автоматические средства для надежной фиксации в закрытом положении;

б) легко доступен для внешнего экипажа;

в) может быть легко закрыт и открыт;

г) позволяет отбирать топливо для анализа;

д) хорошо виден в закрытом положении.

8.12.7 Система аварийного слива топлива

8.12.7.1 Если расчетный посадочный вес меньше разрешенного требованиями 6.36.2.2, то БВС должен иметь систему аварийного слива топлива, допускающую слив топлива, достаточный для уменьшения максимального веса до расчетного посадочного веса. Средняя скорость аварийного слива топлива должна быть не менее 1 % от максимального веса в минуту.

8.12.7.2 Аварийный слив топлива должен быть продемонстрирован при максимальном весе на следующих режимах:

а) планирование с убранным газом при скорости $1{,}4Vs_1$;

б) набор высоты со скоростью, при которой были установлены характеристики скороподъемности в крейсерской конфигурации с одним неработающим двигателем в соответствии с 5.21 выполняется при неработающем критическом двигателе и работе остальных двигателей на режиме максимальной продолжительной мощности;

в) горизонтальный полет при скорости $1{,}4V_{S1}$, если результаты испытаний в условиях, указанных в перечислениях а) и б), показывают, что этот режим может быть критическим.

8.12.7.3 В процессе испытаний или расчетов, указанных в 8.12.7.2, должно быть показано, что:

а) система аварийного слива топлива и ее использование не создают условий для возникновения пожара;

б) сливаемое топливо не попадает на какую-либо часть БВС;

в) топливо и его пары не проникают в какую-либо часть БВС;

г) процесс аварийного слива не оказывает отрицательного влияния на управляемость БВС.

8.12.7.4 На БВС, с поршневыми двигателями система аварийного слива должна быть спроектирована так, чтобы исключалась возможность аварийного слива топлива из баков, используемых для взлета и посадки, ниже уровня, обеспечивающего 45 мин полета при работе двигателя на режиме 75 % максимальной продолжительной мощности. Однако при наличии вспомогательного органа управления, не зависящего от основного органа управления сливом, система должна быть выполнена для слива всего топлива.

8.12.7.5 На БВС с ГТД система аварийного слива должна быть спроектирована так, чтобы исключалась возможность аварийного слива топлива из баков, используемых для взлета и посадки, ниже уровня, обеспечивающего набор высоты от уровня моря до 3000 м и последующий 45-минутный крейсерский полет на скорости наибольшей дальности.

8.12.7.6 Система аварийного слива топлива должна быть спроектирована так, чтобы любой достаточно вероятный одиночный отказ в этой системе не приводил к опасному положению из-за несимметричного аварийного слива или невозможности слива топлива.

8.12.7.7 Слив топлива должен выполнять внешний экипаж БВС. Однако, в случае полной потери связи, в соответствии с уровнем безопасности, установленным в 10.5, необходимо дать оценку применению автоматических процедур аварийного слива топлива.

8.13 Масляная система

8.13.1 Общие положения

8.13.1.1 Не требуется повторное одобрение для маслосистемы и ее компонентов, которые были одобрены в соответствии с требованиями [4] и эти требования равноценны или более жесткие, чем изложенные в настоящем разделе. В случае если требования настоящего раздела более жесткие, то для одобрения маслосистемы и ее компонентов необходимо использовать эти требования.

8.13.1.2 Каждый двигатель должен иметь независимую масляную систему, обеспечивающую питание его достаточным количеством масла с температурой, не превышающей допустимую для длительной эксплуатации.

8.13.1.3 Объем используемой емкости масляного бака должен быть не менее, чем произведение продолжительности полета БВС в критических условиях эксплуатации на максимальный расход масла двигателем в этих условиях, плюс соответствующий запас масла для обеспечения соответствующей циркуляции и охлаждения.

8.13.1.4 В масляной системе, не имеющей системы перекачки масла, разрешается принимать в расчет только используемую емкость маслобака. Количество масла в маслопроводах двигателя, теплообменниках и резерв на флюгирование не рассматриваются.

8.13.1.5 Если применяется система перекачки масла и перекачивающий насос может закачивать некоторое количество масла из трубопроводов перекачки в основные маслобаки двигателя, то в запас масла разрешается включать такое количество масла из этих трубопроводов, которое может быть закачено перекачивающим насосом.

8.13.2 Масляный бак

8.13.2.1 Установка каждого маслобака должна:

а) удовлетворять требованиям 8.11.3.1 и 8.11.3.2;

б) выдерживать любые вибрационные, инерционные и гидравлические нагрузки, ожидаемые в эксплуатации.

8.13.2.2 В маслобаке должно быть предусмотрено такое расширительное пространство, чтобы:

а) каждый маслобак двигателя имел расширительное пространство не менее большего из двух значений: 10 % от емкости бака или 1,9 л;

б) исключалась возможность непреднамеренного заполнения расширительного пространства при нормальном стояночном положении БВС.

8.13.2.3 Каждая заливная горловина маслобака централизованной заправки масла должна быть обозначена в соответствии с 11.3.3.2.

8.13.2.4 Эффективное суфлирование масляного бака должно обеспечиваться в нормальных условиях полета следующим образом:

а) верхняя точка расширительного пространства каждого масляного бака должна быть соединена с двигателем;

б) должны быть полностью исключены места, где может накапливаться конденсат водяных паров, который может замерзнуть и закупорить суфлирующий трубопровод.

8.13.2.5 Заборное устройство не должно содержать никаких экранов или перегородок, снижающих прокачку масла ниже допустимого значения в рабочем диапазоне температур. Диаметр выходного отверстия маслобака должен быть не менее диаметра входного отверстия масляного насоса двигателя. На всех маслобаках ГТД должны быть предусмотрены средства, препятствующие попаданию в сам бак или в его заборное устройство частиц, которые могли бы мешать движению потока масла через систему. На выходе из каждого масляного бака должен быть предусмотрен отсечной кран, если внешняя часть масляной системы (включая заправку маслобака и его крепление) не выполнена из огнестойкого материала.

8.13.2.6 Каждый гибкий трубопровод подвода масла к маслобаку должен быть приемлемым для такого вида использования.

8.13.2.7 Каждая пробка заливной горловины масляного бака двигателя должна обеспечивать герметичное закрытие горловины.

8.13.3 Испытания масляного бака

Все масляные баки должны пройти испытания в соответствии с 8.11.2 со следующими изменениями:

а) вместо давлений, указанных в 8.11.2.1, масляные баки следует испытывать на давление 0,35 кгс/см^2;

б) в баках с неметаллической оболочкой испытательной жидкостью должно быть масло, а не топливо, как указано в 8.11.2.4, а испытания образца оболочки на воздействие масла проводятся при температуре масла 120 °С;

в) для баков с наддувом, используемых на ГТД, давление наддува при испытаниях должно быть равно сумме 0,35 кгс/см^2 и максимального рабочего давления в баке.

8.13.4 Трубопроводы масляной системы и арматура

8.13.4.1 Масляные трубопроводы должны удовлетворять требованиям 8.12.2 и должны обеспечивать прокачку масла с давлением, достаточным для нормального функционирования двигателей во всех ОУЭ.

8.13.4.2 Трубопроводы суфлирования должны быть выполнены так, чтобы:

а) конденсат водяных паров, который может замерзнуть и перекрыть магистраль, не накапливался в какой-либо точке трубопровода;

б) выброс из суфлирующего трубопровода не вызывал опасности возникновения пожара в случае вспенивания масла;

в) выход из системы суфлирования не осуществлялся в систему подачи воздуха к двигателю;

г) выход суфлера был защищен от забивания его льдом или другими посторонними предметами.

8.13.5 Масляные фильтры

8.13.5.1 Каждая силовая установка с ГТД должна включать в себя полнопоточный сетчатый или другой масляный фильтр, отвечающий следующим требованиям:

а) каждый сетчатый или другого типа масляный фильтр, который имеет перепускной клапан, должен быть сконструирован и установлен так, чтобы при полностью засоренном фильтрующем элементе обеспечивалась бы нормальная прокачка масла через остальную часть системы;

б) сетчатый или другого типа масляный фильтр должен иметь пропускную способность (с учетом эксплуатационных ограничений, установленных для двигателя), обеспечивающую нормальную работу масляной системы двигателя при загрязнении масла до степени (в отношении размера и концентрации частиц), превышающей установленную для двигателя, при его типовой сертификации;

в) сетчатый или другого типа масляный фильтр, если он не установлен на выходе из маслобака, должен иметь сигнальное устройство, указывающее загрязненность фильтрующего элемента, сигнализируя о загрязнении, прежде чем пропускная способность фильтра изменится до величины, установленной в соответствии с условиями, указанными в 8.17.1, перечисление б);

г) расположение перепускного канала на сетчатом или другого типа фильтре должно быть таким, чтобы попадание собранных загрязнений в поток масла, поступающего в двигатель, было сведено к минимуму при перепуске масла;

д) сетчатый или другого типа масляный фильтр, не имеющий перепуска, кроме установленного на выходе из маслобака, он должен быть оборудован средством для подключения к системе сигнализации, требуемой согласно 13.25.

8.13.5.2 Каждый сетчатый или другого типа масляный фильтр силовой установки с поршневыми двигателями должен быть сконструирован и установлен так, чтобы при полностью засоренном фильтрующем элементе обеспечивалась нормальная прокачка масла через остальную часть системы.

8.13.6 Сливные устройства масляной системы

В масляной системе должна быть предусмотрена возможность безопасного слива масла. Каждое сливное устройство масляной системы должно:

а) быть доступным;

б) иметь клапаны слива или другие запирающие устройства, оснащенные ручными или автоматическими средствами для надежной фиксации в закрытом положении.

в) быть расположенным или защищенным так, чтобы предотвратить его повреждение в эксплуатации.

8.13.7 Масляные теплообменники

Теплообменники вместе с элементами их крепления должны выдерживать без повреждения и изменения геометрических размеров вибрационные и инерционные нагрузки, а также температуры и давления рабочих жидкостей, которые могут возникать в ОУЭ.

8.13.8 Система флюгирования воздушного винта

8.13.8.1 Если система флюгирования воздушного винта использует для своей работы масло из маслосистемы двигателя, и подача масла может прекратиться в случае разрушения любой части маслосистемы двигателя, то должны быть в наличии средства, обеспечивающие наличие резервного запаса масла для работы системы флюгирования.

8.13.8.2 Количество резервного масла должно быть достаточным для выполнения флюгирования и доступным только для насоса флюгирования.

8.13.8.3 Должна быть показана способность системы выполнять флюгирование воздушного винта при наличии только резервного запаса масла.

8.13.8.4 Должны быть предусмотрены средства предотвращения воздействия осадка или других посторонних частиц на безопасность эксплуатации системы флюгирования воздушного винта.

8.14 Система охлаждения

8.14.1 Общие положения

Система охлаждения силовой установки и ВСУ должна поддерживать температуру компонентов и рабочих жидкостей двигателя и ВСУ в пределах установленных ограничений для этих компонентов и жидкостей при эксплуатации БВС, в наиболее неблагоприятных условиях на земле, воде и полете до максимальной высоты и максимальных (положительных и отрицательных) температур окружающей атмосферы, на которую запрашивается одобрение, а также после выключения двигателя и ВСУ.

8.14.2 Общие требования к испытаниям средств охлаждения

Соответствие требованиям 8.14.1 должно быть показано путем испытаний с соблюдением следующих условий:

а) топливо, используемое при испытаниях охлаждения силовой установки с поршневыми двигателями, должно быть самого низкого сорта, одобренного для них;

б) если установлен турбонагнетатель, он должен работать только на той части траектории набора высоты, для которой запрашивается его работа;

в) для поршневых двигателей рычаг управления качеством смеси должен находиться в положении наиболее обедненной смеси, рекомендованной для набора высоты.

8.14.3 Методика испытаний охлаждения для БВС с газотурбинными двигателями

8.14.3.1 Должно быть показано соответствие требованиям 8.14.1 на всех этапах полета. Испытания охлаждения должны проводиться при конфигурации БВС, скоростях полета и с выполнением процедур, рекомендованных в ЛР, на соответствующих этапах полета с соблюдением соответствующих требований к летным характеристикам, которые являются критическими для охлаждения.

8.14.3.2 Температуры должны быть стабилизированы в условиях, от которых осуществляется переход к следующему исследуемому этапу полета, если условия перехода обычно не являются такими, при которых температуры жидкостей в двигателе и его компонентов были бы стабилизированы (в этом случае до перехода к исследуемому этапу полета должен быть выполнен полет во всем диапазоне условий перехода, чтобы к моменту перехода температуры могли достичь их естественных значений). Испытанию охлаждения на взлете должен предшествовать период, в течение которого температура жидкостей в двигателе и температура компонентов силовой установки стабилизируется при работе двигателей на режиме земного малого газа.

8.14.3.3 Испытания охлаждения на каждом этапе полета должны продолжаться:

а) до стабилизации температур жидкостей в двигателе и компонентов силовой установки;

б) окончания данного этапа полета;

в) достижения эксплуатационного ограничения.

8.14.4 Методика испытания охлаждения для БВС с поршневыми двигателями

8.14.4.1 Для каждого одномоторного БВС с поршневым двигателем испытания охлаждения двигателя при высоких температурах окружающей атмосферы должны проводиться следующим образом:

а) температуры двигателя должны быть стабилизированы в полете на режиме не ниже 75 % максимальной продолжительной мощности;

б) после того как температуры стабилизировались, следует начать набор высоты с наименьшей практически возможной высоты и выполнять его в течение 1 мин при взлетной мощности;

в) по истечении 1 мин набор следует продолжить в течение не менее 5 мин при максимальной продолжительной мощности после достижения наибольшей зафиксированной температуры.

8.14.4.2 Набор высоты в соответствии с 8.14.4.1 следует проводить при скорости, не превышающей скорость, обеспечивающую наибольшую скороподъемность, при максимальной продолжительной мощности, кроме случаев, когда:

а) наклон траектории полета при скорости, выбранной для испытания охлаждения, равен или более минимального требуемого угла набора высоты, определенного согласно 5.21;

б) СВП должна иметь указатель температуры головок цилиндров двигателя.

8.14.4.3 Испытания на этапах стабилизации и набора высоты проводятся при положениях юбки капота, выбранных заявителем.

8.14.4.4 Для каждого многомоторного БВС с поршневыми двигателями, который удовлетворяет минимальным характеристикам набора высоты с одним неработающим двигателем, испытания охлаждения в условиях высоких температур атмосферного воздуха должны проводиться следующим образом:

а) испытания на этапах стабилизации и набора высоты проводятся при положениях юбки капота, выбранных заявителем;

б) температуры работающих двигателей должны стабилизироваться в полете на режиме не ниже 75 % максимальной продолжительной мощности;

в) после того, как температуры двигателя стабилизировались, набор высоты должен быть:

1) начат с меньшей из двух высот: с высоты на 305 м ниже критической высоты из условия скороподъемности (или, если это практически невозможно, с наименьшей высоты, допустимой местностью) или с высоты на 305 м ниже высоты, на которой скороподъемность с одним неработающим двигателем равна $0{,}00003V_{S0}{}^2$ м/с;

2) продолжен в течение не менее 5 мин после того, как зафиксирована наибольшая температура;

д) набор высоты следует проводить при скорости, не превышающей наибольшую скорость, на которой может быть показано соответствие 5.20. Если используемая скорость превышает скорость полета, обеспечивающую скороподъемность с одним неработающим двигателем, то на БВС должен быть установлен указатель температуры головок цилиндров, предусмотренный в 10.3.

8.14.4.5 Для каждого многомоторного БВС с поршневыми двигателями, который не удовлетворяет минимальным характеристикам набора высоты с одним неработающим двигателем, предусмотренным в 5.20, испытания охлаждения двигателей должны проводиться в соответствии с 8.14.4.4, за исключением того, что после стабилизации температур в полете набор высоты (или снижение для БВС с нулевой или отрицательной скороподъемностью при одном неработающем двигателе) должен быть:

а) начат с наименьшей возможной высоты над уровнем моря;

б) проведен при скорости полета, обеспечивающей наибольшую скороподъемность (или при минимальной скорости снижения для БВС с нулевой или отрицательной скороподъемностью при одном неработающем двигателе).

8.14.5 Жидкостное охлаждение

8.14.5.1 Установка

Каждый двигатель жидкостного охлаждения должен иметь независимую систему охлаждения (включая бак с охлаждающей жидкостью), установленную таким образом, чтобы:

а) опоры каждого бака с охлаждающей жидкостью были такими, чтобы действующие на бак нагрузки распределялись на большую часть поверхности бака,

б) между баком и его креплением были установлены прокладки или другие средства изоляции, предотвращающие трение;

в) прокладки или любые другие средства изоляции не поглощали воспламеняющиеся жидкости или были обработаны таким образом, чтобы предотвратить их поглощение;

г) во время заправки и в процессе работы в любой части системы, кроме расширительного пространства бака с охлаждающей жидкостью, не задерживался пар и воздух.

8.14.5.2 Бак с охлаждающей жидкостью

Емкость бака должна быть не менее 3,8 л плюс 10 % от емкости системы охлаждения. Кроме того:

а) каждый бак с охлаждающей жидкостью должен выдерживать вибрационные, инерционные и гидравлические нагрузки, которым он может подвергнуться в эксплуатации;

б) каждый бак с охлаждающей жидкостью должен иметь расширительное пространство объемом не менее 10 % от общей системы охлаждения;

в) должна быть исключена возможность непреднамеренного заполнения расширительного пространства при нормальном стояночном положении БВС.

8.14.5.3 Заправочная горловина

Каждая заправочная горловина бака с охлаждающей жидкостью должна быть промаркирована, как указано в 11.3.3.2. Кроме того:

а) должно быть исключено попадание пролитой жидкости в отсек бака с охлаждающей жидкостью или в любую часть БВС помимо самого бака;

б) каждая заглубленная заливная горловина охлаждающей жидкости должна иметь сливное устройство, исключающее попадание сливаемой жидкости на какую-либо часть БВС.

8.14.5.4 Трубопроводы и арматура

Все трубопроводы и арматура системы охлаждения должны отвечать требованиям 8.16 за исключением того, что внутренний диаметр входных и выходных трубопроводов охлаждения двигателя должен быть не менее диаметра соответствующих соединительных входных и выходных патрубков двигателя.

8.14.5.5 Радиаторы

Каждый радиатор охлаждения должен выдерживать вибрационные и инерционные нагрузки и нагрузки от давления охлаждающей жидкости, которым он подвергается в эксплуатации. Кроме того:

а) крепление каждого радиатора должно допускать расширение от действия рабочих температур и исключать передачу на радиатор вредной вибрации,

б) если используется воспламеняющаяся жидкость, то канал воздухозаборника радиатора с охлаждающей жидкостью должен быть расположен так, чтобы в случае пожара пламя из мотогондолы не попадало на радиатор.

8.14.5.6 Сливные устройства

Должно быть предусмотрено сливное устройство, которое:

а) обеспечивает слив из всей системы охлаждения (включая бак с охлаждающей жидкостью, радиатор и двигатель) при нормальном стояночном положении БВС;

б) исключает попадание жидкости на какую-либо часть БВС;

в) имеет средства надежной фиксации в закрытом положении.

8.14.6 Испытания бака с охлаждающей жидкостью

8.14.6.1 Все баки с охлаждающей жидкостью должны пройти испытания в соответствии с 8.11.2 со следующими изменениями:

а) испытания, требуемые в 8.11.2.1, должны быть проведены аналогично, но с давлением, равным сумме следующих давлений максимальному рабочему давлению системы и большего из двух давлений — давления, возникающего при максимальной расчетной перегрузке с полным баком, или давления 0,25 кгс/см^2;

б) для бака с неметаллической оболочкой испытательной жидкостью должна быть охлаждающая жидкость, а не топливо, как предусмотрено в 8.11.2.6.

8.14.6.2 Испытания образца оболочки на плескание должны проводиться при рабочей температуре охлаждающей жидкости.

8.14.7 Система подачи воздуха в двигатель

8.14.7.1 Система подачи воздуха к каждому двигателю и его вспомогательным агрегатам должна подавать необходимое для двигателя и вспомогательных агрегатов количество воздуха при ОУЭ.

8.14.7.2 Каждая двигательная установка должна иметь не менее двух отдельных источников забора воздуха и должна отвечать следующим требованиям:

а) основные воздухозаборники могут открываться внутрь подкапотного пространства, если оно изолировано от отсека агрегатов двигателя огнестойкой перегородкой или если предусмотрены средства, исключающие появление пламени обратной вспышки;

б) каждый запасной воздухозаборник должен быть расположен в защищенном месте и не должен открываться внутрь подкапотного пространства, если появление пламени обратной вспышки приводит к опасности;

в) подача воздуха в двигатель через систему запасного воздухозаборника не должна приводить к чрезмерной потере мощности в дополнение к потере мощности вследствие повышения температуры воздуха.

8.14.8 Защита от обледенения системы подачи воздуха в двигатель

8.14.8.1 Поршневые двигатели

Система подачи воздуха должна иметь средства предотвращения и устранения обледенения. Если это не достигается другими средствами, то следует показать, что для воздуха, в котором отсутствует видимая влага при температуре минус 1 °С:

а) каждый БВС с высотными двигателями, использующими обычные диффузорные карбюраторы, имеет подогреватель, обеспечивающий повышение температуры на 67 °С при работе двигателей на режиме 75 % от максимальной продолжительной мощности или тяги;

б) каждый БВС с высотными двигателями, оборудованными устройством регулирования подачи топлива, снижающим возможность обледенения, имеет подогреватель, который при работе двигателя на режиме 60 % от максимальной продолжительной мощности или тяги, обеспечивает повышение температуры

- на 22 °С — если установлена жидкостная противообледенительная система;
- 55 °С — в остальных случаях;

в) каждый БВС с высотными двигателями, использующим систему впрыска топлива, имеющую устройства регулирования, на которых может накапливаться лед, имеет подогреватель, способный обеспечить величину нагрева на 42 °С при работе двигателя на режиме 75 % от максимальной продолжительной мощности;

г) каждый БВС с двигателями, использующий системы впрыска топлива, не имеющие устройств регулирования подачи топлива, выступающих в воздушный поток, на которых может формироваться лед, и обеспечивающие впрыск топлива в систему подачи воздуха ниже по потоку, чем любые компоненты или другие препятствия, на которых может образовываться лед при испарении топлива, имеет защищенный запасной источник забора воздуха с подогревом не менее чем на 16 °С, при работе двигателя на режиме 75 % от максимальной продолжительной мощности или тяги.

8.14.8.2 Поршневые двигатели с нагнетателями

Для БВС с поршневыми двигателями, имеющими нагнетатель для сжатия воздуха перед подачей его в устройство регулирования подачи топлива, повышение температуры воздуха в результате сжатия на любой высоте может быть использовано для установления соответствия 8.14.8.1, если используемый приток тепла будет подводиться автоматически в зависимости от высоты и условий эксплуатации за счет наддува.

8.14.9 Конструкция подогревателя воздуха, поступающего в карбюратор

Каждый подогреватель воздуха, поступающего в карбюратор, должен быть спроектирован и изготовлен таким образом, чтобы обеспечивать:

а) вентиляцию подогревателя, когда не требуется подогрев воздуха, поступающего в двигатель;

б) осмотр деталей выхлопных патрубков, окружающих подогреватель;

в) осмотр критических деталей подогревателя.

8.14.10 Каналы системы подачи воздуха в двигатель

8.14.10.1 Каждый канал системы подачи воздуха должен иметь дренаж, исключающий опасное скопление топлива или влаги при нормальном стояночном и полетном положениях БВС. Дренаж не должен выводиться туда, где он может вызвать опасность возникновения пожара.

8.14.10.2 Каждый канал, соединенный с частями конструкции, между которыми возможно относительное перемещение, должен иметь гибкие сочленения

8.14.10.3 Каждый гибкий канал системы подачи воздуха в двигатель должен выдерживать без опасных повреждений или деформаций воздействие максимальных температур топлива, масла, воды и агрессивных жидкостей при эксплуатации и техническом обслуживании.

8.14.10.4 Для каналов подачи воздуха должно быть продемонстрировано следующее:

а) система впуска воздуха обладает достаточной прочностью для того, чтобы выдерживать без разрушения обратную вспышку в нормальных условиях;

б) компоненты системы впуска воздуха, которые находятся в отсеках, оборудованных системой пожарной сигнализации, являются огнестойкими.

8.14.11 Защитные сетки системы подачи воздуха в двигатель

8.14.11.1 Каждая защитная сетка должна быть расположена выше по потоку, чем карбюратор или система впрыска топлива.

8.14.11.2 В любых частях системы подачи воздуха не должно быть сеток, которые являются единственными каналами, обеспечивающими подвод воздуха к двигателю, если не выполняются следующие условия:

а) обеспечивается подогрев воздуха не менее чем на 55 °С;

б) сетка может быть освобождена ото льда подогретым воздухом.

8.14.11.3 Освобождение сетки ото льда с помощью спирта является недостаточным.

8.14.11.4 Должно быть исключено попадание топлива на любую сетку.

8.14.12 Фильтры системы подачи воздуха в двигатель

8.14.12.1 Каждый воздушный фильтр должен выдерживать воздействие максимальных температур, дождя, топлива, масла и агрессивных жидкостей, воздействию которых он может подвергаться при обслуживании и эксплуатации.

8.14.12.2 Каждый воздушный фильтр должен быть сконструирован таким образом, чтобы оторвавшийся от поверхности фильтра материал не препятствовал работе системы регулирования подачи топлива.

8.14.13 Система отбора воздуха от газотурбинного двигателя

8.14.13.1 Не должна возникать опасность в случае разрушения трубопроводов или отказа элементов системы отбора воздуха в любом месте между выходом из двигателя и агрегатом БВС, который обслуживается отбираемым воздухом.

8.14.13.2 Должно быть установлено влияние на характеристики БВС, и двигателя максимального отбора воздуха.

8.15 Выхлопная система

8.15.1 Общие положения

8.15.1.1 Каждая выхлопная система должна обеспечивать безопасный отвод выхлопных газов, исключающий опасность возникновения пожара.

8.15.1.2 Все части выхлопной системы, поверхности которых нагреваются до температур, способных воспламенить горючие жидкости или пары, должны быть установлены или экранированы таким образом, чтобы утечки из систем, содержащих горючие жидкости или пары, не привели к пожару вследствие попадания жидкостей или паров на любую часть выхлопной системы, включая экраны выхлопной системы.

8.15.1.3 Каждая система выхлопа должна быть отделена огнестойким экраном от соседних воспламеняющихся частей БВС, находящихся с внешней стороны отсека двигателя.

8.15.1.4 Выхлопные газы не должны отводиться в опасной близости к любому сливному устройству топливной или масляной системы.

8.15.1.5 Выхлопные газы не должны отводиться туда, где они могут вызвать любую опасную ситуацию:

а) на критические с точки зрения безопасности полета датчики;

б) в сторону наземного персонала.

8.15.1.6 Каждый компонент выхлопной системы должен обдуваться, чтобы не допускать местного перегрева.

8.15.1.7 Каждый теплообменник, работающий на выхлопных газах, должен иметь компоненты, препятствующие блокированию выхлопного отверстия после любой внутренней поломки теплообменника.

8.15.1.8 При установлении соответствия 7.2 необходимо оценить неблагоприятное влияние разрушения любой части системы выхлопа на безопасность.

8.15.2 Элементы выхлопной системы

8.15.2.1 Каждый элемент выхлопной системы должен быть огнестойким, устойчивым к коррозии и должен иметь компоненты, исключающие его повреждение вследствие расширения при рабочих температурах.

8.15.2.2 Каждый элемент выхлопной системы должен крепиться так, чтобы выдержать вибрационные и инерционные нагрузки, которым он может подвергаться при эксплуатации.

8.15.2.3 Части выхлопной системы, соединенные с элементами, между которыми может быть относительное перемещение, должны иметь гибкие соединения.

8.15.3 Теплообменники на выхлопных газах

8.15.3.1 Каждый теплообменник, работающий на выхлопных газах, должен быть изготовлен и установлен таким образом, чтобы выдерживать вибрационные, инерционные и другие нагрузки, которым он может подвергнуться при нормальной эксплуатации. Кроме того:

а) каждый теплообменник должен быть пригодным к длительной эксплуатации при высоких температурах и стойким к коррозии при воздействии выхлопных газов;

б) при наличии критических частей у теплообменника должны быть предусмотрены условия и средства для их осмотра;

в) каждый теплообменник должен иметь средства охлаждения везде, где имеется контакт с выхлопными газами.

8.15.3.2 Каждый теплообменник, используемый для нагрева вентилируемого воздуха, должен быть изготовлен таким образом, чтобы выхлопные газы не могли поступать в вентилируемый воздух.

8.16 Органы управления и агрегаты силовой установки

8.16.1 Органы управления силовой установкой

8.16.1.1 Каждый орган управления силовой установкой должен сохранять любое необходимое положение без тенденции к смещению под действием нагрузок на данный орган управления или вибраций.

8.16.1.2 Каждый орган управления силовой установкой должен иметь достаточную прочность и жесткость, чтобы выдерживать эксплуатационные нагрузки без разрушения и чрезмерных деформаций.

8.16.1.3 Часть каждого органа управления силовой установкой, расположенная в двигательном отсеке, которая должна быть задействована в случае пожара, должна быть, по меньшей мере, огнестойкой.

8.16.2 Органы управления двигателями

Для БВС с поршневыми двигателями каждая система управления тягой или мощностью, должна быть сконструирована таким образом, чтобы.

а) обеспечивалась возможность продолжать безопасный полет и совершить посадку;

б) тяжесть данного единичного отказного состояния не является более серьезной, чем аварийная.

8.16.3 Органы управления составом топливной смеси

8.16.3.1 Органы управления составом топливной смеси должны требовать отдельного и четко определенного действия для перемещения их в положение обеднения смеси, или в выключенное положение.

8.16.3.2 Для БВС с поршневыми двигателями, каждая система управления составом топливной смеси двигателя должна быть сконструирована таким образом, чтобы в случае рассоединения системы управления с органом управления подачи топлива, БВС, имел возможность продолжить безопасный полет и совершить посадку.

8.16.4 Агрегаты силовой установки

8.16.4.1 Каждый агрегат, установленный на двигателе должен:

а) быть одобрен для установки на соответствующий двигатель и крепиться устройствами, предусмотренными на двигателе;

б) иметь средства, ограничивающие крутящий момент на всех приводах агрегатов, для того, чтобы предотвращать превышение установленных для данных приводов предельных крутящих моментов;

в) иметь уплотнение для предотвращения загрязнения маслосистемы двигателя и системы этого агрегата.

8.16.4.2 Электрическое оборудование, в котором может возникать электрический разряд или искрение, должно быть установлено так, чтобы свести к минимуму вероятность контакта с любыми воспламеняющимися жидкостями или парами, которые могут оказаться в свободном состоянии.

8.16.4.3 Каждый генератор с номинальной мощностью 6 кВт или более должен быть спроектирован и установлен таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность возникновения пожара в случае его неисправности.

8.16.4.4 Если продолжающееся вращение любого агрегата, приводимого от двигателя, является опасным в случае возникновения его неисправности, то должны быть предусмотрены средства предотвращения вращения без вмешательства в продолжающуюся работу двигателя.

8.16.4.5 Каждый вспомогательный агрегат, приводимый от коробки приводов двигателя и не одобренный как часть двигателя, должен:

а) иметь средства ограничения крутящего момента, которые предотвращали бы превышение предельных крутящих моментов, установленных для данного привода;

б) использовать штатные места крепления, имеющиеся на коробке приводов;

в) иметь уплотнение для предотвращения загрязнения маслосистемы коробки приводов и системы данного агрегата.

8.16.5 Система зажигания двигателя

8.16.5.1 Каждая аккумуляторная система зажигания должна быть дополнена генератором, который автоматически включается в цепь в качестве запасного источника электроэнергии, обеспечивающего дальнейшую работу двигателя в случае разрядки любого аккумулятора.

8.16.5.2 Емкость аккумуляторов и мощность генераторов должны быть достаточными для одновременной работы системы зажигания двигателя и удовлетворения потребностей любых компонентов электросистемы БВС, питающихся от этого источника.

8.16.5.3 Конструкция системы зажигания двигателя должна обеспечивать ее нормальную работу в следующих условиях:

а) неработающем генераторе;

б) полной разрядке аккумулятора и работе генератора на нормальных эксплуатационных частотах вращения;

в) полной разрядке аккумулятора и работе генератора на частотах вращения холостого хода при наличии только одного аккумулятора.

8.17 Пожарная защита силовой установки

8.17.1 Установленные пожароопасные зоны и отсеки

Для поршневых двигателей к пожароопасным зонам относятся:

а) отсек двигателя;

б) отсек вспомогательных агрегатов;

в) любой общий отсек силовой установки, в котором отсутствует разделение между отсеком двигателя и отсеком агрегатов;

г) отсек с любым подогревателем, работающим на топливе, и другое оборудование, связанное с горением.

8.17.2 Трубопроводы, арматура и компоненты системы пожарной защиты силовой установки

8.17.2.1 Кроме случаев, указанных в 8.17.2.2, все трубопроводы, арматура и другие компоненты, по которым передаются воспламеняющиеся жидкости, газ или воздух во всех зонах, подверженных воздействию пожара на двигателе, должны быть огнестойкими. Баки с воспламеняющимися жидкостями и их опорные конструкции, являющиеся частью двигателя и присоединенные к нему, также должны быть огнестойкими либо заключены в огнестойкий кожух, если повреждение огнем любой детали, которая не отвечает критерию огнестойкости, способно вызвать утечки или просачивание воспламеняющейся жидкости. Компоненты должны быть экранированы или установлены так, чтобы гарантировать невозможность возгорания вытекающей воспламеняющейся жидкости. Должно быть показано, что гибкие шланги в сборе (шланг и его заделка) пригодны для такого вида применения. Нет необходимости выполнять огнестойким либо заключать встроенный маслоотстойник поршневого двигателя вместимостью до 23 л в огнестойкий кожух.

8.17.2.2 Требования 8.17.2.1 не относится:

а) к трубопроводам, соединениям и компонентам, уже одобренным как составная часть двигателя, получившего сертификат типа;

б) дренажным и сливным трубопроводам и их арматуре, повреждение которых не вызывает или не усиливает опасность возникновения пожара.

8.17.3 Дренаж и вентиляция пожароопасных зон

8.17.3.1 Должен быть предусмотрен эффективный дренаж каждой установленной в соответствии с 8.17.1 пожароопасной зоны, чтобы свести к минимуму опасность возникновения пожара в случае отказа или неправильной работы любых компонентов, содержащих воспламеняющиеся жидкости. Средства дренажа должны быть:

а) эффективными в условиях, которые будут чаще всего встречаться, когда дренаж необходим;

б) расположены так, чтобы вытекающая из дренажа жидкость не создавала дополнительной опасности возникновения пожара.

8.17.3.2 Каждая установленная пожароопасная зона должна вентилироваться, чтобы предотвратить скопление воспламеняющихся паров.

8.17.3.3 Вентиляционные отверстия не должны располагаться в местах, где возможно проникновение воспламеняющихся жидкостей, паров или пламени из других зон.

8.17.3.4 Каждое вентиляционное устройство должно быть расположено так, чтобы выходящие пары не создавали дополнительной опасности возникновения пожара.

8.17.4 Перекрывные устройства

8.17.4.1 Каждый двигатель многодвигательного БВС должен иметь средства перекрытия или другие средства для предотвращения перетекания опасного количества топлива, масла, противообледенительной жидкости или других воспламеняющихся жидкостей, кроме как в трубопроводах, арматуре и компонентах, составляющих единое целое с двигателем.

8.17.4.2 Закрытие топливного перекрывного устройства на любом двигателе не должно прекращать подачу топлива к остальным двигателям, которое поступает к ним при открытом положении этого устройства.

8.17.4.3 Срабатывание любого перекрывного устройства не должно препятствовать в дальнейшем аварийному использованию другого оборудования, например, устройства флюгирования воздушного винта.

8.17.4.4 Все перекрывные устройства должны находиться вне двигательного отсека, если при размещении перекрывного устройства внутри этого отсека не обеспечивается равный уровень безопасности.

8.17.4.5 После срабатывания перекрывного устройства в отсек не должно просочиться опасное количество воспламеняющейся жидкости.

8.17.4.6 На ГТД перекрытие маслосистемы двигателя не требуется, если:

а) маслобак составляет одно целое с двигателем или установлен на нем;

б) все компоненты маслосистемы, находящиеся снаружи двигателя, огнестойкие или расположены в зонах, которые не будут подвержены воздействию пожара на двигателе.

8.17.4.7 Краны с сервоприводом должны иметь средства, показывающие членам внешнего экипажа, когда кран переключился в заданное положение, и должны быть спроектированы таким образом, чтобы не происходило перемещения крана относительно заданного положения под действием вибраций, возможных в месте его установки.

8.17.5 Противопожарные перегородки силовой установки

8.17.5.1 Каждый основной двигатель, подогреватель, работающий на топливе, и другое оборудование с внутренним горением должны быть изолированы от остальных частей БВС противопожарными перегородками, кожухами или эквивалентными им средствами.

8.17.5.2 Каждая противопожарная перегородка или кожух должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключалось проникновение из отсека, ограниченного противопожарной перегородкой или кожухом, в другие части БВС опасного количества жидкости, газа и пламени.

8.17.5.3 Каждое отверстие в противопожарной перегородке или кожухе должно быть заглушено плотно пригнанными огнестойкими уплотнениями, прокладками, втулками или арматурой для того, чтобы противопожарная перегородка в целом соответствовала требованиям по огнестойкости.

8.17.5.4 Все противопожарные перегородки и кожухи должны быть огнестойкими и защищенными от коррозии.

8.17.5.5 Соответствие критериям огнестойкости материалов и компонентов должно быть показано следующим образом:

а) материалы и компоненты должны подвергаться воздействию пламени (1100 ± 50) °С;

б) листовые материалы размером 250×250 мм должны подвергаться воздействию пламени горелки, одобренной компетентным органом;

в) пламя должно быть достаточным для поддержания требуемой температуры испытаний на площади 125×125 мм.

8.17.5.6 Арматура и материалы противопожарной перегородки должны не менее 15 мин препятствовать проникновению пламени.

8.17.5.7 В противопожарных перегородках или кожухах допускается применять следующие материалы без испытаний:

а) листы нержавеющей стали толщиной не менее 0,4 мм;

б) листы мягкой стали (с алюминиевым покрытием или защищенные другим способом от коррозии) толщиной не менее 0,55 мм;

в) белую жесть толщиной не менее 0,5 мм, покрытую сплавом олова и свинца;

г) монель-металл (медно-никелевый сплав) толщиной не менее 0,5 мм;

д) арматура противопожарной перегородки из стали или медного сплава;

е) листы титана толщиной не менее 0,4 мм.

8.17.6 Перегородка отсека агрегатов двигателя

У звездообразных двигателей с воздушным охлаждением силовой отсек двигателя и все участки выхлопной системы должны быть изолированы от отсека агрегатов двигателя перегородкой, которая должна отвечать требованиям 8.17.5.

8.17.7 Капоты и мотогондолы пожарной защиты силовой установки

8.17.7.1 Каждый капот должен быть сконструирован и закреплен так, чтобы он мог противостоять любым вибрационным, инерционным и аэродинамическим нагрузкам, которым он может подвергаться в эксплуатации.

8.17.7.2 Должны быть предусмотрены средства быстрого и полного дренажирования любой части капота при нормальном стояночном и полетном положениях БВС. Должно быть продемонстрировано испытаниями, анализом или совместно тем и другим, что дренажирование обеспечивается при нормальном ожидаемом распределении аэродинамического (полного) давления в эксплуатации каждого предусмотренного конструкцией дренажного отверстия. Слив из дренажа не должен производиться туда, где может возникнуть опасность возникновения пожара.

8.17.7.3 Капот должен быть огнестойким.

8.17.7.4 Любая часть конструкции БВС, расположенная за отверстиями в капоте отсека двигателя на расстоянии 610 мм, должна быть огнестойкой.

8.17.7.5 Все детали капота, подверженные воздействию высокой температуры из-за их близости к каналам выхлопной системы, должны быть огненепроницаемыми.

8.17.8 Система пожарной сигнализации

8.17.8.1 Система обнаружения пожара должна быть установлена для быстрого обнаружения пожара в двигательных отсеках, определенных по 8.17.1.

8.17.8.2 Все сигнализаторы пожара должны быть разработаны и установлены таким образом, чтобы они выдерживали вибрационные, инерционные и другие нагрузки и условия окружающей среды (туман, соли, влажность, грязь и т. д.), которым могут подвергнуться в процессе эксплуатации.

8.17.8.3 На работу сигнализаторов пожара не должны влиять масло, вода, другие жидкости или пары, которые могут присутствовать в системе.

8.17.8.4 Должны быть предусмотрены средства, позволяющие внешнему экипажу контролировать во время полета работоспособность электрической цепи каждого сигнализатора пожара. Система контроля должна быть разработана так, чтобы минимизировать ложные или несоответствующие предупреждения, и если они происходят, то это не должно приводить к опасным последствиям.

8.17.8.5 Проводка и другие компоненты всех систем пожарной сигнализации в установленной пожароопасной зоне должны быть огнестойкими.

9 Комплексная бортовая система управления полетом

9.1 Общие положения

9.1.1 Комплексная бортовая система управления полетом предназначена для автоматического формирования сигналов на органы управления полетом и системы бортового оборудования БВС, с учетом режима работы двигателей БВС, команд, поступающих по командной линии с СВП, данных бортовой измерительной системы и навигационной системы, с целью безопасного управления полетом БВС, включая предупреждение выхода за установленные летные ограничения.

9.1.2 Комплексная бортовая система управления полетом включает в себя вычислитель и вычислительную систему, а также программное обеспечение.

9.1.3 Функции, выполняемые средствами автоматического управления, определяются для каждого типа БВС в зависимости от назначения и особенностей его использования.

9.1.4 На протяжении полета должно быть обеспечено безопасное управление, сохраняющее пространственное положение и заданную навигацию БВС. Система навигации должна обеспечивать полет вне зон воздушного пространства, запрещенных для полетов воздушных судов или БВС.

9.1.5 Длительный безопасный полет БВС должен быть обеспечен системой управления в случае временного отказа С2/С3.

9.1.6 Система управления полетом должна быть разработана так, чтобы единичный отказ системы не приводил к созданию катастрофической или аварийной ситуации.

9.1.7 В случае ситуации, вызванной допустимым сочетанием вероятных отказов, должна быть обеспечена возможность либо безопасного продолжения полета, либо безопасное завершение.

9.1.8 Система управления полетом должна иметь подсистему мониторинга состояния оборудования на всех этапах полета, включая предполетную подготовку, с отображением результатов контроля на мониторах СВП.

9.1.9 Автоматическая система взлета или посадки должна отвечать следующим требованиям:

а) безопасное выполнение автоматического взлета и посадки в соответствии с требованиями раздела 5;

б) параметры и состояние автоматической системы взлета и посадки и ее статус должны отображаться на мониторах рабочих мест СВП. Индикация должна быть разработана так, чтобы внешний экипаж получал достоверную и однозначную информацию о состоянии систем БВС.

9.2 Безопасное завершение полета в особых случаях

9.2.1 БАС должна иметь систему обеспечения безопасного завершения или восстановления управления с учетом деградации системы управления полетом, которая может работать в следующих режимах:

а) режим завершения полета, который реализует функцию немедленного окончания нормального полета автоматически или под контролем внешнего экипажа;

б) режим восстановления нормального полета или с учетом деградации системы управления, который реализуется автоматически или под контролем внешнего экипажа БАС;

в) комбинация указанного в перечислениях а) и б).

9.2.2 На режимах восстановления и завершения полета возможность действий во всей области полетных режимов должна обеспечиваться в установленных условиях эксплуатации.

9.2.3 Если режим восстановления или режим завершения полета включаются при достижении определенного сочетания параметров полета, то это должно быть отражено в виде процедуры в ЛР.

9.2.4 Автоматическая система, реализующая функции режима восстановления и завершения полета, не должна допускать резких изменений траектории полета.

9.2.5 Для надежности работы систем, обеспечивающих режимы восстановления или завершения полета должно быть предусмотрено подключению к шине резервного электропитания.

9.2.6 БВС должен обладать характеристиками, чтобы в случае отказа двигателя была обеспечена достаточная управляемость и маневренность и срабатывание системы экстренного завершения полета для вынужденной посадки.

9.3 Обеспечение процедуры посадки с парашютом

9.3.1 Процедура нормальной (штатной) посадки с парашютом должна быть разработана таким образом, чтобы обеспечивать точную посадку на поверхность земли с радиальным (круговым) вероятным отклонением (КВО), которое должно быть указано в ЛР, причем оно должно быть рассчитано для любых комбинаций окружающих условий.

9.3.2 Должно быть продемонстрировано, что последовательность операций при посадке с парашютом является надежной, повторяемой, предсказуемой и безопасной:

а) при любых комбинациях значений веса и балансировки БВС, для которых затребована сертификация;

б) при любых наиболее неблагоприятных погодных условиях (ветер, дождь, обледенение), для которых запрашивается сертификат;

в) в течение всего срока службы БАС.

9.3.3 Характеристики местности, на которую может совершаться посадка с парашютом при нормальных условиях, должны быть указаны в ЛР, в частности должны быть указаны приемлемые уклоны местности.

9.3.4 Безопасная зона для посадки с парашютом

Границы безопасной зоны для посадки БВС с парашютом должны быть определены для всех значений веса, высоты и температуры в рамках эксплуатационных границ, установленных для посадки с парашютом.

9.4 Предупреждение выхода параметров полета за установленные эксплуатационные ограничения

9.4.1 Система управления полетом должна иметь возможность ограничивать маневры для того, чтобы удерживать БВС в области эксплуатационных режимов полета.

9.4.2 Система управления полетом должна быть спроектирована так, чтобы на любых, предусмотренных в сертификационных материалах режимах полета, в доступном для внешнего пилота диапазоне управляющих воздействий, контур автоматического управления не мог создать нагрузок на БВС, превышающих расчетные или привести к отклонениям от траектории, превышающим установленные пределы. Это условие распространяется на контур автоматического управления, как при нормальном функционировании системы, так и в случае неисправности, с учетом возможного вмешательства с СВП в пределах допустимого временного интервала, включающего время реакции внешнего пилота и транспортную задержку.

9.5 Система обнаружения и предотвращения столкновений в воздухе

9.5.1 Для обнаружения и предотвращения столкновений в воздухе БВС должно быть оборудовано средствами с автоматической реализацией соответствующих функций.

9.5.2 Бортовое оборудование должно обеспечивать передачу и прием информации от других участников воздушного движения или служб УВД в соответствии с ГОСТ Р 56122—2014 (пункт 4.3.6) с последующей ее передачей внешнему экипажу по линии С2/С3.

10 Оборудование

10.1 Функционирование и установка

10.1.1 Каждое изделие оборудования, установленного на борту БВС, должно:

а) быть такого типа и конструкции, чтобы в ОУЭ обеспечить выполнение всех функций, необходимых для осуществления полета в автоматическом и автоматизированном режимах, в соответствии с ЛР;

б) быть сконструировано, изготовлено и установлено на БВС таким образом, чтобы требуемые функции обеспечивались в условиях внешних воздействий, которые могут иметь место в процессе эксплуатации конкретного БАС в полете и на земле;

в) иметь маркировку и надписи, указывающие назначение или эксплуатационные ограничения;

г) нормально работать после его установки;

д) устанавливаться в соответствии с ограничениями, указанными для этого оборудования;

е) быть работоспособным от электропитания, применяемого на конкретном типе БВС.

10.1.2 БВС должен быть оборудован аварийным источником электроэнергии, обеспечивающим в случае отказа генератора, работающего от основного двигателя, функционирование потребителей электроэнергии, необходимых для завершения полета в соответствии с ЛР, в том числе для пилотирования и навигации БВС.

10.2 Пилотажно-навигационные приборы

На борту БВС должно быть установлено оборудование, обеспечивающее выполнение полета в автоматическом или автоматизированном режиме (см. раздел 9), а также предоставление внешнему экипажу пилотажно-навигационных данных, определенных в 13.8.

10.3 Приборы силовой установки

В составе БВС должно быть установлено оборудование, обеспечивающее выполнение заявленных функций системы управления (см. раздел 9), а также предоставление внешнему экипажу информации о работе силовой установки, определенной в ГОСТ Р 59520—2021 (пункт 4.4.5).

10.4 Защита от воздействия электромагнитных полей высокой интенсивности (HIRF)

10.4.1 Каждая электрическая и электронная система, выполняющая функцию, отказ которой может привести к катастрофической ситуации, должна быть сконструирована и установлена так, чтобы:

а) не оказывалось опасного влияния на выполнение данной функции как в процессе воздействия, так и после воздействия на БВС HIRF уровня I, указанного в приложении Г;

б) автоматически и своевременно восстанавливать штатное выполнение данной функции после того, как БВС подвергся воздействию HIRF уровня I, указанного в приложении Г, если восстановление работоспособности не противоречит иным эксплуатационным или функциональным требованиям к системе;

в) на функционирование этой системы не оказывалось влияния как в процессе воздействия, так и после воздействия на БВС HIRF с уровнем II, указанного в приложении Г.

10.4.2 Каждая электрическая и электронная система, выполняющая функцию, отказ которой может привести к аварийной ситуации, должна быть сконструирована и установлена таким образом, чтобы на функционирование системы не оказывалось влияния при воздействии на оборудование, реализующее данную функцию, HIRF испытательного уровня 1 или 2, указанного в приложении Г.

10.4.3 Каждая электрическая и электронная система, выполняющая функцию, отказ которой может привести к сложной ситуации, должна быть сконструирована и установлена таким образом, чтобы на функционирование системы не оказывалось влияния при воздействии на оборудование, реализующее данную функцию, HIRF испытательного уровня III, указанного в приложении Г.

10.5 Оборудование, системы и установки

10.5.1 Каждый вид оборудования, система и установка при выполнении назначенных функций во всем диапазоне ОУЭ или в случае неисправности или отказа, не являющихся маловероятными не должны оказывать неблагоприятного воздействия на выходные параметры, работу или точность:

а) любого оборудования, важного для безопасной эксплуатации БВС;

б) любого другого оборудования, если отсутствуют средства, информирующие внешнего пилота о последствиях.

10.5.2 Конструкция каждого вида оборудования, каждой системы и установки, должна рассматриваться по отдельности и во взаимосвязи с другими системами и установками БВС, чтобы установить, зависит ли БВС от их функционирования с точки зрения безопасного продолжения полета и посадки, а также установить, не уменьшает ли в значительной степени отказ системы возможности БВС или способность внешнего экипажа справиться с неблагоприятными условиями полета. Каждый вид оборудования, каждая система и установка, которые по результатам такого рассмотрения определены как влияющие на обеспечение безопасного полета и посадки, или установлено, что отказы этих систем значительно уменьшают возможности БВС или способность внешнего экипажа справиться с неблагоприятными условиями полета, должны быть спроектированы так, чтобы они отвечали требованиям 10.5.3—10.5.7.

10.5.3 Возникновение любой отказной ситуации, которая воспрепятствует безопасному продолжению полета и посадке, не должно возникать вследствие одиночного отказа одного из элементов БАС.

10.5.4 Должна быть обеспечена сигнализация, чтобы привлечь внимание внешнего экипажа к небезопасной работе системы, позволяющая этому экипажу предпринять корректирующие действия. Системы, органы управления и связанные с ними средства контроля и сигнализации должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму ошибки внешнего экипажа, которые могли бы создать дополнительную опасность.

10.5.5 Соответствие требованиям данного пункта может устанавливаться анализом и, при необходимости, соответствующими наземными, летными и стендовыми испытаниями.

10.5.6 При анализе должны рассматриваться:

а) возможные виды отказов, включая неисправности и повреждения от внешних источников питания;

б) вероятность множественных отказов и вероятность неконтролируемых отказов;

в) результирующее воздействие на БВС и внешний экипаж с учетом этапа и условий полета;

г) средства сигнализации для внешнего экипажа, требуемые действия внешнего экипажа по парированию отказов и способность внешнего экипажа обнаружить отказы.

10.5.7 Термин «система» относится ко всем пневматическим, электрическим, гидравлическим, механическим системам и системам силовой установки, включенным в конструкцию БВС, за исключением:

а) систем силовой установки, являющихся частью сертифицированного двигателя;

б) конструкций БВС (таких как крыло, оперение, поверхности управления и их системы, фюзеляж, мотогондола, шасси и основные узлы их крепления), требования к которым приведены в разделах 6 и 7.

10.6 Мощность источников энергии и система распределения

10.6.1 По своему назначению потребители электрической энергии подразделяются на три категории:

а) потребители первой категории, работа которых необходима для обеспечения безопасного завершения полета и посадки. При отказе основных источников электроэнергии электропитание этих приемников должно обеспечиваться от аварийных источников;

б) потребители второй категории, работа которых необходима для безопасного продолжения запланированного полета и посадки по заданию на полет;

в) потребители третьей категории, прекращение электропитания которых не влияет на обеспечение выполнения безопасного полета от взлета до посадки.

10.6.2 Важными потребителями считаются потребители первой и второй категорий.

10.6.3 Источники питания должны быть способны обеспечить питанием следующих потребителей системы энергоснабжения в вероятных эксплуатационных комбинациях включения и вероятных продолжительностях работы:

а) потребители, подключенные к нормально функционирующей системе;

б) важные потребители после отказа:

- любого одного двигателя на двухдвигательном БВС;
- любого преобразователя энергии или аккумулятора;

в) важные потребители, для которых необходим альтернативный источник питания, если это применимо, после любого отказа или неисправности в любой одной системе питания, системе распределения или другом потребителе.

10.6.4 При установлении соответствия требованиям 10.6.3, перечисление б), возможно контролируемое отключение приемников, не влияющих на безопасность, во всех разрешенных условиях полета.

10.6.5 Для подтверждения соответствия требованиям этого подраздела конструкции и установки системы электроснабжения и оборудования должны учитывать критические атмосферные и окружающие условия, включая влияние высокочастотных помех и влияние (как прямое, так и косвенное) ударов молнии. Для оборудования, генерирующего, распределяющего и потребляющего электроэнергию, должна быть доказана возможность обеспечения длительной безопасной работы в ОУЭ испытаниями на внешние воздействия, анализом конструкции или ссылкой на имеющийся сравнимый опыт эксплуатации на других БВС.

10.7 Система автоматического управления

10.7.1 САУ не должна вызывать никаких опасных незатухающих колебаний или чрезвычайных изменений пространственного положения БВС или управления полетом в результате изменения конфигурации, мощности или любого другого изменения, которое может ожидаться во время полета.

10.7.2 В штатной эксплуатации допускаются следующие режимы:

а) автоматический — траекторией, скоростью, курсом и конфигурацией БВС полностью управляет бортовая система управления полетом. Вмешательство внешнего пилота не требуется, кроме необходимого изменения плана полета. При этом сохраняется возможность экстренного вмешательства внешнего пилота в управление полетом в предусмотренных ЛР ситуациях;

б) автоматизированный — в этом случае внешний пилот имеет возможность управлять параметрами полета, высотой, курсом и скоростью по заданной программе или вручную. Система управления полетом отрабатывает командное управление внешнего пилота средствами управления БВС, чтобы достигнуть заданных параметров.

10.7.3 Операции управления САУ должны быть простыми, а их осуществление должно быть доступным внешнему пилоту, выполняющему необходимые действия в соответствии с ЛР.

10.7.4 В любое время в течение полета внешний пилот для безопасного полета БВС должен иметь возможность вмешаться в управление, кроме:

а) ситуации при полной потере связи;

б) на этапе запуска;

в) на этапе захода на посадку и приземления.

10.7.5 Включение и выключение САУ, а также переключение режимов ее работы не должны приводить к приращению перегрузок, изменяющему траекторию полета.

10.7.6 Включение САУ, переключение режимов и отключение должно сопровождаться соответствующей сигнализацией, формируемой по информации о срабатывании исполнительных устройств, включающих заданный режим. Эта сигнализация должна быть легко различимой с рабочего места пилота-оператора. В случае, если возможно непроизвольное переключение режимов САУ или ее отключение, например случайным перемещением органов управления, а также при изменениях режимов САУ, осуществляемых автоматически, сигнализация должна быть достаточно эффективной для предотвращения несвоевременного обнаружения пилотом-оператором включения другого режима или отключения САУ.

10.7.7 Сигналы исправности взаимодействующего с САУ оборудования должны использоваться для предотвращения работы САУ с неисправным оборудованием.

С этой целью при снятии сигналов исправности должно быть обеспечено выполнение любого из следующих условий:

- автоматическое переключение САУ на работу с исправным оборудованием с сохранением текущего режима работы САУ;
- автоматическое переключение САУ на другой исправный режим;
- автоматическое отключение САУ.

10.7.8 Должны быть приняты меры, исключающие неправильное соединение блоков (элементов) САУ, а также неправильное подсоединение к САУ взаимодействующих систем, устройств или датчиков при выполнении технического обслуживания САУ.

10.8 Установка приборов

10.8.1 Система измерения воздушной скорости

10.8.1.1 Каждый прибор измерения воздушной скорости должен быть тарирован для отображения истинной воздушной скорости (на уровне моря в стандартной атмосфере) с минимально возможной инструментальной ошибкой при воздействии соответствующего полного и статического давления. Для каждого приемника инструментальная ошибка по полному и статическому давлению в диапазоне рабочих скоростей (погрешность восприятия) должна быть в пределах ± 0,02 от скоростного напора.

10.8.1.2 Каждая система измерения воздушной скорости должна быть тарирована в полете для определения погрешности системы. Погрешность системы, включая аэродинамическую ошибку, но без учета инструментальной ошибки указателя воздушной скорости не должна превышать большее из двух значений 9 км/ч или 3 % (в зависимости от того, какое значение больше) из всего диапазона скоростей:

а) от $1.3V_{S1}$ до V_{MO}/M_{MO} или V_{NE} (в зависимости от того, что подходит) — при убранных закрылках;

б) от $1,3Vs_0$ до V_{FE} — при закрылках, находящихся в выпущенных положениях.

10.8.1.3 Конструкция и установка каждой системы измерения воздушной скорости должны обеспечивать удаление влаги из приемника воздушного давления или ее локализацию.

10.8.1.4 Если запрашивается сертификат в условиях обледенения, каждая из систем измерения воздушной скорости должна иметь обогреваемый приемник полного давления или эквивалентное устройство для предотвращения отказа системы из-за возможного ее обледенения.

10.8.1.5 Для БВС, на которых требуются сдублированные средства измерения воздушной скорости, соответствующие им приемники воздушного давления должны размещаться на достаточном расстоянии друг от друга, для того чтобы избежать повреждения обоих приемников при столкновении с птицей.

10.8.2 Система статического давления

10.8.2.1 Каждый прибор, имеющий приемник статического давления, должен соединяться с атмосферой таким образом, чтобы на точность приборов как можно меньшее влияние оказывали скорость БВС, открывание и закрывание окон, изменение воздушного потока, влага или другие инородные вещества, кроме случаев, указанных в 10.8.2.2, перечисление в).

10.8.2.2 Если для функционирования приборов, систем или устройств необходима система статического давления, то она должна отвечать следующим требованиям:

а) чтобы обеспечивалось надежное удаление или локализация влаги в пневмотрассах, идущих от приемника статического давления;

б) не допускалось истирание трубопроводов и их чрезмерное перекашивание или пережатие в изгибах;

в) применяемые материалы были долговечными, отвечающими своему назначению и защищенными от коррозии.

10.8.2.3 Герметичность системы статического давления должна быть такой, чтобы:

а) для БВС без гермоотсеков во время испытаний при создании вакуума в системе статического давления до достижения перепада давления, равного приблизительно 25,4 мм рт ст, или до показания на высотомере высоты на 305 м более, чем высота, где находится БВС, без дополнительной откачки в течение 1 мин уменьшение высоты на указателе не должно превышать 30,5 м;

б) для БВС с гермоотсеками при создании вакуума в системе статического давления до достижения перепада давления, эквивалентного максимальному перепаду давления в отсеке, на который БВС получает сертификат типа, без дополнительной откачки в течение 1 мин, уменьшение на 30,5 м.

10.8.2.4 Если предусмотрена система статического давления для какого-либо прибора, устройства или систем, то каждый приемник статического давления должен быть сконструирован или расположен так, чтобы при попадании БВС в условия обледенения не изменилось соотношение между давлением воздуха в системе статического давления и действительным статическим давлением окружающей атмосферы на значение, указанное в 10.8.2.7. Возможно применение антиобледенительных средств или резервного датчика статического давления. Если показания высотомера при работе от резервной системы статического давления отличаются от показаний высотомера при работе от основной статической системы более чем на 15 м, то для резервной статической системы должна быть предусмотрена таблица поправок.

10.8.2.5 В системе статического давления, в которой имеются основной и резервный датчики статического давления, должны быть предусмотрены средства выбора (автоматически или с СВП) датчика так, чтобы:

а) при включении выбранного датчика другой отключался;

б) оба датчика не оказались отключенными одновременно.

10.8.2.6 На БВС без гермоотсеков, требования, указанные в 10.8.2.5, перечисление а), не распространяются, если можно показать, что тарировка системы статического давления при включении одного из ее датчиков не изменяется от присутствия другого датчика, включенного или отключенного.

10.8.2.7 Каждая система статического давления должна быть тарирована в полете, чтобы определить погрешность системы. Ошибка в показаниях барометрической высоты на уровне моря и в условиях стандартной атмосферы, исключая инструментальную ошибку прибора, не должна быть более плюс 9 м на каждые 185 км/ч скорости при соответствующей конфигурации БВС в диапазоне скоростей от $1,3V_{S0}$ с выпущенными закрылками до $1,8V_{S1}$ с убранными закрылками. При этом не требуется, чтобы погрешность была менее плюс 9 м.

10.8.3 Магнитный указатель курса

10.8.3.1 За исключением указанного в 10.8.3.2, каждый магнитный указатель курса должен устанавливаться таким образом, чтобы на его точность не оказывали чрезмерного влияния магнитные поля или вибрации БАС.

10.8.3.2 Остаточная девиация в горизонтальном полете не должна превышать 10° на любом курсе.

10.8.3.3 Магнитный нестабилизированный указатель курса может иметь остаточную девиацию свыше 10° в результате работы электрических систем. Если установлен магнитный стабилизированный указатель курса, то остаточная девиация в горизонтальном полете не превышает 10° на любом курсе, при гироскопическом указателе курса отклонение курса должно автоматически компенсироваться в соответствии с 13.40.3.

10.8.4 Приборы, использующие электропитание

Для каждого измерительного прибора, являющегося критически важным с точки зрения обеспечения безопасности работы и использующего электропитание, должно выполняться следующее.

10.8.4.1 Питание должно измеряться на входе в измерительный прибор или вблизи входа. Для электрических и пневматических приборов питание считается нормальным, когда напряжение или разрежение/давление соответственно находятся в установленных для прибора пределах.

10.8.4.2 Подключение приборов и их энергоснабжение должны быть устроены таким образом, чтобы:

а) отказ одного прибора не влиял на нормальное электроснабжение остальных приборов;

б) отказ электроснабжения от одного источника не влиял на нормальное электроснабжение от любого другого источника.

10.8.4.3 Должны быть по крайней мере два независимых источника энергии (не приводимых в действие от одного и того же двигателя на многодвигательном БВС) и автоматическое средство для выбора источника электропитания.

10.8.5 Приборы контроля работы силовой установки

10.8.5.1 Приборы и трубопроводы приборов

Все трубопроводы приборов силовой установки и ВСУ должны отвечать требованиям, изложенным в 8.12.2, а трубопроводы, несущие воспламеняющиеся жидкости, должны:

а) иметь ограничительные жиклеры или другие предохранительные устройства, расположенные у источника давления и служащие для предотвращения выброса избыточной жидкости в случае повреждения трубопровода;

б) быть расположены и установлены таким образом, чтобы выброс жидкости не создавал опасности;

в) все приборы силовой установки и ВСУ, работающие на воспламеняющихся жидкостях, должны быть расположены и установлены таким образом, чтобы выброс жидкости не создавал опасности.

10.8.5.2 Топливомер

К топливомерам применяется следующее:

а) каждый топливомер должен быть откалиброван таким образом, чтобы показывать 0 в горизонтальном полете, когда количество оставшегося в баке топлива равно невырабатываемому остатку, определенному согласно 8.10.6;

б) должны быть средства, показывающие количество топлива в каждом баке, когда БВС стоит на земле (например, мерная линейка).

10.8.5.3 Система измерения расхода топлива (расходомер)

В случае установки расходомера топлива каждый измерительный компонент должен иметь средства перепуска топлива, если при неисправности этого компонента резко ограничивается расход топлива.

10.8.5.4 Указатель количества масла (масломер)

Должны быть предусмотрены средства, показывающие количество масла в каждом баке, когда БВС находится на земле.

10.9 Электрические системы и оборудование

10.9.1 Общие положения

10.9.1.1 Мощность системы электроснабжения

Каждая система электроснабжения должна соответствовать следующим требованиям:

а) источники электроэнергии, передающие провода и кабели, а также связанные с ними устройства управления и защиты должны обеспечивать требуемые для безопасной работы, мощность и на-

пряжение электропитания всех приемников электроэнергии первой и второй категорий (см. 10.6.1) в ОУЭ;

б) соответствие требованиям перечисления а) должно быть показано анализом электрических нагрузок или путем электрических измерений при всех вероятных сочетаниях и вероятных продолжительностях включений приемников электроэнергии.

10.9.1.2 Функционирование

К функционированию электросистем предъявляются следующие требования:

а) каждая система после установки на БВС должна быть:

1) безопасной по конструкции, режимам работы и влиянию на другие части БВС;

2) защищенной от топлива, масла, воды, других вредных веществ и механических повреждений;

3) сконструированной таким образом, чтобы опасность поражения наземного персонала электрическим током при соблюдении требований РЭ была исключена.

б) источники электроэнергии должны функционировать надлежащим образом как независимо, так и в комбинации с другими источниками;

в) отказ или неисправность любого источника электроэнергии не должны вызывать ухудшение способности любого оставшегося источника питать приемники электроэнергии первой и второй категорий.

10.9.1.3 Система генерирования

Питание электроэнергией приемников первой и второй категорий должно обеспечиваться системой, включающей по меньшей мере один генератор, отвечающей следующим требованиям:

а) каждый генератор должен длительно обеспечивать отдачу своей номинальной мощности;

б) аппаратура регулирования напряжения генератора должна надежно обеспечивать отдачу мощности генератором в установленных пределах;

в) должны быть предусмотрены автоматические средства, предотвращающие повреждение любого генератора и угрозу электрической системе БВС в случае протекания обратного тока. Также должны быть предусмотрены средства, предназначенные для отключения генератора от аккумуляторной батареи и от других генераторов;

г) должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие немедленную сигнализацию членам внешнего экипажа об отказе любого генератора;

д) каждый генератор должен иметь средства защиты от перенапряжения, сконструированные и установленные таким образом, чтобы предотвращалось повреждение системы электроснабжения или питаемого этой системой оборудования в результате перенапряжения данного генератора.

10.9.1.4 Приборы

Должны быть предусмотрены средства отображения соответствующим членам внешнего экипажа параметров системы электроснабжения, необходимых для безопасной эксплуатации.

10.9.1.5 Огнестойкость

Электрическое оборудование должно быть спроектировано и установлено таким образом, чтобы важное для длительной безопасной работы и установленное позади противопожарной перегородки оборудование функционировало удовлетворительно и не создавало дополнительной опасности возникновения при пожаре в двигательном отсеке, во время которого поверхность противопожарной перегородки со стороны огня нагревается до 1100 °С в течение 5 мин или до меньшей температуры, если это будет доказано заявителем.

10.9.1.6 Внешнее питание

Если предусмотрено подключение к БВС внешних источников электроэнергии и если эти внешние источники могут быть подключены к оборудованию, отличному от оборудования, используемого для запуска двигателей, то должны быть предусмотрены средства, гарантирующие невозможность питания системы электроснабжения БВС от внешних источников с обратной полярностью или обратным порядком чередования фаз. Место подсоединения внешнего питания должно быть расположено так, чтобы не создавалась опасность для БВС и наземного персонала.

10.9.1.7 Отказ основной системы электроснабжения

Должно быть доказано расчетами или испытаниями, или тем и другим, что БВС может совершать безопасный полет по ПВП в течение не менее 5 мин с отключенной основной системой электроснабжения (т. е. со всеми отключенными источниками электроснабжения, кроме аккумуляторных батарей и других резервных источников электроснабжения), если в начале этой ситуации БВС находился на максимальной высоте полета.

10.9.2 Конструкция и установка аккумуляторной батареи

10.9.2.1 Аккумуляторные батареи должны иметь такую конструкцию и должны устанавливаться таким образом, чтобы в любых условиях эксплуатации и при любых эволюциях, на которые рассчитан БВС, обеспечивалось требуемое качество электропитания потребителей первой категории при аварийной работе системы электроснабжения и выполнялись приведенные ниже требования.

10.9.2.2 В течение любого вероятного режима заряда или разряда в аккумуляторах батареи должны поддерживаться безопасная температура и давление. При заряде батареи (после предшествовавшего полного разряда) не должно происходить неуправляемого повышения температуры в аккумуляторах батареи в следующих условиях:

а) при максимальном значении регулируемого напряжения или мощности;

б) в полете наибольшей продолжительности;

в) при наиболее неблагоприятных условиях охлаждения, которые могут встретиться в эксплуатации.

10.9.2.3 Соответствие требованиям 10.9.2.2 должно быть доказано путем испытаний, если опыт эксплуатации аналогичных батарей при аналогичной их установке не показал, что поддержание безопасных температур и давлений в аккумуляторах не представляет трудностей.

10.9.2.4 Внутри БВС не должны скапливаться в опасных объемах взрывчатые или ядовитые газы, выделяемые батареей или аварийным источником питания при нормальной работе или в результате любой возможной неисправности в системе заряда или в установке батареи.

10.9.2.5 Вызывающие коррозию жидкости или газы, которые могут выделяться из аккумуляторной батареи или аварийного источника питания, не должны повреждать окружающие конструкции БВС и расположенное рядом жизненно важное оборудование.

10.9.2.6 Каждая аккумуляторная батарея, предназначенная для запуска двигателя, должна иметь средства, предотвращающие любое опасное воздействие на конструкцию или жизненно важные системы, которое может быть вызвано максимальным тепловыделением при коротком замыкании аккумуляторной батареи, аварийного источника питания или их отдельных аккумуляторов.

10.9.2.7 Аккумуляторная батарея, которую можно использовать для запуска двигателя или ВСУ, должна иметь:

а) автоматическую систему управления зарядным током для предотвращения перегрева батареи;

б) систему определения температуры аккумуляторной батареи и сигнализацию превышения допустимой температуры со средством отключения батареи от источника заряда в случае превышения допустимой температуры;

в) систему определения и сигнализации отказа аккумуляторной батареи со средством отключения батареи от источника заряда в случае отказа аккумуляторной батареи.

10.9.2.8 В случае полной потери нормального электропитания генерирующей системы аккумуляторная батарея должна быть способна обеспечивать электропитанием по крайней мере в течение 30 мин приемники электроэнергии, необходимые для продолжения управляемого полета и посадки. Период времени 30 мин включает в себя время, необходимое внешнему экипажу для распознавания потери электропитания и проведения корректирующих действий.

10.9.3 Устройства защиты электросети

10.9.3.1 Защитные устройства, такие как плавкие предохранители или автоматы защиты сети, должны устанавливаться во всех электрических цепях, кроме:

а) силовых цепей стартерных электродвигателей, используемых только во время запуска;

б) цепей, в которых отсутствие предохранителей не представляет опасности.

10.9.3.2 Защитное устройство цепи, питающей приемник первой или второй категорий, не должно использоваться для защиты какой-либо другой цепи. Однако индивидуальная защита каждой цепи таких приемников электроэнергии, являющихся функционально зависимыми элементами одной системы бортового оборудования (например, цепи каждой лампы бортовых аэронавигационных огней), не требуется. Под функционально зависимыми элементами понимаются такие элементы, отказ одного из которых приводит к прекращению функционирования всей группы элементов.

10.9.3.3 Все устройства защиты сети с повторным включением должны быть сконструированы таким образом, чтобы:

а) для восстановления работы после расцепления требовалось дистанционное включение внешним экипажем БВС;

б) при повреждении цепи или ее перегрузке устройство разрывало цепь независимо от положения рабочего органа управления.

10.9.4 Пожарная защита электрических систем

10.9.4.1 Каждый компонент электрической системы должен удовлетворять соответствующим требованиям 7.20.3 по пожарной защите.

10.9.4.2 Электрические провода, кабели и оборудование в установленных пожароопасных зонах, которые используются при аварийных процедурах, должны быть огнестойкими.

10.9.4.3 Изоляция электрических проводов и кабелей должна быть самозатухающей при испытаниях под углом 60° согласно приложению Д или другим одобренным альтернативным методам. Средняя длина обугливания не должна превышать 76 мм, а средняя продолжительность горения после удаления источника воспламенения не должна превышать 30 с. Отделяющиеся от испытуемого образца капли не должны гореть после падения приблизительно более 3 с.

10.9.5 Устройство быстрого отключения источников энергии

10.9.5.1 Должно быть предусмотрено устройство быстрого отключения, позволяющее легко отключать каждый источник электроснабжения от системы распределения. Места разъединения должны находиться рядом с источниками, которыми управляет это устройство. Если для приведения в действие устройства быстрого отключения используется несколько выключателей, то должна быть обеспечена возможность управления ими одним движением руки, чтобы была возможность оперативного отключения наземным персоналом.

10.9.5.2 Приемники могут подключаться к сети так, чтобы они оставались под током после отключения источника от основной шины согласно перечислению а), если цепи таких приемников изолированы или имеют дополнительное защитное покрытие во избежание возможности возгорания воспламеняющихся жидкостей или паров, выделяемых при утечках, или при повреждениях систем, содержащих воспламеняющиеся жидкости, а также если:

а) эти приемники необходимы для продолжения работы двигателя;

б) эти приемники защищены устройствами защиты сети, имеющими номинал не более 5 А и подключенными непосредственно к источнику электроэнергии.

10.9.5.3 Суммарный ток двух или более цепей питания одного приемника, установленного в соответствии с требованиями, указанными в 10.9.5.2, перечисление б), не должен превышать 5 А.

10.9.6 Электрические провода и оборудование

10.9.6.1 Каждый электрический соединительный провод должен иметь достаточную площадь поперечного сечения жилы.

10.9.6.2 Любые изделия, связанные с прокладкой электрических проводов, которые могут нагреваться в случае повреждения или перегрузки сети, должны быть самозатухающими.

10.9.6.3 Наиболее важные силовые провода (включая генераторные), проложенные в фюзеляже, должны быть выполнены таким образом, чтобы позволять применимую степень деформации и натяжения без повреждения, и должны быть:

а) отделены от трубопроводов с воспламеняющимися жидкостями;

б) помещены в гибкие изоляционные трубки или использовать другие средства изоляции в дополнение к обычной изоляции провода.

10.9.6.4 Электрические провода, кабели и соединители должны иметь нестирающуюся маркировку.

10.9.6.5 Электрические провода должны быть смонтированы таким образом, чтобы риск механических повреждений проводов и/или повреждений, вызываемых воздействиями на них жидкостей, паров или источников тепла, был минимальным.

10.9.6.6 Если провода не защищены аппаратами защиты цепи или другой защитой от перегрузки, они не должны вызывать опасности пожара в условиях перегрузки.

10.9.6.7 Провода и кабели должны группироваться в жгуты, располагаемые на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы работа любого связанного с ними приемника электроэнергии или системы не оказывала неблагоприятного влияния на любые другие электрические и электронные блоки или системы, жизненно важные для безопасной эксплуатации БВС, а возможность повреждения их цепей в случае отказов, несущих большие токи силовых проводов, была сведена к минимуму.

10.9.6.8 Электрические провода, кабели и их монтажные устройства должны быть рассчитаны на применение во всех условиях, которые могут возникнуть в местах прокладки при всех ОУЭ БВС. Их перегрузочные характеристики должны быть согласованы с характеристиками аппаратов защиты сети, указанных в 10.9.3, чтобы при коротких замыканиях не возникала опасность пожара или появления дыма.

10.9.7 Выключатели

Каждый выключатель должен:

а) выдерживать длительное протекание номинального тока;

б) иметь конструкцию, обеспечивающую достаточный зазор или изоляцию между токопроводящими или токоведущими частями и корпусом, чтобы вибрации в полете не приводили к короткому замыканию;

в) быть доступным при эксплуатации БВС соответствующим членам наземного экипажа;

г) иметь маркировку, указывающую принцип действия и цепь, к которой он относится.

10.10 Светотехническое оборудование

10.10.1 Рулежные и посадочные фары

Посадочные и рулежные фары должны быть спроектированы и установлены таким образом, чтобы:

а) во время руления, взлета или посадки не создавались нежелательные блики или ореолы;

б) обеспечивалось достаточное освещение при эксплуатации в ночное время;

в) не создавалась опасность пожара в любой конфигурации.

10.10.2 Установка системы аэронавигационных огней

10.10.2.1 Каждый элемент системы аэронавигационных огней должен соответствовать установленным требованиям настоящего подраздела, и каждая система в целом должна удовлетворять требованиям 10.10.3—10.10.8.

10.10.2.2 Передние аэронавигационные огни должны быть красного и зеленого цветов свечения и должны размещаться в поперечной плоскости как можно дальше друг от друга и в передней части БВС так, чтобы, когда БВС находится в нормальном полетном положении, красный огонь располагался на левой, а зеленый — на правой стороне БВС. Каждый огонь должен быть утвержденного типа.

10.10.2.3 Задний аэронавигационный огонь должен быть белого цвета свечения и должен устанавливаться как можно дальше на хвосте или на каждой законцовке крыла и быть утвержденного типа.

10.10.2.4 Передние и задний аэронавигационные огни должны иметь единую электрическую схему питания.

10.10.2.5 Каждый обтекатель или цветной фильтр должен быть, по меньшей мере, самозатухающим, не изменять цвет или форму или заметно уменьшать коэффициент пропускания света в процессе нормальной эксплуатации.

10.10.2.6 Аэронавигационные огни должны включаться и выключаться с СВП, если БВС находится в полете.

10.10.3 Двугранные углы аэронавигационных огней

10.10.3.1 Все передние и задний аэронавигационные огни после их установки должны излучать непрерывный свет в пределах двугранных углов, указанных в настоящем пункте, кроме случая, предусмотренного 10.10.3.5.

10.10.3.2 Двугранный угол «Л» (левый) образуется двумя пересекающимися вертикальными плоскостями, одна из которых параллельна продольной оси БВС, а другая составляет угол 110° слева от первой, если смотреть вперед вдоль продольной оси БВС.

10.10.3.3 Двугранный угол «П» (правый) образуется двумя пересекающимися вертикальными плоскостями, одна из которых параллельна продольной оси БВС, а другая составляет угол 110° справа от первой, если смотреть вперед вдоль продольной оси БВС.

10.10.3.4 Двугранный угол «Х» (задний) образуется двумя пересекающимися вертикальными плоскостями, образующими соответственно углы 70° справа и слева от вертикальной плоскости, проходящей через продольную ось, если смотреть назад вдоль продольной оси БВС.

10.10.3.5 Если задний аэронавигационный огонь, установленный в соответствии с 10.10.2.3 на максимально возможном расстоянии на хвосте БВС не может излучать непрерывный свет в пределах угла «Х» (см.10.10.3.4), общие углы затенения не должны превышать 0,04 стерадиан в пределах этого двугранного угла, если этот угол находится в пределах конуса, вершина которого располагается в точке размещения хвостового аэронавигационного огня, а образующие составляют угол 30° с вертикальной линией, проходящей через задний (хвостовой) аэронавигационный огонь.

10.10.4 Распределение и сила света аэронавигационных огней

10.10.4.1 Общие положения

Сила света, указанная в настоящем параграфе, должна обеспечиваться новым оборудованием с установленными на огни обтекателями и цветными фильтрами. Сила света огней должна определяться

в установившемся режиме работы источника света при средней световой отдаче, соответствующей нормальному рабочему напряжению бортсети БВС.

10.10.4.2 Передний и задний аэронавигационные огни

Распределение и сила света передних и заднего аэронавигационных огней должны быть выражены в виде значений минимальной силы света в горизонтальной плоскости, минимальной силы света в любой вертикальной плоскости и максимальной силы света в зонах перекрытия в пределах углов «Л», «П» и «Х», при этом должно обеспечиваться соответствие следующим требованиям:

а) сила света в горизонтальной плоскости (плоскость, включающая продольную ось БВС и перпендикулярная к плоскости симметрии БВС) должна быть равна или превышать значения силы света, приведенные в 10.10.5;

б) сила света в вертикальной плоскости (плоскость, перпендикулярная к горизонтальной плоскости) должна быть равна или превышать значения, указанные в 10.10.6, где *I* — минимальное значение силы света, приведенное в 10.10.5 для соответствующих углов в горизонтальной плоскости;

в) сила света в любых зонах перекрытия смежных сигналов не должна превышать значений, приведенных в 10.10.7, исключая случай, когда сила света основного светового пучка значительно выше минимальных значений силы света, указанных в 10.10.5 и 10.10.6. В этом случае допускается более высокая сила света в зонах перекрытия, если сила света огней в зонах перекрытия по отношению к основному пучку не влияет на различимость светового сигнала. Если максимальная сила света передних аэронавигационных огней превышает 100 кд, то максимальная сила света в зоне перекрытия может превышать значения, указанные в 10.10.7, при этом сила света в зоне перекрытия «А» должна быть не более 10 %, а в зоне перекрытия «В» — не более 2,5 % максимальной силы света аэронавигационных огней.

10.10.4.3 Установка заднего аэронавигационного огня.

Место установки единственного заднего аэронавигационного огня может быть смещено в поперечном направлении от плоскости симметрии БВС, если:

а) ось конуса максимальной силы света параллельна траектории горизонтального полета;

б) отсутствуют мертвые зоны позади огня и между плоскостями, образующими углы по 70° справа и слева от оси максимальной силы света.

10.10.5 Минимальные значения силы света в горизонтальной плоскости передних и заднего аэронавигационных огней

Сила света аэронавигационного огня должна соответствовать или превышать значения, приведенные в таблице 6.

Таблица 6

Двугранный угол (включающий огонь)	Угол справа или слева от продольной оси, направленной вперед, град	Сила света *I*, кд
Л, П (передний красный и зеленый)	0—10	40
	10—20	30
	20—110	5
Х (задний белый)	110—180	20

10.10.6 Минимальные значения силы света в любой вертикальной плоскости передних и заднего аэронавигационных огней

Сила света аэронавигационного огня должна быть равной или превышать значения, приведенные в таблице 7.

Таблица 7

Угол выше и ниже горизонтальной плоскости, град	Сила света, кд
0	1,00*I*
0—5	0,90*I*
5—10	0,80*I*
10—15	0,70*I*

Окончание таблицы 7

Угол выше и ниже горизонтальной плоскости, град	Сила света, кд
15—20	0,50*I*
20—30	0,30*I*
30—40	0,10*I*
40—90	0,05*I*
Примечание — *I* — эффективная сила света, определяющаяся в соответствии с 10.10.9.5.	

10.10.7 Максимальные значения силы света передних и заднего аэронавигационных огней в зонах перекрытия

Сила света аэронавигационных огней не должна превышать значений, указанных в таблице 8, исключая случай, предусмотренный 10.10.4.2, перечисление в).

Таблица 8

Зоны перекрытия	Максимальная сила света, кд	
	Зона А	Зона В
Зеленый свет в двугранном угле Л	10	1
Красный свет в двугранном угле П	10	1
Зеленый свет в двугранном угле Х	5	1
Красный свет в двугранном угле Х	5	1
Белый задний свет в двугранном угле Л	5	1
Белый задний свет в двугранном угле П	5	1
Примечание — Зона А включает в себя все направления в смежном двугранном угле, которые проходят через источник света и пересекают общую граничную плоскость под углом более 10°, но менее 20°. Зона В включает в себя все направления в смежном двугранном угле, которые проходят через источник света и пересекают общую граничную плоскость под углом более 20°.		

10.10.8 Цветность аэронавигационных огней

10.10.8.1 Цветность аэронавигационных огней должна соответствовать следующим координатам цветности, рекомендованным Международной Комиссией по освещению.

10.10.8.2 Авиационный красный цвет:

y — не более 0,335;

z — не более 0,002.

10.10.8.3 Авиационный зеленый цвет:

x — не более 0,440 — 0,320y;

x — не более y — 0,170;

y — не менее 0,390 — 0,170x.

10.10.8.4 Авиационный белый цвет:

x — не менее 0,300 и не более 0,540;

y — не менее x — 0,040 или y — 0,01, в зависимости от того, что меньше;

y — не более x + 0,02 или 0,636 — 0,400x,

где y — координата y излучателя Планка для рассматриваемой величины x.

10.10.9 Система огней для предупреждения столкновения

10.10.9.1 На БВС должна устанавливаться система огней для предотвращения столкновений, которая должна состоять из одного или более огней предупреждения столкновения утвержденного типа, размещенных таким образом, чтобы излучаемый ими свет не уменьшал видимость аэронавигационных огней.

10.10.9.2 Зона действия

Система должна содержать достаточное количество огней, чтобы охватить наиболее важные зоны вокруг БВС с учетом его конфигурации и летных характеристик. Зона действия огней в каждом направлении должна составлять угол не менее 75° выше и ниже горизонтальной плоскости БВС. Допускается затенение огней элементами конструкции БВС в телесном угле не более 0,5 стерадиан.

10.10.9.3 Проблесковые характеристики

Количество источников света, ширина светового пучка, скорость вращения и другие характеристики системы должны обеспечивать эффективную частоту вспышек в пределах не менее 40 и не более 100 циклов в минуту.

Примечание — Эффективная частота вспышек — это частота, с которой система огней предотвращения столкновений наблюдается на расстоянии и относится к зоне действия каждого огня, включая зоны перекрытия, возможные в системе огней, состоящей из более чем одного источника света. В зонах перекрытия частота проблесков может превышать 100, но не должна быть более 180 циклов в минуту.

10.10.9.4 Цвет

Каждый огонь предотвращения столкновений должен быть авиационным красным или авиационным белым и соответствовать требованиям, изложенным в 10.10.8.

10.10.9.5 Сила света

Эффективную силу света, I, кд, вычисляют по формуле

$$I = \frac{I}{0{,}2 + (t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} I(t)\,dt, \qquad (19)$$

где $I(t)$ — мгновенное значение силы света в функции времени, кд;

$(t_2 - t_1)$ — интервал времени между вспышками, с.

Как правило, максимальное значение эффективной силы света достигается тогда, когда значения t_1 и t_2 выбраны таким образом, чтобы эффективная сила света была равна мгновенной при t_1 и t_2.

10.10.9.6 Минимальная сила света огня предотвращения столкновения

Минимальная сила света огня во всех вертикальных плоскостях, измеренная с красным фильтром (если такой используется) и выраженная в единицах эффективной силы света, должна быть равна или превышать значения, приведенные в таблице 9.

Таблица 9

Угол выше или ниже горизонтальной плоскости, град	Эффективная сила света, кд
0—5	400
5—10	240
10—20	80
20—30	40
30—75	20

10.11 Бортовые самописцы

10.11.1 В каждый бортовой самописец должны поступать данные о воздушной скорости, высоте и курсе от источников, точность которых отвечает соответствующим требованиям 10.8.1—10.8.3.

10.11.2 Датчик вертикального ускорения должен быть прочно укреплен и размещен в продольном направлении либо в принятом диапазоне центровок БВС, либо за пределами центровки в диапазоне, не превышающем 25 % средней аэродинамической хорды БВС.

10.11.3 Каждый бортовой самописец должен питаться электроэнергией от шины, обеспечивающей максимальную надежность работы бортового самописца, не создавая угрозы нормальной работе жизненно важных или аварийных приемников электроэнергии.

10.11.4 Должны иметься звуковые или визуальные средства для предполетного контроля самописца, позволяющие определить правильное осуществление записи на носителе информации.

10.11.5 Должны иметься автоматические средства для одновременной остановки записи в самописце, имеющем устройство стирания и прекращения работы всех устройств стирания записи не позднее чем через 10 мин после удара при аварии, за исключением самописцев, питание к которым подается только от системы генератора, приводимого двигателем.

10.11.6 Должно иметься средство записи информации, на основании которой можно определить время каждого выхода на радиосвязь со службами УВД.

10.12 Электронное оборудование

10.12.1 При установлении соответствия радиотехнического и электронного оборудования и их установке требованиям 10.5.1 и 10.5.2:

а) радиотехническое и электронное оборудование, органы управления и проводка должны быть установлены таким образом, чтобы работа любого агрегата или системы агрегатов не оказывала неблагоприятного воздействия на работоспособность, задействованного одновременно с агрегатами, радиотехнического или электронного устройства, или системы таких устройств;

б) все элементы бортового оборудования должны быть сконструированы и изготовлены в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости, предъявляемыми к ним до установки на БВС;

в) электронное оборудование ПН и электропроводка должны быть установлены таким образом, чтобы его функционирование не оказывало отрицательного влияния на одновременно работающее любое другое радио- или электронное устройство, или систему устройств.

10.12.2 Все чувствительное и необходимое оборудование, соответствующее 10.12.1 (перечисление а), должно быть защищено против внутренних и внешних источников электромагнитных помех.

10.13 Защита от обледенения

Если запрашивается сертификат БВС со средствами защиты от обледенения, то такое БВС должно безопасно эксплуатироваться в условиях максимального длительного и максимального кратковременного обледенения, указанных в приложении Е.

10.14 Полезная нагрузка

10.14.1 ПН — оборудование, которое несет БВС с целью выполнения назначенного полетного задания. ПН включает в себя все элементы БВС, которые не обязательны для проведения полета, но установлены для выполнения определенных целей полетного задания. Предполагается, что сертификация типа БАС может проводиться для нескольких конфигураций ПН.

10.14.2 Компоновка ПН и ее применение должны:

а) не влиять на безопасность полет и управление БВС;

б) быть электромагнитно совместимыми с бортовыми системами БВС;

в) соответствовать требованиям безопасности, указанным в 10.5.

11 Эксплуатационные ограничения и информация

11.1 Общие положения

11.1.1 Каждое эксплуатационное ограничение, принятое в 11.2, а также другие ограничения и информация, необходимые для безопасной эксплуатации, должны быть установлены.

11.1.2 Эксплуатационные ограничения и другая информация, необходимые для безопасной эксплуатации, должны быть доступны членам экипажа, как указано в пунктах с 11.2.1—11.2.9.

11.2 Эксплуатационные ограничения

11.2.1 Ограничения скорости

11.2.1.1 Максимальная, никогда не превышаемая эксплуатационная скорость V_{NE} должна быть установлена так, чтобы она была:

а) не менее чем 0,9 минимального значения V_D, допускаемого 6.10;

б) не более, чем меньшая из двух величин:

- $0,9V_D$, установленной в 6.12;
- 0,9 максимальной скорости, продемонстрированной в соответствии с 5.32.

11.2.1.2 Максимальная скорость крейсерского полета по конструкции V_{NO} должна быть установлена такой, чтобы она была:

а) не менее минимальной величины V_C, допускаемой 6.10;

б) не более, чем меньшая из двух величин:

- $0,9V_D$, установленной в 6.10,
- $0,89V_{NE}$, установленной по 11.2.1;

в) максимальная скорость в области полетных режимов, поддерживаемая системой управления полетом, равна или меньше максимальной крейсерской скорости по конструкции (V_{NO}).

11.2.1.3 Для Для БВС с ГТД или БВС, для которых расчетная предельная скорость V_D/M_D установлена в соответствии с 6.10, для этих БВС максимальная эксплуатационная скорость V_{MO}/M_{MO} — скорость или число Маха (в зависимости от того, какая из этих величин является критической на данной высоте)

11.2.1.4 Должна быть установлена как скорость, которую не разрешается преднамеренно превышать на любом режиме полета (набор высоты, крейсерский полет, снижение), за исключением случаев, когда разрешается более высокая скорость для летных испытаний или во время тренировочных полетов V_{MO}/M_{MO}, которая должна устанавливаться такой, чтобы она была не более расчетной крейсерской скорости V_C/M_C и имела достаточный запас от V_D/M_D и максимальной скорости, предусмотренной согласно 5.32, чтобы сделать практически невероятным непреднамеренное превышение в эксплуатации скоростей, указанных последними. Запас между V_{MO}/M_{MO} и V_D/M_D или максимальной скоростью, продемонстрированной согласно 5.32, должен быть не менее, чем запас скорости, установленный между V_C/M_C и V_D/M_D согласно 6.10.3, или запас скорости, заложенный как необходимый по результатам летных испытаний.

11.2.2 Маневренная скорость

Максимальная маневренная скорость V_A должна быть установлена в качестве эксплуатационного ограничения, при этом выбранная скорость не должна быть больше чем V_S, которая определяется согласно 6.10.4.

11.2.3 Максимальная скорость, при которой разрешается полет с отклоненными закрылками и/или предкрылками

11.2.3.1 Максимальная скорость, при которой разрешается полет с отклоненными закрылками и/или предкрылками V_{FE}, должна устанавливаться такой, чтобы она была.

а) не менее минимальной величины V_F, допускаемой по 6.14.2;

б) не более V_F.

11.2.3.2 Могут быть установлены дополнительные комбинации положения закрылков и/или предкрылков, воздушной скорости и режима работы двигателями, если прочность конструкции доказана для соответствующих расчетных случаев.

11.2.4 Минимальная эволютивная скорость

Минимальная эволютивная скорость V_{MC} должна быть установлена в качестве эксплуатационного ограничения.

11.2.5 Вес и центр тяжести

Ограничения веса и центра тяжести, определяемые согласно 5.2, должны быть установлены в качестве эксплуатационных ограничений.

11.2.6 Ограничения по силовой установке

11.2.6.1 Ограничения по силовой установке должны быть установлены таким образом, чтобы они не превышали ограничений, в пределах которых получены сертификаты типа двигателей или воздушных винтов. Дополнительно должны быть установлены другие ограничения по силовой установке при установлении соответствия настоящим критериям.

11.2.6.2 Взлетный режим силовой установки должен быть ограничен.

а) максимальной частотой вращения вала двигателя (об/мин);

б) предельной продолжительностью использования мощности;

в) максимально допустимыми температурами головок цилиндров, охлаждающей жидкости и масла.

11.2.6.3 Максимальный продолжительный режим должен быть ограничен:

а) максимальной частотой вращения вала двигателя (об/мин);

б) максимально допустимыми температурами головок цилиндров, масла и охлаждающей жидкости.

11.2.6.4 Минимальные приемлемые сорта топлива должны быть установлены таким образом, чтобы их качество было не хуже требуемого для эксплуатации двигателей с ограничениями, указанными в 11.2.6.2 и 11.2.6.3, включая условия применения присадок.

11.2.7 Ограничения, относящиеся к ВСУ

Если ВСУ установлена, то ограничения, относящиеся к ней, должны быть указаны среди рабочих ограничений БВС.

11.2.8 Утвержденные виды эксплуатации

Утвержденные виды эксплуатации (например, в режиме прямой визуальной видимости, по правилам полета по приборам, в дневное, ночное время и др.) и метеоусловия (например, обледенение), при которых эксплуатация БВС ограничивается или запрещается, должны соответствовать установленному на БВС оборудованию.

11.2.9 Максимальная эксплуатационная высота

11.2.9.1 Должна быть установлена максимальная эксплуатационная высота, вплоть до которой разрешается эксплуатация БВС, исходя из ограничений, накладываемых летными характеристиками, характеристиками устойчивости и управляемости, прочностными характеристиками, характеристиками силовой установки и оборудования.

11.2.9.2 Должно быть установлено ограничение максимальной эксплуатационной высоты.

11.2.10 Инструкции по поддержанию летной годности

Заявитель должен подготовить приемлемые ИПЛГ для проведения демонстрационных полетов, в соответствиями с приложением Б.

11.3 Обозначения и трафареты

11.3.1 Общие положения

11.3.1.1 Каждый элемент БАС (БВС, СВП, элементы систем запуска и посадки) должен содержать следующее:

а) информацию, маркировки и таблички, указанные в настоящем разделе и разделе 13;

б) любую дополнительную информацию, маркировки и таблички, требуемые для безопасной работы, если БВС имеет необычные конструктивные, рабочие характеристики или характеристики ручного управления.

11.3.1.2 Каждая маркировка и табличка системы БАС, в соответствии с 11.3.1.1:

а) должна быть установлена в заметном месте;

б) не должна легко стираться, деформироваться или быть нечитаемой.

11.3.1.3 Информация, таблички маркировки должны быть указаны в ЛР.

11.3.1.4 Единицы измерения, используемые на табличках, должны быть такими же, как и те единицы измерения, которые приведены в ЛР или воспроизводятся для экипажа БАС.

11.3.2 Обозначения органов управления

Основные органы управления БВС (см. 7.16.3) должны быть соответствующим образом промаркированы.

11.3.3 Различные обозначения и надписи

11.3.3.1 Каждый отсек с ПН и каждое местоположение балласта должно иметь табличку с указанием любых ограничений, касающихся содержимого, включая указание веса, которые необходимы в соответствии с требованиями нагрузки.

11.3.3.2 Отверстия для заправки топлива должны быть промаркированы непосредственно на или рядом с крышкой отверстия для заправки:

а) типа жидкого топлива;

б) допустимого продукта, как определено в справочнике по техобслуживанию и эксплуатации.

11.3.3.3 Сетевое напряжение каждой установки постоянного тока должно быть четко промаркировано рядом с местом подключения внешнего питания.

11.3.3.4 Каждая табличка и соответствующий орган манипулирования для каждой аварийной панели доступа должны быть красного цвета. Табличка должна быть расположена рядом с каждым органом манипулирования аварийной панелью доступа и должна четко указывать местоположение этого органа управления панелью доступа и объяснять способ его функционирования.

11.4 Летное руководство и одобренные инструкции

11.4.1 Общие положения

ЛР должно содержать следующее:

а) информацию, предоставляемую в соответствии с требованиями 11.4.3—11.4.6, включая пояснения, необходимые для правильного применения, и используемые термины, сокращения и обозначения;

б) информацию, связанную с СВП, линией управления и контроля и связи;

в) другую информацию, необходимую для обеспечения безопасной эксплуатации, касающуюся особенностей конструкции, эксплуатационных и пилотажных характеристик;

г) дополнительную информацию, обусловленную соответствующими правилами эксплуатации.

11.4.2 Одобренная информация

11.4.2.1 За исключением указанного в приведенном ниже абзаце, каждая часть ЛР, содержащая информацию, предписанную в подразделах 11.4.3—11.4.6, должна быть одобрена, выделена, обозначена и должна четко отличаться от всех не подлежащих одобрению частей ЛР.

11.4.2.2 Каждая страница ЛР, содержащая информацию, предписанную настоящим пунктом, должна быть выполнена таким образом, чтобы она не могла стираться, портиться и вводить в заблуждение, и чтобы можно было вкладывать ее в ЛР, представляемое разработчиком, или в папку, или в любой другой прочный переплет.

11.4.2.3 Единицы измерения, применяемые в ЛР, должны соответствовать маркировке на приборах и трафаретах.

11.4.2.4 Все эксплуатационные скорости, если не предписано другое, должны быть представлены в ЛР в виде приборных скоростей.

11.4.2.5 ЛР должно находиться в соответствующем зафиксированном контейнере, легко доступном внешнему пилоту.

11.4.2.6 ЛР должно содержать записи всех поправок и изменений.

11.4.3 Эксплуатационные ограничения

ЛР должно содержать эксплуатационные ограничения, включая нижеприведенное:

11.4.3.1 Должна быть представлена следующая информация об ограничениях по скорости:

а) информация, необходимая для маркировки ограничений скорости в соответствии с 13.40.2, а также разъяснение каждого из этих ограничений, применяемое на указателе;

б) скорости V_{MC}, V_A, V_{LO}, если они установлены, и их значения;

в) ограничения воздушной скорости V_{MO} /M_{MO} или V_{NO} или V_{NE} (что применяется).

11.4.3.2 Должна быть представлена следующая информация об ограничениях по силовой установке:

а) ограничения, требуемые 11.2.6;

б) разъяснение ограничений, если это необходимо;

в) информация, необходимая для маркировки приборов, требуемая подразделами 13.40.4, 13.40.5.

11.4.3.3 Должна быть представлена следующая информация об ограничениях по весу:

а) максимальный вес;

б) максимальный посадочный вес, если расчетный посадочный вес, выбранный разработчиком, менее максимального веса;

в) для БВС ограничения должны содержать:

- максимальный взлетный вес для планируемого аэродрома, выбранного разработчиком;
- максимальный посадочный вес для планируемого аэродрома, выбранного разработчиком.

11.4.3.4 Должны быть представлены установленные ограничения по центровке БВС.

11.4.3.5 Должны быть указаны одобренные маневры, соответствующие ограничения скорости и неразрешенные маневры, предписанные в данном пункте.

11.4.3.6 Должна быть указана максимальная положительная перегрузка в единицах «g».

11.4.3.7 Должны быть указаны число и функции членов минимального внешнего экипажа.

11.4.3.8 Должны быть указаны: перечень видов эксплуатации, которые являются ограничениями для БАС или которые запрещены и перечень установленного оборудования, которое влияет на эксплуатационные ограничения, а также оценка соответствия оборудования и его состояния видам эксплуатации, для которых получено одобрение.

11.4.3.9 Должна быть указана максимальная эксплуатационная высота полета.

11.4.3.10 Максимально допустимое боковое несимметричное распределение топлива должно быть занесено в ЛР, если оно менее максимально возможного.

11.4.3.11 Должны быть представлены любые ограничения на использование систем и оборудования БВС.

11.4.3.12 Если это необходимо, должны быть указаны разрешенные в эксплуатации максимальная и минимальная температуры окружающего воздуха.

11.4.3.13 Должны быть указаны типы и состояние поверхности ВПП, на которых возможна эксплуатация БАС, и допустимые величины бокового ветра.

11.4.4 Эксплуатационные процедуры

11.4.4.1 Должна быть представлена информация об эксплуатационных процедурах (действиях) в нормальных, сложных и аварийных условиях, а также другая информация, необходимая для их безопасной эксплуатации. Представленная информация должна включать в себя следующее:

а) объяснение особенностей управляемости БВС в воздухе и на земле;

б) информацию, относящуюся к эксплуатации с боковым ветром, в том числе и при различном состоянии ВПП;

в) рекомендованную скорость полета в условиях турбулентной атмосферы. Эта скорость должна быть выбрана таким образом, чтобы защитить от последствий порыва (повреждения конструкции БВС или потери управляемости, например, сваливание);

г) процедуры, скорости и конфигурации для выполнения нормального захода на посадку и посадки и переход к условиям ухода на второй круг;

д) скорости, конфигурации и процедуру выполнения захода на посадку и посадки с одним неработающим двигателем;

е) процедуры, условия, скорости и конфигурации для безопасного выполнения ухода на второй круг с одним неработающим двигателем или запрещение попытки уйти на второй круг;

ж) процедуры запуска двигателя в полете, включая влияние высоты;

и) процедуры, скорости и конфигурации для выполнения нормального взлета и последующего набора высоты;

к) процедуры для прекращения взлета из-за отказа двигателя или других причин;

л) процедуры и скорости выполнения продолженного взлета при отказе двигателя и условия, при которых можно безопасно продолжить взлет или предупреждение против попытки продолжить взлет;

м) процедуры, скорости и конфигурации для продолжения набора высоты при отказе двигателя после взлета или на маршруте.

11.4.4.2 Должна быть представлена информация, определяющая каждое рабочее состояние топливной системы, для которого, исходя из условий безопасности, необходимо обеспечить независимость топливной системы, а также представить инструкции по переводу топливной системы в такие конфигурации, для которых доказывается соответствие требованиям данного подраздела.

11.4.4.3 Должны быть представлены эксплуатационные процедуры отключения аккумуляторов от источника зарядки.

11.4.4.4 Должна быть представлена информация о полном количестве вырабатываемого топлива для каждого топливного бака и количестве вырабатываемого топлива в случае отказа любого насоса.

11.4.4.5 Должны быть представлены безопасные эксплуатационные процедуры работы БВС систем и оборудования, как при их нормальной работе, так и в случае их неисправности.

11.4.5 Информация о характеристиках

11.4.5.1 Должна быть представлена следующая информация:

а) характеристики для всех диапазонов температур и высот, требуемых 5.8.2;

б) скорости сваливания V_{S0}, V_{S1} и $V_{min\ DEMO}$ с закрылками в посадочном положении и с убранными закрылками, при максимальном весе, соответствующем 5.9, и влияние на эти скорости углов крена до 30°;

в) установившаяся вертикальная скорость и градиент набора высоты со всеми работающими двигателями в соответствии с 5.21, перечисление а);

г) посадочная дистанция, определенная в соответствии с 5.24 для каждой высоты аэродрома при стандартной температуре и для всех состояний поверхности ВПП;

д) влияние на посадочную дистанцию уклона ВПП и ветра. При этом встречная составляющая ветра принимается равной 50 %, а попутная составляющая ветра — 150 %.

е) постоянный угол набора/снижения в крейсерской конфигурации, определенный в соответствии с 5.25;

ж) взлетная дистанция, определенная в соответствии с 5.17, при соответствующем типе и состоянии ВПП;

и) значение взлетного градиента набора/снижения с одним неработающим двигателем;

к) значение крейсерских скоростей и градиента набора/снижения с одним неработающим двигателем, определенные в соответствии с 5.21, перечисление б);

л) дистанция прерванного взлета и дистанцию разбега с учетом состояния поверхности ВПП, отличной от сухой твердой и гладкой поверхности;

м) влияние на дистанцию прерванного взлета, взлетную дистанцию и на дистанцию разбега уклона ВПП и скорости ветра. При этом встречная составляющая ветра принимается равной 50 %, а попутная составляющая ветра — 150 %;

н) размеры зоны безопасности, определяемые в соответствии с 5.12.4 для БВС, запускаемых при помощи катапульты или ускорителей.

11.4.6 Информация о загрузке

Должна быть предоставлена следующая информация о нагрузке:

а) вес, положение центра тяжести и расположение каждого элемента оборудования, который является легкосъемным, легко перемещаемым или легко заменяемым, и который установлен, когда БВС был взвешен в соответствии с 5.4;

б) соответствующие относящиеся к загрузке инструкции для каждого возможного состояния загрузки в диапазоне между максимальным и минимальным весами, определенными в 5.4, с тем чтобы обеспечить нахождение центра тяжести в пределах, установленных в 5.5.

11.4.7 Информация о каналах передачи данных

Информация о С2/С3, указанная в ЛР, должна соответствовать требованиям 12.4.1, 12.5.1 и 12.7.2.

12 Система связи

12.1 Общие положения

12.1.1 Система связи БАС состоит из следующих подсистем:

а) подсистема связи контроля и управления;

б) подсистема связи УВД;

в) подсистема связи канала ПН;

г) подсистема мониторинга состояния С2/С3.

12.1.2 Настоящий раздел определяет функционирование подсистемы связи контроля и управления. Функционирование каналов связи с УВД и передачи данных ПН определяют из условий выполнения полета в заявленном воздушном пространстве, а также эксплуатационной документацией.

12.1.3 БАС должна включать в себя канал контроля и управления для управления БВС со следующими функциями:

а) передача команд внешнего экипажа от СВП к БВС (передача с земли на борт);

б) передача данных о состоянии БВС на СВП (передача с борта на землю). Данные о состоянии должны включать в себя информацию, отображаемую на мониторах СВП в соответствии с разделом 13;

в) мониторинг состояния и функционирования канала контроля и управления.

12.2 Архитектура канала для передачи команд управления

Архитектура канала управления должна гарантировать, что никакой единичный отказ в работе аппаратуры канала не приводит к возникновению аварийного или более серьезного события (состояния).

12.3 Электромагнитные помехи и электромагнитная совместимость

12.3.1 Канал контроля и управления должен быть защищен таким образом, чтобы устранить электромагнитную уязвимость, обеспечивая заданное соотношение уровней сигнала контроля и управления помех.

12.3.2 Электронное оборудование и электропроводка должны быть установлены таким образом, чтобы его функционирование не оказывало отрицательного влияния на одновременно работающее любое другое радио- или электронное устройство или систему устройств.

12.3.3 Канал контроля и управления, являясь отдельной подсистемой, должен соответствовать 10.5.

12.3.4 Канал контроля и управления должен быть спроектирован таким образом, чтобы обеспечивать защиту от электростатической опасности, ударов молний и других эффектов.

12.4 Рабочие характеристики и мониторинг канала контроля и управления

12.4.1 Эффективный максимальный диапазон параметров работоспособности канала контроля и управления должен быть указан в ЛР, включая диапазон высот, как определено в 11.2.9, а также условий эффективной передачи данных с земли на борт и передачи с борта на землю.

12.4.2 Эффективный максимальный диапазон работоспособности канала контроля и управления может включать запас по условиям безопасности, согласуемый с заказчиком. По запросу внешнего экипажа БАС на СВП для оценки эксплуатационной готовности должен воспроизводиться диапазон работоспособности канала передачи данных с земли на борт и с борта на землю. По запросу внешнего экипажа БАС показатели эксплуатационной готовности должны воспроизводиться в соответствующей позиции на дисплее СВП.

12.4.3 Для канала контроля и управления целостность передач с земли на борт и с борта на землю должна непрерывно контролироваться с частотой обновления, совместимой с условиями безопасной эксплуатации.

12.4.4 Сигнализация, относящаяся к ограничению дальности связи, отражается на мониторе внешнего пилота на СВП по запросу внешнего экипажа БАС или автоматически, в случае вероятного сбоя канала контроля и управления.

12.4.5 Информация о взаимной видимости должна воспроизводиться на СВП вместе с предупреждающими сигналами, предоставляемыми внешнему экипажу БАС, для предотвращения полной потери канала контроля и управления.

12.5 Скрытое запаздывание в канале контроля и управления

12.5.1 Величины запаздывания по времени в канале контроля и управления (а именно, скрытое запаздывание) должны быть указаны в ЛР с учетом всех соответствующих условий.

12.5.2 Скрытое запаздывание для канала контроля и управления не должно приводить к возникновению опасных состояний с учетом всех вероятных условий окружающей среды.

12.6 Действия в случае отказа канала контроля и управления

12.6.1 В случае вероятного отказа канала контроля и управления в ЛР должны быть определены процедуры восстановления работослособности канала либо безопасного завершения полета, принимая во внимание положения 9.2.

12.6.2 Действия при отказе канала контроля и управления должны включать в себя автономный процесс попыток повторного восстановления связи, с тем чтобы восстановить канал для контроля и управления в течение достаточно короткого промежутка времени.

12.6.3 Должно быть предусмотрено предупреждение для внешнего экипажа БВС в форме ясного и четкого звукового и визуального сигналов в случае полного отказа канала контроля и управления.

12.7 Экранирование антенны канала контроля и управления

12.7.1 Для всех пространственных положений и ориентаций БВС относительно источника сигналов управления в рамках области расчетных рабочих режимов полета антенна БВС должна поддерживать достаточный уровень восприятия сигнала управления, необходимый для безопасной эксплуатации.

12.7.2 Степень экранирования должна быть указана в ЛР.

12.7.3 Предупреждающие сигналы должны предоставляться внешнему экипажу БВС в случае приближения к пространственным положениям экранирования, для того чтобы предотвратить возможность полного отказа канала контроля и управления.

12.8 Переключение каналов передачи данных контроля и управления

12.8.1 Операция, которая заключается в передаче функций управления и контроля БВС от одного канала другому в пределах одной наземной станции управления БАС называется переключением.

12.8.2 Переключение канала передачи данных контроля и управления не должно приводить к возникновению опасной ситуации.

12.8.3 БВС должен находиться под непрерывным надежным управлением во время переключения каналов передачи данных контроля и управления в пределах одной СВП. В противном случае необходимо продемонстрировать, что никакое надежное управление не будет приводить к возникновению опасных ситуаций.

13 Станция внешнего пилота

13.1 Общие положения

13.1.1 СВП предназначена для дистанционного управления и мониторинга управления полетом БВС с целью обеспечения безопасного выполнения полета одного или одновременно нескольких БВС.

13.1.2 Функциональные свойства СВП должны соответствовать ГОСТ Р 59520.

13.1.3 СВП должна быть разработана так, чтобы осуществлять управление БВС путем передачи сигналов и команд по линии радиосвязи или мониторинга автономного полета БВС при обеспечении условий выполнения безопасной полетной операции в заявленных условиях эксплуатации (выполнения полетного задания) в разрешенном для полета БВС воздушном пространстве.

13.1.4 Характеристики СВП должны быть отработаны, их качество подтверждено в заявленных погодных условиях эксплуатации БВС. Данные отработки должны учитывать заявленный диапазон эксплуатационных условий (хранение, транспортирование и т. д.).

13.1.5 Конструкция СВП должна быть разработана и это должно быть подтверждено испытаниями таким образом, чтобы уменьшить риски для внешнего экипажа с точки зрения влияния воздействующих факторов до приемлемого уровня. При таком анализе необходимо учесть факторы, связанные с работой комплекса оборудования СВП и внешних воздействующих факторов.

13.2 Инфраструктура СВП

Физические параметры (например, размер, температура, электропитание, заземление, максимальная мощность), определяющие условия безопасности полета и инфраструктуру, подходящую для СВП, должны быть отражены в ЛР.

13.3 Регистратор голоса (речевое записывающее устройство)

13.3.1 СВП должен быть оборудован регистратором голоса, согласованным с заказчиком, который должен быть установлен таким образом, чтобы он мог записать:

а) голосовые команды, переданные от или полученные на СВП по внешней связи;

б) голосовые переговоры членов экипажа БВС, использующих внутреннюю связь СВП;

в) голосовые переговоры или звуковые сигналы на СВП.

13.3.2 Указанные в 13.3.1 требования регистрации информации необходимо выполнять с помощью микрофона, установленного в области, в которой наилучшим образом обеспечивается запись переговоров между членами внешнего экипажа БАС и переговоров с другим персоналом, находящимся на СВП. Микрофон должен быть установлен и, если необходимо, предусилители и фильтры должны быть настроены таким образом, чтобы, в случае необходимости, разборчивость зарегистрированных переговоров была столь же высока, как и реальная речь, при всех шумовых эффектах на СВП.

13.3.3 Каждый регистратор голоса СВП должен быть установлен таким образом, чтобы:

а) он получал от шины СВП электроэнергию, обеспечивающую максимально надежную эксплуатацию речевого записывающего устройства;

б) для оценки правильности его работы должен применяться звуковой или визуальный метод предполетной подготовки.

13.3.4 Эталонный сигнал всемирного времени должен записываться на специальном треке регистратора голоса.

13.4 Система прекращения полета

На СВП должна быть предусмотрена независимая от другого оборудования система принудительного прекращения полета, реализующая процедуры, изложенные в ЛР и в инструкции по взаимодействию членов экипажа (при необходимости взаимодействия).

13.5 Электрическое оборудование СВП

13.5.1 Любое электрическое оборудование на СВП должно:

а) иметь такую конструкцию, чтобы само оборудование и его воздействие на другие части СВП не представляли опасности;

б) иметь такую конструкцию, чтобы риск поражения электрическим током при соблюдении требований РЭ был исключен;

в) быть защищенным от электростатического воздействия, удара молнии и опасного электромагнитного поля.

13.5.2 При проектировании СВП необходимо учитывать общее количество тепла выделяемого электрическим оборудованием с целью предотвращения перегрева оборудования.

13.6 Электропитание СВП

13.6.1 Электропитание СВП должно быть разработано таким образом, чтобы его работа в нормальных условиях, а также при условии сбоя не привела к аварийному состоянию.

13.6.2 Минимальное электропитание СВП, соответствующее требованиям 13.5, должно быть указано в ЛР.

13.7 Автоматическое планирование полета

Результаты вычислений, выполненных при автоматическом планировании полета, не должны приводить к опасным условиям.

13.8 Пилотажные и навигационные данные

Данные управляемого полета или навигационные параметры, передаваемые БВС, должны отображаться на СВП независимо от способа управления полетом (см. 10.7).

13.9 Отображение данных оборудования, требуемых правилами эксплуатации

Состояние оборудования и его данные, требуемые правилами эксплуатации, должны отображаться на СВП, если заявителем даны соответствующие рекомендации.

13.10 Отображение данных канала связи, предупреждения и индикаторы

Отображение данных канала связи, предупреждения и индикаторы должны соответствовать требованиям, установленным в 12.4.

13.11 Органы управления в критических ситуациях

13.11.1 Конструкция, местоположение и доступность органов управления в критических ситуациях, требующих непосредственного действия внешнего экипажа БАС, должны соответствовать быстрой и точной реакции внешнего экипажа БАС во время его работы в аварийном режиме.

13.11.2 В случае, когда интерфейс системы, взаимодействующий с внешним экипажем, основан на архитектуре выпадающего меню:

а) для быстрого реагирования внешнего экипажа БАС доступ к органам управления должен находиться на первом уровне выпадающего меню;

б) если это условие не выполняется, то органами управления в критических ситуациях на СВП должны являться специальные кнопки или рукоятки.

13.11.3 Органы управления должны быть разработаны таким образом, чтобы в критических ситуациях избежать ситуации, приводящей к путанице и случайному срабатыванию.

13.12 Общепринятые органы управления и индикаторы

13.12.1 В случае, если используются общепринятые органы управления и отображения приборов, их форма, местоположение и расположение должны гарантировать безопасную работу.

13.12.2 Для каждого общепринятого прибора на СВП:

а) если маркировка расположена на покровном стекле индикатора, должны быть средства поддержания правильного расположения покровного стекла относительно лицевой панели индикатора;

б) каждая дуга и линия должны быть достаточной толщины и размещены в месте, откуда они четко видны внешнему экипажу БАС;

в) все сопутствующие индикаторы должны быть калиброваны в одинаковых единицах.

13.13 Органы управления полетом

13.13.1 Органами управления полетом на СВП являются органы управления, используемые внешнем экипажем БАС для управления БВС при полуавтоматическом способе управления, указанном в 10.10.

13.13.2 Конструкция органов управления полетом на СВП должна позволять внешнему экипажу БАС быстро и легко изменять следующие параметры полета БВС:

а) курс или маршрут полета;

б) высоту;

в) воздушную скорость.

13.14 Органы управления системой прекращения полета

13.14.1 Система обеспечения взлета и посадки БВС на ВПП должна иметь функцию аварийного прекращения полета в ручном режиме. Ее контроль и управление должны быть легкодоступны для внешнего экипаж, чтобы:

а) остановить управляемый БВС на ВПП в течение взлета во время набора скорости при отказе на взлете или скорости отрыва носового колеса, в зависимости от того, какая скорость меньше;

б) при заходе на посадку, если это безопасно, начать уход на второй круг на высоте не менее высоты принятия решения.

13.14.2 Определение процедуры ухода на второй круг должна быть определена в ЛР.

13.15 Управление аварийным сливом топлива

13.15.1 Если имеется кран аварийного слива топлива, он должен быть выполнен так, чтобы внешний экипаж БАС мог закрыть его в любой момент во время аварийного слива топлива.

13.15.2 Должна иметься индикация, находящаяся рядом с органом управления аварийным сливом, чтобы предупредить внешний экипаж БАС не сливать топливо, пока задействованы другие средства (включая закрылки, щели и предкрылки) для изменения воздушного потока по всей поверхности крыльев или вокруг них, до тех пор, пока не будет показано, что использование этих средств не влияет неблагоприятным образом на аварийный слив топлива.

13.15.3 Орган управления аварийным сливом топлива должен быть выполнен так, чтобы предотвратить случайное срабатывание.

13.16 Средства управления двигателем

Внешний экипаж БАС должен быть обеспечен всеми средствами управления, необходимыми для выполнения эксплуатации в нормальных, нештатных и аварийных ситуациях с учетом уровня автоматизации, реализованного в системе управления полетом.

13.17 Выключатели зажигания

13.17.1 Выключатели зажигания должны управлять работой каждой цепи зажигания каждого двигателя.

13.17.2 Должны быть предусмотрены доступные внешнему экипажу средства быстрого отключения цепей зажигания всех двигателей.

13.17.3 Выключатели зажигания должны иметь защиту для предотвращения случайного срабатывания.

13.18 Органы управления топливной смесью

13.18.1 При наличии управления топливной смесью для каждого двигателя должен иметься отдельный орган управления.

13.18.2 Каждый орган управления топливной смесью должен быть выполнен так, чтобы предотвратить путаницу и случайное срабатывание.

13.18.3 Органы управления должны быть сгруппированы и расположены так, чтобы обеспечить:

а) раздельное управления каждым двигателем;

б) одновременное управление всеми двигателями.

13.18.4 При управлении требуется отдельная и четкая операция по приведению органа управления в положение обеднения смеси или выключения.

13.19 Управление оборотами и шагом винта

13.19.1 Если имеются органы управления частотой вращения или шагом воздушного винта, то они должны быть сгруппированы и размещены таким образом, чтобы обеспечить:

а) раздельное управление каждым винтом;

б) одновременное управление всеми винтами.

13.19.2 Органы управления должны обеспечить быструю синхронизацию всех воздушных винтов.

13.20 Управление флюгированием винта

При наличии органов управления флюгированием воздушного винта должно быть возможным флюгирование каждого воздушного винта отдельно. Каждый орган управления флюгированием воздушного винта должен иметь средства, предотвращающие его случайное срабатывание.

13.21 Органы управления отключением

13.21.1 Для каждой функции БВС, которая может быть отключена с СВП, должны быть предусмотрены средства защиты от случайных срабатываний органа управления отключением. Кроме того, должны иметься средства восстановления функции после ее отключения.

13.22 Орган управления «Аварийное прекращение работы» для систем с автоматическим взлетом или автоматической посадкой

Если БВС оборудован системой автоматического взлета или посадки, то для внешнего экипажа БАС должен быть обеспечен легкий доступ к средствам быстрого прерывания взлета или посадки.

13.23 Передача управления между станциями внешних пилотов

В том случае, если БАС предусматривает передачу управления между СВП:

а) координация обеих СВП должна быть обеспечена в процессе передачи управления. Необходимая информация должна отображаться на обеих СВП. Все члены внешнего экипажа должны быть осведомлены о СВП, с которой происходит управление БВС в каждый момент времени. Процедуры и методы координации СВП и передачи управления должны быть отработаны и одобрены сертифицирующим органом;

б) безотказное управление должно быть обеспечено в процессе передачи управления между СВП;

в) функции управления и контроля, которые передаются между СВП должны быть отражены в ЛР;

г) передача управления между СВП не должна приводить к возникновению опасных условий полета БВС.

13.24 Цветовое обозначение предупреждений, предостережений и рекомендательной информации

13.24.1 Аварийные, предупредительные или уведомительные светосигнализаторы, установленные на СВП, должны, если заявителем не рекомендовано иное, иметь следующие цвета:

- красный — для светосигнализаторов аварийной сигнализации (сигнализирующих об опасности, требующей немедленных действий);
- желтый — для светосигнализаторов предупредительной сигнализации (сигнализирующих о возможной в будущем необходимости действий);
- зеленый — для светосигнализаторов, использующихся для индикации безопасных режимов эксплуатации;
- любой другой цвет — для остальных светосигнализаторов.

13.24.2 Световая сигнализация должна быть легко различима во всех возможных условиях освещенности рабочего места внешнего экипажа на СВП.

13.25 Автоматическая диагностика и мониторинг систем БВС

13.25.1 СВП должна иметь систему автоматической диагностики и мониторинга систем БВС и обеспечивать внешний экипаж БАС информацией о любом нештатном режиме работы систем БАС, а также об автоматическом переключении на другой режим работы или дублирующую систему.

13.25.2 Руководство по корректирующим действиям должно обеспечиваться либо автоматически, либо содержаться в ЛР.

13.26 Предупреждение о низкой скорости полета БВС

13.26.1 В прямолинейном и криволинейном полете БВС с любым нормальным положением закрылков и шасси, на СВП должно быть ясное и отчетливое предупреждение о низкой скорости в соответствии со следующими требованиями:

а) не должно иметься возможности управлять с СВП скоростями ниже, чем минимальная устойчивая полетная скорость (кроме взлета и посадки), разрешенная защитой области полетных режимов, поддерживаемой системой управления полетом;

б) необходимо обеспечить на СВП выдачу соответствующих сигналов о низкой скорости и предупреждения о приближении к скорости сваливания или V_{min}.

13.26.2 Предупреждение о низкой скорости должно быть снабжено устройством, предоставляющим ясно различимую индикацию.

13.27 Индикатор режима контроля БВС

На СВП должны быть предусмотрены средства, оповещающие внешний экипаж БАС об активном режиме контроля системы управления полетом. В случае использования автоматизированного режима управления в поле зрения внешнего экипажа БАС должен присутствовать специальный индикатор.

13.28 Индикация положения закрылков

На СВП должна быть предусмотрена индикация положения закрылков БВС.

13.29 Индикатор положения шасси и предупреждение

13.29.1 СВП должна иметь индикатор положения шасси для информирования внешнего экипажа БАС, что каждое шасси находится в выпущенном (или убранном) положении.

13.29.2 Если используется убирающееся шасси, то необходимо обеспечить звуковое или иное одинаково эффективное устройство предупреждения для информирования внешнего экипажа о неполном выпуске шасси или что оно не встало на замок.

13.30 Индикаторы топливных насосов

На СВП должны быть предусмотрены средства, оповещающие внешний экипаж БАС о состоянии каждого топливного насоса.

13.31 Индикатор забора воздуха

Если БВС оборудовано створкой забора воздуха, каждая резервная (запасная) створка забора воздуха должна иметь средства индикации положения створки для внешнего экипажа в случае, если она не закрыта.

13.32 Предупреждение о разрядке аккумуляторов

Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие оповещение внешнего экипажа БАС, если неисправность любой части электросистемы вызывает непрекращающуюся разрядку какого-либо аккумулятора, влияющего на безопасность полета.

13.33 Индикатор положения отсечных клапанов

Если БВС оборудовано отсечными клапанами с управлением от силового привода, должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие внешнему экипажу индикацию о приведении клапана в выбранное положение.

13.34 Оповещения и индикаторы электрических систем БВС

13.34.1 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие немедленное оповещение внешнего экипажа БАС об отказе генератора.

13.34.2 На СВП должны быть предусмотрены средства, оповещающие внешний экипаж о параметрах системы электроснабжения, существенных для безопасной эксплуатации.

13.34.3 Внешний экипаж БАС должен немедленно получать однозначное и четко различимое предупреждение о любом отказе электропитания СВП, способном привести к аварийной ситуации в любой фазе полета БВС, включая взлет и посадку.

13.35 Предупреждение противопожарной защиты

Если для предотвращения или гашения пожара требуются действия внешнего экипажа БАС (например, отключение оборудования), должны быть предусмотрены быстродействующие средства для немедленного оповещения внешнего экипажа БАС на СВП.

13.36 Система индикации обогрева ПВД

13.36.1 Если на БВС устанавливается система обогрева приемника воздушного давления, то должна быть предусмотрена система индикации, оповещающая внешний экипаж БАС о нерабочем состоянии системы обогрева, удовлетворяющая приведенным ниже требованиям.

13.36.2 Предусмотренная индикация должна иметь световую индикацию желтого цвета, отчетливо различимую внешним экипажем.

13.36.3 Предусмотренная индикация должна иметь такую конструкцию, чтобы сигнализировать внешнему экипажу о наличии любого из следующих условий:

а) система обогрева приемника воздушных давлений отключена;

б) система обогрева приемника воздушных давлений включена, но один из элементов системы обогрева не действует.

13.37 Индикатор распределения мощности

Каждая цепь распределения мощности на СВП должна иметь индикатор, отображающий падение мощности ниже безопасного минимума.

13.38 Предупреждение о блокировании системы управлением полета

Если на БВС в соответствии с 7.16.6 имеется устройство, блокирующее органы управления полетом, внешний экипаж БАС должен быть предупрежден о включении данного устройства.

13.39 Предупреждение об отклонении траектории полета

Если активизированы способы автоматического управления полетом, приведенные в 10.10, то при отклонении от намеченной траектории полета свыше установленного предела должно отображаться предупреждение. Приемлемое отклонение должно быть согласовано с заявителем.

13.40 Информация, маркировка и таблички

13.40.1 Общие положения

Любая информация, маркировка и табличка, которые воспроизводятся или имеются на СВП в соответствии с 10.12 должны:

- находиться постоянно на видном месте относительно объекта, индикатора или данных, к которому они относятся;
- легко и однозначно расшифровываться внешним экипажем БАС.

13.40.2 Индикация и маркировка воздушной скорости

13.40.2.1 Если это требуется для обеспечения безопасности полета, любые данные о воздушной скорости должны быть отмечены в соответствии с 13.40.2.2, с помощью маркировок, расположенных на уровне соответствующих указываемых на индикаторе воздушных скоростей.

13.40.2.2 Должны быть выполнены следующие маркировки:

а) для максимальной разрешенной скорости V_{NE} — красная линия;

б) для зоны предостережения — желтая полоса, простирающаяся от красной линии, указанной в перечислении а) до верхней границы зеленой полосы, указанной в перечислении в);

в) для нормального рабочего диапазона — зеленая полоса, с нижней границей при V_{S1} (скорость сваливания или минимальная скорость установившегося полета при взлетной конфигурации) при максимальном весе, с убранными шасси и закрылками и с нижней границей при максимальной конструктивной крейсерской скорости V_{NO}, установленной в соответствии с 11.2.1.2;

г) для рабочего диапазона с выпущенными закрылками — белая полоса, с нижней границей при V_{S0} (скорость сваливания или минимальная скорость установившегося полета при посадочной конфигурации) при максимальном весе и с верхней границей при V_{FE} (скорость при выдвинутых закрылках) в соответствии с 11.2.3;

д) при скорости, при которой было продемонстрировано соответствие требованиям 5.15 в отношении скорости (темпа) набора высоты при максимальном весе (массе) и на уровне моря — голубая линия.

13.40.2.3 Если максимально разрешенная скорость (V_{NE}) или максимальная конструктивная крейсерская скорость (V_{NO}) меняются в зависимости от высоты, то должны быть предусмотрены средства, чтобы указать внешнему экипажу соответствующие ограничения для всего диапазона рабочих высот.

13.40.2.4 Требования 13.40.2.1—13.40.2.3 не относятся к БВС, для которых максимальная рабочая скорость V_{MO} /M_{MO} установлена в соответствии с 11.2.1.3.

13.40.2.5 Должен быть установлен либо индикатор максимальной разрешенной воздушной скорости, показывающий изменения V_{MO} /M_{MO} с ограничениями по высоте над уровнем моря или по коэффициенту сжатия (по мере необходимости), либо должна быть нанесена маркировка V_{MO} /M_{MO} в виде красной линии, указывающая минимальное значение V_{MO} /M_{MO}, установленное для любой высоты (над уровнем моря) вплоть до максимальной рабочей высоты БВС.

13.40.2.6 Должна иметься индикация воздушной скорости, которая должна быть четко видна внешнему экипажу БВС, причем она должна располагаться как можно ближе к индикатору воздушной скорости. Эта индикация должна включать в себя следующее:

а) рабочую скорость маневрирования V_0;

б) максимальную эксплуатационную (рабочую) скорость с выпущенными шасси V_{LO}.

13.40.3 Магнитный курс или данные отслеживания

Если магнитный курс или траектория воспроизводятся на СВП, они должны автоматически компенсироваться с учетом девиации.

13.40.4 Данные о количестве масла

Любые данные о количестве масла, воспроизводимые на СВП, должны быть промаркированы с достаточно мелкими приращениями с целью легкого и точного отображения (индикации) количества масла.

13.40.5 Данные о количестве топлива

Должна иметься маркировка в виде красной линии для любых данных, отображаемых на СВП, которая указывает калиброванный нуль, как указано в 10.8.5.2.

13.40.6 Маркировки органов управления

13.40.6.1 Любой орган дистанционного управления, переключатель, кнопка или рычаг на СВП должен быть четко промаркирован в соответствии со своими функциями и способом работы.

13.40.6.2 Для органов управления подачей топлива в силовую установку:

а) любой селекторный орган управления топливным баком должен быть промаркирован таким образом, чтобы отображать положения, соответствующие каждому баку и каждой позиции перекрестной подачи топлива;

б) если для безопасной эксплуатации требуется использование нескольких баков в определенной последовательности, эта последовательность должна быть отмечена (промаркирована) на селекторном переключателе соответствующих баков либо рядом с ним;

в) условия, при которых допускается безопасно использовать всё количество имеющегося топлива в любом топливном баке с ограничением на используемое количество топлива (нормированном топливном баке), должны быть указаны рядом с селекторным клапаном соответствующего бака,

г) каждый орган управления клапаном должен быть промаркирован с целью указания позиции, соответствующей каждому управляемому двигателю.

13.40.6.3 Используемое количество топлива должно быть промаркировано следующим образом:

а) для топливных систем, не имеющих селекторных органов управления, количество топлива системы, которое может быть использовано, должно быть обозначено рядом с данными о количестве топлива, отображаемыми на СВП;

б) для топливных систем с селекторными органами управления используемое количество топлива, доступное в каждой позиции селекторного органа управления, должно быть обозначено рядом с селекторным органом управления.

13.40.6.4 Для вспомогательных, дополнительных и аварийных органов управления:

а) если используется убирающееся шасси, то индикатор, необходимый в соответствии с 13.29, должен быть промаркирован таким образом, чтобы в любое время внешний экипаж БАС мог убедиться в том, что колеса зафиксированы в крайних положениях;

б) каждый аварийный орган управления должен быть красного цвета и должен быть промаркирован в соответствии со способом функционирования;

в) красным цветом должны быть отмечены только аварийные органы управления.

13.40.7 Указатели эксплуатационных ограничений

На заметном месте для внешнего экипажа БАС должна быть информация, указывающая вид операций, которыми ограничивается эксплуатация БВС, или какие операции запрещены в соответствии с 11.2.8.

Приложение А
(справочное)

Таблица соответствия структурных элементов стандарта структурным элементам авиационных правил

В таблице А.1 приведено соответствие структурных элементов настоящего стандарта структурным элементам АП.

Таблица А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
5	5.1	—	23.21 [1]
	5.2	—	—
	5.3	—	—
	5.4	—	23.25 [1]
	5.5	—	23.23 [1]
	5.6	—	23.29 [1]
	5.7	—	23.33 [1]
	5.8	—	23.45 [1]
	5.9	—	23.49 [1]
	5.10	—	—
	5.11	—	—
	5.12	—	—
	5.13	—	—
	5.14	—	—
	5.15	—	—
	5.16	—	23.51 [1]
	5.17	—	23.53 [1]
	5.18	—	23.55 [1]
	5.19	—	23.63 [1]
	5.20	—	23.65 [1]
	5.21	—	23.69 [1]
	5.22	—	23.71 [1]
	5.23	—	23.73 [1]
	5.24	—	23.75 [1]
	5.25	—	23.77 [1]
	5.26	—	23.143 [1]
	5.27	—	23.171 [1]
	5.28	—	—

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
5	5.29	5.29.1	23.201 [1]
		5.29.2	23.203 [1]
		5.29.3	23.207 [1]
	5.30	—	23.221 [1]
	5.31	5.31.1	23.231 [1]
		5.31.2	23.233 [1]
	5.32	—	23.251 [1]
	5.33	—	23.253 [1]
6	6.1	—	—
	6.2	—	23.301 [1]
	6.3	—	25.302 [2]
	6.4	—	23.303 [1]
	6.5	—	23.305 [1]
	6.6	—	23.307 [1]
	6.7	—	23.321 [1]
	6.8	—	23.331 [1]
	6.9	—	23.333 [1]
	6.10	—	23.335 [1]
	6.11	—	23.337 [1]
	6.12	—	23.341 [1]
	6.13	—	23.343 [1]
	6.14	—	23.345 [1]
	6.15.1	—	23.347 [1]
	6.15.2	—	23.349 [1]
	6.15.3	—	23.351 [1]
	6.16	—	23.361 [1]
	6.17	—	23.363 [1]
	6.18	—	23.365 [1]
	6.19	—	23.367 [1]
	6.20	—	23.371 [1]
	6.21	—	23.373 [1]
	6.22	—	23.391 [1]
	6.23	—	23.393 [1]
	6.24	—	23.395 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
6	6.25	—	23.401А [1]
	6.26	—	23.405 [1]
	6.27	—	23.407 [1]
	6.28	—	23.409 [1]
	6.29	—	23.415 [1]
	6.30	6.30.1	23.421 [1]
		6.30.2	23.423 [1]
		6.30.3	23.425 [1]
		6.30.4	23.427 [1]
	6.31	6.31.1	23.441 [1]
		6.31.2	23.443 [1]
		6.31.3	23.445 [1]
	6.32	—	ОЛС.447 [3]
	6.33	—	ОЛС.449 [3]
	6.34	—	23.455 [1]
	6.35	—	23.459 [1]
	6.36	6.36.1	23.471 [1]
		6.36.2	23.473 [1]
		6.36.3	23.477 [1]
		6.36.4	23.479 [1]
		6.36.5	23.481 [1]
		6.36.6	23.483 [1]
		6.36.7	23.485 [1]
		6.36.8	23.491 [1]
		6.36.9	23.493 [1]
		6.36.10	23.495 [1]
		6.36.11	23.497 [1]
		6.36.12	23.499 [1]
		6.36.13	23.507 [1]
		6.36.14	23.509 [1]
		6.36.15	23.515А [1]
		6.36.16	23.561 [1]
	6.37	—	—
	6.38	—	23.572 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
7	7.1	—	23.601 [1]
	7.2	—	23.603 [1]
	7.3	—	23.605 [1]
	7.4	—	23.607 [1]
	7.5	—	23.609 [1]
	7.6	—	23.611 [1]
	7.7	—	23.613 [1]
	7.8	—	23.619 [1]
	7.9	—	23.621 [1]
	7.10	—	23.623 [1]
	7.11	—	23.625 [1]
	7.12	—	23.627 [1]
	7.13	—	23.629 [1]
	7.14	—	23.641 [1]
	7.15	7.15.1	23.651 [1]
		7.15.2	23.655 [1]
		7.15.3	23.657 [1]
		7.15.4	23.659 [1]
	7.16	7.16.1	23.671 [1]
		7.16.2	23.672 [1]
		7.16.3	23.673 [1]
	7.16	7.16.4	23.675 [1]
		7.16.5	23.677 [1]
		7.16.6	23.679 [1]
		7.16.7	23.681 [1]
		7.16.8	23.683 [1]
		7.16.9	23.685 [1]
		7.16.10	23.687 [1]
		7.16.11	23.689 [1]
		7.16.12	23.693 [1]
		7.16.13	23.701 [1]
	7.17	7.17.1	23.721 [1]
		7.17.2	23.723 [1]
		7.17.3	23.725 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
7	7.17	7.17.4	23.726 [1]
		7.17.5	23.727 [1]
		7.17.6	23.729 [1]
		7.17.7	23.731 [1]
		7.17.8	23.733 [1]
		7.17.9	23.735 [1]
		7.17.10	23.745 [1]
	7.18	7.18.1	23.773 [1]
		7.18.2	23.783 [1]
		7.18.3	23.787 [1]
	7.19	7.19.1	23.841 [1]
		7.19.2	23.843 [1]
	7.20	—	—
	7.21	—	—
8	8.1	—	23.901 [1]
	8.2	—	23.903 [1]
	8.3	—	23.905 [1]
	8.4	—	23.907 [1]
	8.5	—	23.909 [1]
	8.6	—	23.929 [1]
	8.7	—	23.925 [1]
	8.8	—	23.939 [1]
	8.9	—	23.943 [1]
	8.10	8.10.1	23.951 [1]
		8.10.2	23.953 [1]
		8.10.3	23.954 [1]
		8.10.4	23.955 [1]
	8.10	8.10.5	23.957 [1]
		8.10.6	23.959 [1]
	8.11	8.11.1	23.963 [1]
		8.11.2	23.965 [1]
		8.11.3	23.967 [1]
		8.11.4	23.969 [1]
		8.11.5	23.971 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
8	8.11	8.11.6	23.973 [1]
		8.11.7	23.975 [1]
		8.11.8	23.977 [1]
		8.11.9	23.979 [1]
	8.12	8.12.1	23.991 [1]
		8.12.2	23.993 [1]
		8.12.3	23.994 [1]
		8.12.4	23.995 [1]
		8.12.5	23.997 [1]
		8.12.6	23.999 [1]
		8.12.7	23.1001 [1]
	8.13	8.13.1	23.1011 [1]
		8.13.2	23.1013 [1]
		8.13.3	23.1015 [1]
		8.13.4	23.1017 [1]
		8.13.5	23.1019 [1]
		8.13.6	23.1021 [1]
		8.13.7	23.1023 [1]
		8.13.8	23.1027 [1]
	8.14	8.14.1	23.1041 [1]
	8.14	8.14.2	23.1043 [1]
		8.14.3	23.1045 [1]
		8.14.4	23.1047 [1]
		8.14.5	23.1061 [1]
		8.14.6	23.1063 [1]
		8.14.7	23.1091 [1]
		8.14.8	23.1093 [1]
		8.14.9	23.1101 [1]
		8.14.10	23.1103 [1]
		8.14.11	23.1105 [1]
		8.14.12	23.1107 [1]
		8.14.13	23.1111 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
8	8.15	8.15.1	23.1121 [1]
		8.15.2	23.1123 [1]
		8.15.3	23.1125 [1]
	8.16	8.16.1	23.1141 [1]
		8.16.2	23.1143 [1]
		8.16.3	23.1147 [1]
		8.16.4	23.1163 [1]
		8.16.5	23.1165 [1]
	8.17	8.17.1	23.1181 [1]
		8.17.2	23.1183 [1]
		8.17.3	23.1184А [1]
		8.17.4	23.1189 [1]
		8.17.5	23.1191 [1]
		8.17.6	23.1192 [1]
		8.17.7	23.1193 [1]
		8.17.8	23.1203 [1]
9	9.1	—	—
	9.2	—	—
	9.3	—	—
	9.4	—	—
	9.5	—	—
10	10.1	—	23.1301 [1]
	10.2	—	23.1303 [1]
	10.3	—	23.1305 [1]
	10.4	—	23.1308 [1]
	10.5	—	23.1309 [1]
	10.6	—	23.1310 [1]
	10.7	—	23.1329 [1]
	10.8	10.8.1	23.1323 [1]
		10.8.2	23.1325 [1]
		10.8.3	23.1327 [1]
		10.8.4	23.1331 [1]
		10.8.5	23.1337 [1]

Продолжение таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
10	10.9	10.9.1	23.1351 [1]
		10.9.2	23.1353 [1]
		10.9.3	23.1357 [1]
		10.9.4	23.1359 [1]
		10.9.5	23.1361 [1]
		10.9.6	23.1365 [1]
		10.9.7	23.1367 [1]
	10.10	10.10.1	23.1383 [1]
		10.10.2	23.1385 [1]
		10.10.3	23.1387 [1]
		10.10.4	23.1389 [1]
		10.10.5	23.1391 [1]
		10.10.6	23.1393 [1]
		10.10.7	23.1395 [1]
		10.10.8	23.1397 [1]
		10.10.9	23.1401 [1]
	10.11	—	23.1459 [1]
	10.12	—	23.1431 [1]
	10.13	—	23.1419 [1]
	10.14	—	—
11	11.1	—	23.1501 [1]
	11.2	11.2.1	23.1505 [1]
		11.2.2	23.1507 [1]
		11.2.3	23.1511 [1]
		11.2.4	23.1513 [1]
		11.2.5	23.1519 [1]
		11.2.6	23.1521 [1]
		11.2.7	23.1522 [1]
		11.2.8	23.1525 [1]
		11.2.9	23.1527 [1]
		11.2.10	23.1529 [1]
	11.3	11.3.1	23.1541 [1]
		11.3.2	—
		11.3.3	23.1557 [1]

Окончание таблицы А.1

Структура настоящего стандарта			Структура АП
Раздел	Подраздел	Пункт	
11	11.4	11.4.1	23.1581(a) [1]
		11.4.2	23.1581(b) [1]
		11.4.3	23.1583 [1]
		11.4.4	23.1585 [1]
		11.4.5	23.1587 [1]
		11.4.6	23.1589 [1]
		11.4.7	—
12	—	—	—
13	—	—	—

Приложение Б
(обязательное)

Инструкции по поддержанию летной годности

Б.1 Общие положения

Данное приложение определяет требования к подготовке ИПЛГ в соответствии с 11.2.10.

ИПЛГ (РЭ и РО) для каждой БАС должны включать в себя инструкции для каждого БВС, двигателя и воздушного винта (далее — компоненты), каждого комплектующего изделия, предусмотренного настоящими инструкциями, и необходимую информацию о взаимодействии этих комплектующих изделий и компонентов БАС. Если к комплектующим изделиям или компонентам, установленным на БВС, их изготовитель не представил ИПЛГ, то инструкции для БВС должны включать в себя дополнительную информацию для этих комплектующих изделий и компонентов, существенно необходимую для поддержания летной годности БВС.

Заявитель должен представить программу, показывающую, как будут распространяться изменения к ИПЛГ, выпущенные заявителем или изготовителем компонентов, или комплектующих изделий, установленных на БВС.

Б.2 Вид и тип оформления

ИПЛГ должны быть составлены в форме руководства или руководств, в зависимости от объема имеющихся данных.

Вид и тип оформления руководства или руководств должны обеспечивать удобство пользования материалом.

Б.3 Содержание

ИПЛГ должны содержать следующие руководства или разделы, что предпочтительнее, и информационные сведения:

а) РЭ, включающее:

1) вводную информацию, содержащую объяснения конструктивных особенностей БВС и данные в объеме, необходимом для выполнения технического обслуживания;

2) описание конструкции БВС, его систем и установок, включая двигатели, воздушные винты и комплектующие изделия;

3) основную руководящую эксплуатационную информацию, описывающую взаимодействие и работу компонентов и систем БВС, включая соответствующие специальные процедуры и ограничения;

4) информацию по обслуживанию БВС, включающую в себя подробные сведения о точках обслуживания, размещении эксплуатационных люков и панелей, предназначенных для обеспечения проверки (осмотра) и обслуживания, расположении точек смазки, видах используемых смазок, оборудовании, необходимом для обслуживания БВС, указания и ограничения по буксировке, швартовке, установке на подъемники и нивелировке БВС;

б) РО, включающее:

1) периодичность и объем проведения работ для каждой части БВС, его двигателей, воздушных винтов, комплектующих изделий, приборов и оборудования, в которых указываются рекомендуемые сроки их очистки, осмотра, регулировки, проверок и смазки, а также уровень осмотра, разрешенные допуски на износ и работы, рекомендуемые в эти периоды. Однако заявитель может сослаться на разработчика комплектующих изделий, приборов или оборудования как на источник этой информации, если заявитель докажет, что изделие обладает высокой степенью сложности, требующей специально разработанной методики технического обслуживания, специального испытательного оборудования или привлечения экспертов. Необходимо также включить сведения о рекомендуемых сроках проведения капитального ремонта, если он предусмотрен, и необходимые ссылки на раздел «Ограничения летной годности». Кроме того заявитель должен представить программу осмотров, содержащую сведения о частоте и объеме осмотров, необходимых для обеспечения летной годности БВС;

2) информацию по поиску неисправностей с описанием возможных отказов и повреждений, способов их обнаружения и действий по их устранению;

3) информацию о порядке и методах снятия и замены компонентов со всеми необходимыми мерами защиты от повреждений;

4) другие общие технологические указания, включая методы наземного контроля систем, нивелировки, взвешивания и определения положения центра тяжести, установки на подъемники и швартовки, а также ограничения по хранению;

в) схемы размещения люков и панелей для доступа при техническом обслуживании и информацию, необходимую для обеспечения доступа для проверки и осмотра в случае отсутствия смотровых панелей;

г) подробные сведения о применении специальных методов контроля, включая рентгенографический и ультразвуковой контроль, если даны указания по применению таких методов;

д) информацию, необходимую для выполнения заключительных работ и защитной обработки конструкции после проверок и осмотров;

е) все данные, относящиеся к деталям, крепежным элементам и узлам конструкций, такие, как их маркировка, рекомендации по замене и допустимые значения момента затяжки;

ж) перечень необходимых специальных инструментов;

и) инструкция по перевозке, сборке/демонтажу, реконфигурированию, хранению и ручному управлению.

Б.4 Раздел «Ограничения летной годности»

ИПЛГ должны содержать раздел «Ограничения летной годности», который является независимым и выделенным от остальных разделов. В этом разделе должны быть указаны каждый из предписанных сроков обязательной замены элементов конструкции, интервалы между осмотрами конструкции и одобренные процедуры проверок и осмотров.

Если ИПЛГ составлены из нескольких документов, раздел «Ограничения летной годности» должен быть включен в основное руководство. Этот раздел должен быть одобрен компетентным органом, осуществляющим типовую сертификацию, и содержать следующую запись: «Раздел "Ограничения летной годности" одобрен компетентным органом (указать наименование компетентного органа)».

Изменения к разделу «Ограничения летной годности» также должны быть одобрены.

Приложение В
(обязательное)

Основные условия посадки (шасси)

В.1 В таблице В.1 перечислены показатели и их значения, необходимые для расчета основных условий посадки в соответствии с 6.36.4.

Таблица В.1

Наименование показателя		Условия посадки		
		Горизонтальная посадка	Горизонтальная посадка с носовым колесом, не касающимся поверхности земли	Посадка с опущенной хвостовой частью
Пункт стандарта		6.36.4.1, перечисление б)1)	6.36.4.1, перечисление б)2)	6.36.4.1, перечисление а)
Вертикальная составляющая в центре тяжести		n_G		
Продольная составляющая в центре тяжести		$K \cdot n_G$	$K \cdot n_G$	0
Боковая составляющая в любом направлении в центре тяжести		0		
Выдвижение амортизатора (гидравлический амортизатор)		См. примечание 2		
Деформация амортизатора (резиновый или пружинный амортизатор)		100 %		
Деформация шины		Статическая		
Нагрузки на основные колеса (оба колеса)	$\begin{cases} V_f \\ D_f \end{cases}$	$(n - L)\, G_a / d$ $K \cdot n \cdot G_a / d$	$(n - L)\, G$ $K \cdot n \cdot G$	$(n - L)\, G$ 0
Нагрузки на носовое колесо	$\begin{cases} V_f \\ D_f \end{cases}$	$(n - L)\, G_b / d$ $K \cdot n \cdot G_b / d$	0	0

Примечания

1 Коэффициент K может быть определен следующим образом: K = 0,25 для максимального посадочного веса 1361 кг и менее K = 0,33 для максимального посадочного веса 2722 кг и более, причем К изменяется линейно между этими значениями веса.

2 При разработке предполагается, что максимальный коэффициент перегрузки реализуется в процессе хода амортизатора от 25 % до 100 %, если не указано иное, причем коэффициент перегрузки должен относиться к такой величине удлинения амортизатора, которая является наиболее критической для каждого элемента шасси.

3 Несбалансированные моменты балансируются расчетными или экспериментальными методами.

4 Величина L определена в 7.17.3.3.

5 n — коэффициент инерционной перегрузки в центре тяжести БВС в соответствии с 6.36.2.

Приложение Г
(обязательное)

Уровни воздействия электромагнитных полей высокой интенсивности (HIRF) и испытательные уровни HIRF для оборудования

Г.1 Данное приложение определяет уровни воздействия и испытательные уровни HIRF для электрических и электронных систем, указанных в 10.4. Уровни выражены в среднеквадратичных единицах, измеренных для пика цикла модуляции.

Г.1.1 Уровень воздействия I определен в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Частота	Напряженность поля, В/м	
	Пиковое	Среднее
10 кГц — 2 МГц	50	50
2 МГц — 30 МГц	100	100
30 МГц — 100 МГц	50	50
100 МГц — 400 МГц	100	100
400 МГЦ — 700 МГц	700	50
700 МГц — 1 ГГц	700	100
1 ГГц — 2 ГГц	2000	200
2 ГГц — 6 ГГц	3000	200
6 ГГц — 8 ГГц	1000	200
8 ГГц — 12 ГГц	3000	300
12 ГГц — 18 ГГц	2000	200
18 ГГц — 40 ГГц	600	200
Примечание — Пиковые значения уровней приведены для границ частотных диапазонов.		

Г.1.2 Уровень воздействия II определен в таблице Г.2.

Таблица Г.2

Частота	Напряженность поля, В/м	
	Пиковое	Среднее
10 кГц — 500 кГц	20	20
500 кГц — 2 МГц	30	30
2 МГц — 30 МГц	100	100
30 МГц — 100 МГц	10	10
100 МГЦ — 200 МГц	30	10
200 МГц — 400 ГГц	10	10
400 МГц — 1 ГГц	700	40
1 ГГц — 2 ГГц	1,300	160
2 ГГц — 4 ГГц	3,000	120
4 ГГц — 6 ГГц	3,000	160

Окончание таблицы Г.2

Частота	Напряженность поля, В/м	
	Пиковое	Среднее
6 ГГц — 8 ГГц	400	170
8 ГГц — 12 ГГц	1,230	230
12 ГГц — 18 ГГц	730	190
18 ГГц — 40 ГГц	600	150
Примечание — Пиковые значения уровней приведены для границ частотных диапазонов.		

Г.1.3 Испытательный уровень воздействия II HIRF

Г.1.3.1 В диапазоне от 10 кГц до 400 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам с синусоидальной помехой используют квадратичную модуляцию с частотой 1 кГц и глубиной более 90 %. Значения тока при испытаниях на восприимчивость по проводам должны начинаться как минимум с 0,6 мА на 10 кГц, увеличиваясь на 20 дБ на декаду до минимума 30 мА на 500 кГц.

Г.1.3.2 В диапазоне от 500 кГц до 40 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам значение тока должно быть, по крайней мере, 30 мА.

Г.1.3.3 В диапазоне от 40 МГц до 400 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам значения тока должны начинаться как минимум с 30 мА на 40 МГц, уменьшаясь на 20 дБ на декаду до минимума 3 мА на 400 МГц.

Г.1.3.4 В диапазоне от 100 МГц до 400 МГц при испытаниях на восприимчивость по полю с максимальным уровнем синусоидальной помехи как минимум 20 В/м используют квадратичную модуляцию с частотой 1 кГц и глубиной более 90 %.

Г.1.3.5 В диапазоне от 400 МГц до 8 ГГц для проведения испытаний на восприимчивость по полю используют импульсную модуляцию с максимальным значением 150 В/м с коэффициентом заполнения 4 % и частотой повторения импульсов 1 кГц. Данный сигнал должен включаться и отключаться с частотой 1 Гц и коэффициентом заполнения 50 %.

Г.1.4 Испытательный уровень 2 воздействия HIRF

Испытательный уровень 2 воздействия HIRF для оборудования — это уровень воздействия II HIRF, представленный в таблице Г.2, уменьшенный с учетом передаточной функции БВС и коэффициента затухания. Испытания должны проводиться в частотном диапазоне от 10 кГц до 8 ГГц.

Г.1.5 Испытательный уровень 3 воздействия HIRF

Г.1.5.1 В диапазоне от 10 кГц до 400 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам значения тока должны начинаться как минимум с 0,15 мА на 10 кГц, увеличивая на 20 дБ на декаду до минимума 7,5 мА на 500 кГц.

Г.1.5.2 В диапазоне от 500 кГц до 40 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам значение тока должно быть как минимум 7,5 мА.

Г.1.5.3 В диапазоне от 40 МГц до 400 МГц при испытаниях на восприимчивость по проводам значения тока должны начинаться как минимум с 7,5 мА на 40 МГц, уменьшаясь на 20 дБ на декаду до минимума 0,75 мА на 400 МГц.

Г.1.5.4 В диапазоне от 100 МГц до 8 ГГц при испытаниях на восприимчивость по полю напряженность поля должна быть как минимум 5 В/м.

Приложение Д
(обязательное)

Приемлемая процедура испытаний самозатухающих материалов

Д.1 Условия испытаний

Образцы должны быть выдержаны при температуре (21 ± 2) °С и относительной влажности 50 % — 55 % до достижения равновесия влажности или в течение 24 ч. Одновременно можно брать из кондиционированной атмосферы только по одному образцу и непосредственно перед воздействием на него пламени.

Д.2 Форма образцов

Д.2.1 Материалы, за исключением небольших деталей и изоляции электрических проводов и кабелей, должны испытываться либо в виде участка, вырезанного из готовой детали в том виде, в каком она устанавливается на БВС, либо в виде образца, имитирующего вырезанный участок: например, образец, вырезанный из плоского листа материала, или модель готовой детали. Образец можно вырезать из любого места готовой детали, однако такие изделия, как слоистые панели, не должны разделяться для испытаний. Толщина образца должна быть не более минимальной толщины, установленной для применения на БВС, за следующими исключениями:

а) образцы толстых деталей из пеноматериалов должны быть толщиной 12,7 мм;

б) за исключением материалов, использованных в небольших деталях, которые должны быть испытаны для подтверждения соответствия требованиям, образцы материалов должны быть толщиной не более 3,2 мм;

в) за исключением материалов изоляции электрических проводов и кабелей, которые должны удовлетворять требованиям 10.9.4, образцы электрических проводов и кабелей должны быть такого же типоразмера, который используется на БВС.

Д.2.2 Ткани должны быть испытаны в направлении нитей основы и утка для определения наиболее критических условий горючести. При проведении испытаний образец должен быть помещен в металлическую рамку таким образом, чтобы:

а) верхняя и две длинные кромки надежно фиксировались в рамке во время вертикальных испытаний;

б) наиболее удаленная от пламени и две длинные кромки надежно фиксировались в рамке при горизонтальных испытаниях;

в) незакрытая поверхность образца имела, как минимум, ширину 51 мм и длину 305 мм, кроме случая, когда фактический размер детали на БВС меньше;

г) кромка, к которой подносится пламя горелки, не должна быть заделочным или защищенным краем образца, а должна представлять собой реальное поперечное сечение материала или детали, установленной на БВС.

Д.2.3 При проведении испытаний образец должен быть закреплен в металлической рамке так, чтобы в ней надежно фиксировались все четыре кромки, а размеры открытой поверхности образца составляли не менее 203×203 мм.

Д.3 Аппаратура

Кроме случая, указанного в Д.7, испытания должны проводиться в шкафу без тяги, в вертикальном и в горизонтальном положениях по утвержденным методикам. Образцы, которые по своим габаритам не могут уместиться в шкафу, должны испытываться в аналогичных условиях отсутствия тяги.

Д.4 Испытания в вертикальном положении

Должны быть испытаны как минимум три образца и результаты испытаний осреднены. У тканей направление переплетений, соответствующее наиболее критическим условиям воспламеняемости, должно быть параллельно самому большому размеру. Каждый образец должен удерживаться в вертикальном положении. Образец должен быть подвергнут воздействию горелки Бунзена или Тиррилла с соплом, имеющим номинальный внутренний диаметр 9,5 мм и отрегулированным на высоту пламени 38 мм. Минимальная температура пламени, измеренная в центре пламени калиброванным термоэлектрическим пирометром, должна быть 843 °С. Нижняя кромка образца должна находиться на высоте 19,0 мм над верхним краем горелки. Дополнение пламени должно проводиться по оси нижней кромки образца.

При испытаниях материалов, продолжительность воздействия пламени должна составлять 60 с, после чего пламя должно удаляться. При испытаниях материалов, продолжительность воздействия пламени должна составлять 12 с, после чего пламя должно удаляться. Следует регистрировать продолжительность горения, длину обугленного участка и продолжительность горения капель, если таковые имеются. Длина обугливания, определяемая согласно Д.8, должна измеряться с точностью до 1 мм.

Д.5 Испытания в горизонтальном положении

Должны быть испытаны как минимум три образца и результаты испытаний осреднены. Каждый образец должен удерживаться в горизонтальном положении. Поверхность, открытая при установке на БВС, при испытаниях должна быть обращена вниз. Образец должен быть подвергнут воздействию горелки Бунзена или Тиррилла с

соплом, имеющим номинальный внутренний диаметр 9,5 мм и отрегулированным на высоту пламени 38 мм. Минимальная температура пламени, измеренная в центре пламени калиброванным термоэлектрическим пирометром, должна быть 843 °С. Образец должен располагаться таким образом, чтобы проходящая испытания кромка находилась над осью горелки на высоте 19 мм над верхним краем горелки. Пламя следует подводить на 15 с, а затем удалять. Не менее 254 мм образца следует использовать для целей хронометрирования; примерно 38 мм должно сгореть до того, как фронт горения достигнет зоны хронометрирования. Должна быть зарегистрирована средняя скорость обугливания.

Д.6 Испытания при установке под углом 45°

Должны быть испытаны как минимум три образца, а результаты испытаний осреднены. Каждый образец должен удерживаться под углом 45° к горизонтальной плоскости. Открытая (лицевая) поверхность применительно к ее установке на БВС, при испытаниях должна быть обращена вниз. Образец должен быть подвергнут воздействию пламени горелки Бунзена или Тиррилла с соплом, имеющим номинальный внутренний диаметр 9,5 мм и отрегулированным на высоту пламени 38 мм. Минимальная температура пламени, измеренная в его центре калиброванным термоэлектрическим пирометром, должна составлять 843 °С. Необходимо принять соответствующие меры предосторожности по предотвращению возникновения тяги. Одна треть пламени должна касаться материала в центре образца; пламя должно быть подведено на 30 с, а затем удалено. Должны быть зарегистрированы продолжительность горения, продолжительность тления и прохождение пламени сквозь образец, если это имеет место.

Д.7 Испытания при установке под углом 60°

Должны быть испытаны как минимум три образца каждого вида (исполнения и размера) проводов. Образец провода или кабеля (с изоляцией) должен быть установлен под углом 60° к горизонтальной плоскости в шкафу, указанном в Д.3, с открытой на время испытаний дверцей или помещен в камеру размерами приблизительно 610×305×305 мм, открытую сверху и с одной вертикальной (передней) стороны, в которую поступает достаточное количество воздуха для полного сгорания, но отсутствует тяга. Образец должен быть установлен в камере параллельно ее передней стенке на расстоянии от нее приблизительно 152 мм. Нижний конец образца должен быть жестко зажат. Верхний конец образца должен проходить поверх ролика или стержня, и к нему должен быть присоединен соответствующий груз, удерживающий образец в туго натянутом состоянии в течение всего периода испытаний на воспламеняемость. Длина испытуемого образца от нижнего зажима до верхнего ролика или стержня должна составлять 610 мм. На нем должна быть нанесена метка на расстоянии 203 мм от нижнего конца для указания центральной точки подведения пламени.

Пламя горелки Бунзена или Тиррилла должно воздействовать на образец в отмеченной точке в течение 30 с. Горелка устанавливается под отмеченной на образце точкой перпендикулярно к образцу и под углом 30° к его вертикальной плоскости. Горелка должна иметь номинальный внутренний диаметр 9,5 мм и быть отрегулирована на высоту пламени 76 мм с внутренним конусом, составляющим приблизительно 1/3 высоты пламени. Минимальная температура самого горячего участка пламени, измеренная калиброванным термоэлектрическим пирометром, не должна быть менее 954 °С. Горелка должна быть установлена так, чтобы самая горячая часть пламени касалась отмеченной на образце провода точки. Должны быть зарегистрированы продолжительность горения, длина обугливания, а также продолжительность горения капель, если таковые имеются. Длина обугливания, определяемая согласно Д.8, должна измеряться с точностью до 1 мм. Разрыв образцов провода не считается повреждением.

Д.8 Длина обугливания

Длина обугливания — это расстояние от первоначальной кромки до самого дальнего видимого повреждения испытуемого образца в результате воздействия пламени, включая участки, частично или полностью уничтоженные, обугленные или ставшие хрупкими, но исключая закопченные участки, изменившие цвет, покоробленные или обесцвеченные, а также участки, на которых материал сморщился или оплавился от воздействия источника тепла.

Приложение Е
(обязательное)

Условия обледенения

Метеорологические условия обледенения определяются следующими параметрами: водностью, среднеарифметическим диаметром капель, температурой наружного воздуха, протяженностью зоны обледенения.

Е.1 Максимальное длительное обледенение

Максимальное длительное обледенение определяется значениями водности, представленными на рисунках Е.1 и Е.2, при горизонтальной протяженности зоны обледенения от 32 до 200 км в диапазоне температур наружного воздуха и высот, приведенном на рисунке Е.3. Для любой температуры наружного воздуха и горизонтальной протяженности зоны обледенения принимаются постоянными вертикальная протяженность облака, равная 2000 м, и среднеарифметический диаметр капель, равный 20 мкм. Приведенные на рисунке Е.1 значения водности являются максимальными на высотах выше 1200 м. На высотах от 1200 до 500 м водность изменяется по линейному закону от соответствующих значений, представленных на рисунке Е.1, до нуля на уровне аэродрома, при этом на высотах менее 500 м водность принимается равной значению на высоте 500 м (см. рисунок Е.2).

Е.2 Максимальное длительное обледенение

Максимальное кратковременное обледенение определяется значениями водности, представленными на рисунке Е.4, при горизонтальной протяженности зоны обледенения от 5 до 10 км в диапазоне температур наружного воздуха и высот, приведенном на рисунке Е.5. Для любой температуры наружного воздуха принимается постоянным среднеарифметический диаметр капель, равный 20 мкм.

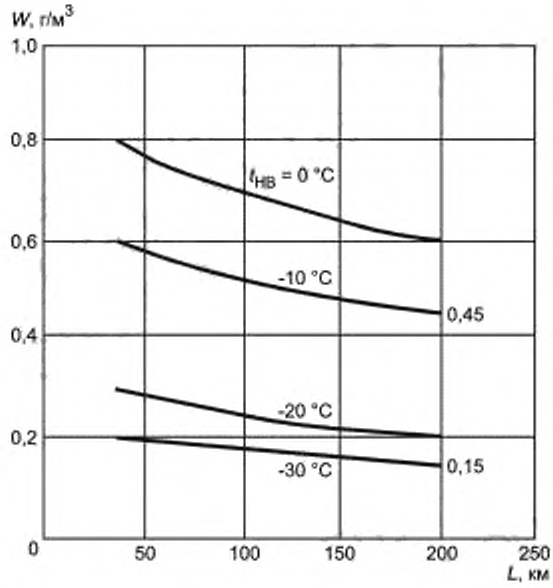
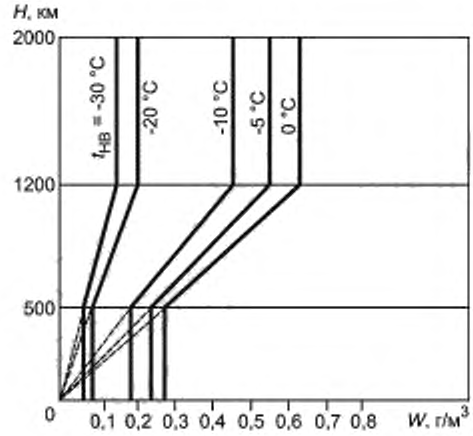
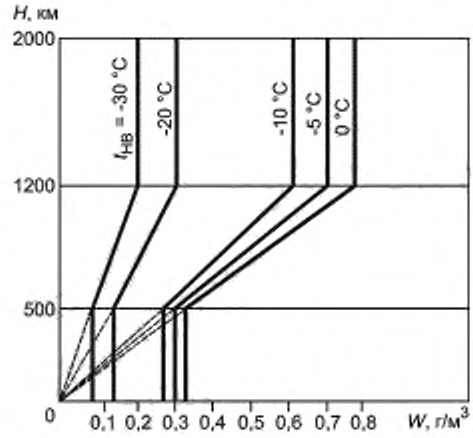


Рисунок Е.1 — Зависимость водности от горизонтальной протяженности зоны обледенения в условиях максимального длительного обледенения в диапазоне высот от 0 до 9500 м для слоистообразных облаков



а) Зависимость при L = 200 км



б) Зависимость при L = 32 км

Рисунок Е.2 — Зависимость водности от вертикальной протяженности зоны обледенения

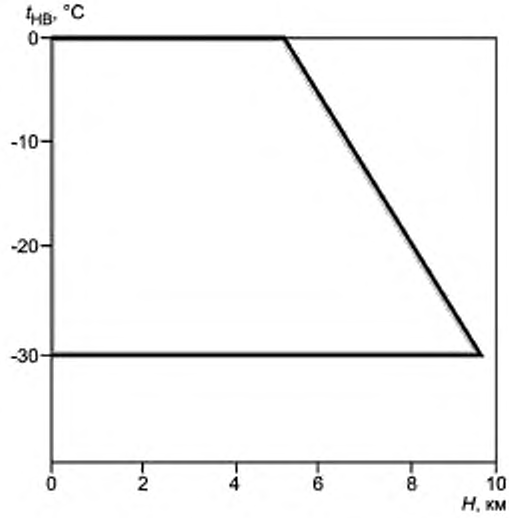
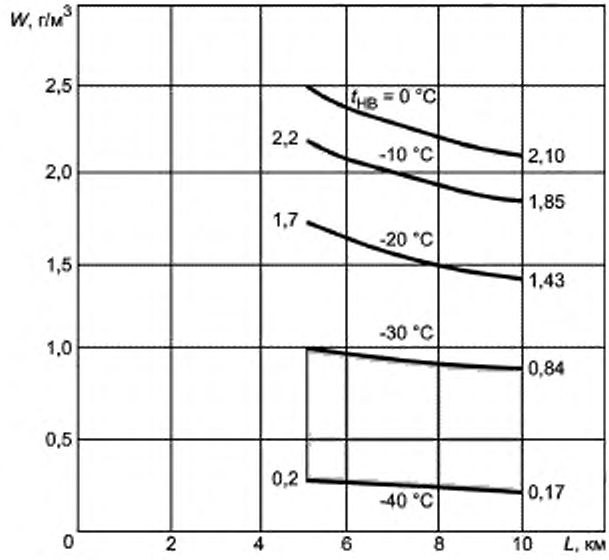
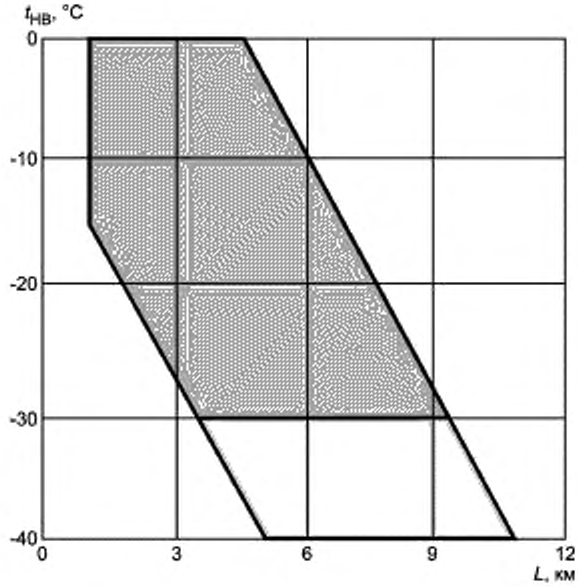


Рисунок Е.3 — Зона возможного обледенения, определяемая высотой и температурой наружного воздуха, для условий максимального длительного обледенения



Примечание — При $t_{НВ}$, равной минус (30—40) °С, — зона возможного расширения условий (по требованию заказчика).

Рисунок Е.4 — Зависимость водности от горизонтальной протяженности зоны обледенения в условиях максимального кратковременного обледенения в диапазоне высот от 1200 до 11 000 м для кучевообразных облаков



Примечание — При $t_{НВ}$, равной минус (30—40) °С, — зона возможного расширения условий (по требованию заказчика).

Рисунок Е.5 — Зона возможного обледенения, определяемая высотой и температурой наружного воздуха, для условий максимального кратковременного обледенения

Библиография

[1] АП-23 Авиационные правила. Часть 23. Нормы летной годности гражданских легких самолетов

[2] АП-25 Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории

[3] АП ОЛС Авиационные правила. Часть ОЛС. Нормы летной годности очень легких самолетов

[4] АП-33 Авиационные правила. Часть 33. Нормы летной годности двигателей воздушных судов

УДК 629.7:006.354 ОКС 49.020

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, беспилотные воздушные суда самолетного типа, летная годность

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 19.10.2021. Подписано в печать 03.11.2021. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усп. печ. л. 14,42. Уч.-изд. л 12,98.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru