ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56079— 2014

Изделия авиационной техники

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТА, НАДЕЖНОСТЬ, КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ И РЕМОНТНАЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Номенклатура показателей

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова» (ОАО «ЛИИ им. М.М. Громова» и Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации» (ФГУП «НИИСУ»)

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 9 июля 2014 г. № 815-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

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 и определения 2
4 Сокращения 3
5 Номенклатура показателей БНКТ 3
6 Обеспечение показателей БНКТ 4
Приложение А (обязательное) Условные обозначения и определения показателей БНКТ 6
Приложение Б (справочное) Пояснения к некоторым показателям БНКТ, приведенным в таблице А.1 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Изделия авиационной техники

БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТА, НАДЕЖНОСТЬ, КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ И РЕМОНТНАЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ

Номенклатура показателей

Aircraft items. Flight safety, reliability, testability and maintainability. Indices nomenclature

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру показателей безопасности полета, надежности, контролепригодности, эксплуатационной и ремонтной технологичности, а также используемые для их описания термины и определения.

Настоящий стандарт распространяется на вновь создаваемые изделия авиационной техники гражданского назначения, включая самолеты, вертолеты (далее — воздушные суда), максимальная сертифицированная взлетная масса которых составляет для самолетов 5700 кг и более и для вертолетов — 3100 кг и более, а также на их составные части (авиационные двигатели, воздушные винты, агрегаты и системы, а также их комплектующие изделия).

Применение требований стандарта к другим воздушным судам (в том числе ранее разработанным, а также воздушным судам, не являющимся самолетами и вертолетами) определяется по усмотрению разработчика воздушного судна.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 18322 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ Р 56080 Изделия авиационной техники. Комплексные программы обеспечения безопасности полета, надежности, контролепригодности, эксплуатационной и ремонтной технологичности. Общие требования

ГОСТ Р 56081 Изделия авиационной техники. Безопасность полета, надежность, контролепригодность, эксплуатационная и ремонтная технологичность. Порядок нормирования и контроля показателей

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **авиационная техника гражданского назначения** (авиационная техника): Создаваемые для гражданской авиации воздушные суда, авиационные двигатели, воздушные винты и предназначенные для установки на них составные части (компоненты и комплектующие изделия).

3.2 **безопасность полета:** Свойство воздушного судна, в целом характеризующее способность обеспечивать завершение полета в ожидаемых условиях эксплуатации без нанесения вреда лицам или имуществу.

3.3

восстановление (restoration): Процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния.

[ГОСТ 27.002—89, статья 5.2]

3.4 **заказчик:** Физическое или юридическое лицо, предъявляющее головному исполнителю и/или разработчику требования к вновь создаваемой авиационной технике.

3.5 **изготовитель:** Организация, осуществляющая производство авиационной техники и принимающая на себя ответственность за соответствие этой авиационной техники на момент завершения ее производства утвержденной типовой конструкции данной авиационной техники.

3.6 **изделие:** Объект авиационной техники, получаемый в результате промышленного производства и используемый в авиационной деятельности.

3.7

контролепригодность (testability): Свойство изделия, характеризующее его способность к проведению контроля заданными средствами.

[ГОСТ 19919—74, статья 16]

3.8

надежность (reliability): Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Примечание — Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств.

[ГОСТ 27.002—89, статья 1.1]

3.9 **налет:** Суммарная продолжительность нахождения изделия (или совокупности изделий) в полете за определенный период эксплуатации.

3.10 **нормы летной годности:** Часть федеральных авиационных правил, содержащая обязательные требования к летной годности образца, направленные на обеспечение безопасности полетов, в том числе требования к конструкции, летным и эксплуатационным характеристикам образца.

3.11

отказ (failure): Признак или совокупность признаков нарушения работоспособного состояния объекта, установленные в нормативно-технической и/или конструкторской (проектной) документации.

[ГОСТ 27.002—89, статья 3.3]

3.12 **отказобезопасность:** Свойство воздушного судна в целом и/или его функциональных систем, характеризующее способность обеспечивать безопасное завершение полета в ожидаемых условиях эксплуатации при возможных отказах на борту воздушного судна.

3.13

ремонтная технологичность (maintainability): Технологичность конструкции изделия при всех видах ремонта, кроме текущего.

[ГОСТ 14.205—83, статья 7]

3.14 **составная часть:** Самостоятельная часть изделия авиационной техники, предназначенная для выполнения определенных технических функций в составе образца авиационной техники.

3.15 **технические условия:** Текстовый конструкторский документ, содержащий информацию о типовой конструкции, параметрах и характеристиках изготовляемого экземпляра авиационной техники, которые подлежат контролю и оценке при изготовлении и приемке экземпляра в качестве готовой продукции.

3.16 **типовой полет:** Полет для выполнения определенного полетного задания в соответствии с назначением воздушного судна в заданных условиях эксплуатации.

3.17

эксплуатационная технологичность (maintainability): Технологичность конструкции изделии при подготовке его к использованию по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте и утилизации.

[ГОСТ 14.205—83, статья 6]

3.18 **эксплуатационно-технические характеристики:** Характеристики надежности, безопасности полета, контролепригодности, эксплуатационной и ремонтной технологичности.

3.19 **эксплуатационно-экономическая эффективность:** Мера совершенства типовой конструкции образца авиационной техники и системы его технической эксплуатации, отражающая соотношение характеристик готовности и удельных затрат на техническое обслуживание.

3.20 **эксплуатация:** Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество, включающая в общем случае: использование изделия по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и все виды ремонта, кроме тех, которые выполняются на условиях временного вывода изделия из эксплуатации (например, капитальный ремонт).

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АП — авиационное происшествие;
АТ — авиационная техника;
БНКТ — безопасность, надежность, контролепригодность, технологичность (эксплуатационная и ремонтная);
ВПП — взлетно-посадочная полоса;
ВС — воздушное судно;
ОКР — опытно-конструкторская работа;
РД — ремонтная документация;
РТ — ремонтная технологичность;
СЧ — составная часть;
ТЗ — техническое задание;
ТО — техническое обслуживание;
ТУ — технические условия;
ЭД — эксплуатационная документация;
ЭТ — эксплуатационная технологичность;
ЭТХ — эксплуатационно-технические характеристики.

5 Номенклатура показателей БНКТ

5.1 Показатели безопасности полета:

- средний налет на АП;
- среднее число катастроф на 100 000 ч налета ВС;
- вероятность отсутствия АП;
- вероятность АП;
- вероятность особой ситуации в полете;
- вероятность особой ситуации за 1 ч полета;
- коэффициент тяжести АП;
- коэффициент опасности особой ситуации.

5.2 Показатели надежности

5.2.1 Показатели безотказности:

- вероятность безотказной работы при выполнении типового полета;
- вероятность безотказной работы;
- средняя наработка на отказ;

- средний налет на отказ;
- средний налет на отказ, приводящий к невыполнению полетного задания;
- средняя наработка на отказ в полете;
- параметр потока отказов;
- интенсивность отказов;
- вероятность отказа определенного вида;
- средний налет на отказ и повреждение;
- средний налет на отказ и повреждение в полете;
- средний налет изделия на неплановый съем с борта ВС.

5.2.2 Показатели долговечности:
- назначенный ресурс (срок службы);
- проектный ресурс (срок службы);
- ресурс (срок службы) до списания;
- гамма-процентный ресурс;
- средний срок службы.

5.2.3 Показатель сохраняемости:
- средний срок сохраняемости.

5.3 Показатели эксплуатационной и ремонтной технологичности:
- удельная суммарная трудоемкость ТО (ремонта);
- средняя трудоемкость ТО (ремонта);
- средняя трудоемкость (продолжительность) работы планового ТО (ремонта);
- удельная суммарная продолжительность ТО (ремонта);
- средняя продолжительность ТО (ремонта);
- среднее время восстановления работоспособного состояния;
- вероятность восстановления работоспособного состояния;
- коэффициент загрузки исполнителя (средства).

5.4 Показатели контролепригодности:
- полнота контроля отказов, непосредственно приводящих к особым ситуациям в полете;
- частота неподтвержденных отказов;
- вероятность ложной информации;
- вероятность невыдачи информации;
- среднее время поиска отказа.

5.5 Комплексные показатели надежности и ЭТ (РТ):
- среднее число прерванных полетов на 1000 вылетов;
- коэффициент готовности к вылету;
- коэффициент технической готовности;
- коэффициент планируемого применения;
- удельная суммарная продолжительность восстановления работоспособного состояния;
- коэффициент готовности;
- коэффициент эксплуатационной готовности;
- удельные суммарные затраты на ТО (ремонт);
- удельные прямые затраты на ТО;
- коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности.

Примечания

1 Условные обозначения и определения рассматриваемых показателей БНКТ приведены в приложении А.

2 Пояснения к некоторым терминам и показателям, применяемым в настоящем стандарте, приведены в приложении Б.

6 Обеспечение показателей БНКТ

6.1 Обеспечение показателей БНКТ осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 56080 и ГОСТ Р 56081.

6.2 В общих требованиях к ЭТХ с учетом особенностей типовой конструкции АТ устанавливают значения следующих показателей БНКТ.

6.2.1 Показатели безопасности полета:

- средний налет на АП;
- среднее число катастроф на 100 000 ч налета ВС.

Примечание — Остальные показатели безопасности полета используют при необходимости в дополнение к действующим нормам летной годности ВС соответствующей категории.

6.2.2 Показатели надежности:

- показатели безотказности:

1) средний налет на отказ, приводящий к невыполнению полетного задания,
2) средняя наработка на отказ в полете,
3) средний налет на отказ и повреждение,
4) средний налет изделия на неплановый съем с борта ВС;

- показатели долговечности:

1) проектный ресурс (срок службы),
2) ресурс (срок службы) до списания;

- показатели сохраняемости:

1) средний срок сохраняемости,
2) назначенный срок хранения.

6.2.3 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности:

- удельная суммарная трудоемкость ТО (ремонта);
- средняя трудоемкость (продолжительность) работы планового ТО (ремонта);
- удельная суммарная продолжительность ТО (ремонта);
- среднее время восстановления работоспособного состояния.

6.2.4 Показатели контролепригодности:

- полнота контроля отказов, непосредственно приводящих к особым ситуациям в полете;
- частота неподтвержденных отказов;
- среднее время поиска отказа.

6.2.5 Комплексные показатели надежности и ЭТ (РТ):

- среднее число прерванных полетов на 1000 вылетов;
- коэффициент готовности к вылету;
- коэффициент технической готовности;
- удельные прямые затраты на ТО (ремонта);
- коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности.

6.3 В общих требованиях к ЭТХ различных категорий авиационных двигателей устанавливают значения следующих показателей:

- средний налет на АП из-за отказа двигателя;
- средний налет на выключение двигателя в полете;
- средняя наработка на отказ в полете;
- средняя наработка на отказ и повреждение.

6.4 В общих требованиях к ЭТХ различных видов и категорий систем и оборудования ВС устанавливают значения следующих показателей:

- средняя наработка на отказ в полете или средний налет на отказ;
- средний налет на отказ и повреждение или средняя наработка на отказ и повреждение.

6.5 В ТЗ на выполнение ОКР (составной части ОКР) по созданию ВС и в ТУ на ВС задают значения показателей БНКТ из числа показателей, установленных в общих требованиях к ЭТХ и настоящем стандарте.

6.6 Для систем эксплуатационного контроля в ТЗ устанавливают также значения следующих показателей:

- вероятность ложной информации;
- вероятность невыдачи информации;
- средняя продолжительность контроля.

6.7 По согласованию между головным исполнителем ОКР по созданию ВС и его заказчиком в ТЗ и ТУ задают дополнительные показатели, не противоречащие показателям, установленным в настоящем стандарте.

Приложение А
(обязательное)

Условные обозначения и определения показателей БНКТ

Таблица А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
1 Показатели безопасности полета		
1 Средний налет на авиационное происшествие	$T_{а.п}$	Отношение налета рассматриваемой совокупности ВС к математическому ожиданию числа АП за определенный период эксплуатации
2 Среднее число катастроф на 100 000 ч налета	$K_к$	Математическое ожидание числа катастроф на 100 000 ч налета рассматриваемой совокупности ВС
3 Вероятность отсутствия авиационного происшествия	$P_{а.п}$	Вероятность того, что в пределах заданного налета ВС АП не произойдет
4 Вероятность авиационного происшествия	$q_{а.п}$	Вероятность того, что в пределах заданного налета ВС произойдет АП
5 Вероятность особой ситуации в полете	$q_с$	Вероятность того, что за время полета (этапа полета) ВС возникнет особая ситуация
6 Вероятность особой ситуации на 1 ч полета	$Q_с$	Отношение вероятности особой ситуации в полете к продолжительности полета ВС
7 Коэффициент тяжести авиационных происшествий	$K_{т.п}$	Отношение числа катастроф к общему числу АП за определенный период эксплуатации рассматриваемой совокупности ВС
8 Коэффициент опасности особой ситуации	$K_{о.с}$	Вероятность того, что особая ситуация в полете приведет к катастрофе
2 Показатели надежности Показатели безотказности		
9 Вероятность безотказной работы при выполнении типового полета	$P_{т.п}$	Вероятность того, что в типовом полете не возникнет отказ, приводящий к невыполнению полетного задания
10 Вероятность безотказной работы	$P(t)$	По ГОСТ 27.002
11 Средняя наработка на отказ	$T_о$	Отношение наработки изделия к математическому ожиданию числа его отказов за определенный период эксплуатации
12 Средний налет на отказ	$T_{н.о}$	Отношение налета изделия к математическому ожиданию числа его отказов за определенный период эксплуатации
13 Средний налет на отказ, приводящий к невыполнению полетного задания	$T_{п.з}$	Отношение продолжительности типового полета к математическому ожиданию числа отказов в этом полете, приводящих к невыполнению полетного задания
14 Средняя наработка на отказ в полете	$T_{в.п}$	Отношение наработки восстанавливаемого изделия в условиях полета к математическому ожиданию числа его отказов за определенный период эксплуатации
15 Параметр потока отказов	$\omega(t)$	По ГОСТ 27.002
16 Интенсивность отказов	$\lambda(t)$	По ГОСТ 27.002
17 Вероятность отказа определенного вида	$q_о$	Вероятность того, что в пределах заданной наработки изделия возникнет отказ определенного вида

Продолжение таблицы А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
18 Средний налет на отказ и повреждение	$T_{о}$	Отношение налета ВС к математическому ожиданию суммарного числа выявленных в полете и при всех видах ТО отказов и повреждений его СЧ за определенный период эксплуатации
19 Средний налет на отказ и повреждение в полете	$T_{п}$	Отношение налета ВС к математическому ожиданию суммарного числа выявленных в полете отказов и повреждений его СЧ за определенный период эксплуатации
20 Средний налет изделия на неплановый съем с борта ВС	$T_{н.с}$	Отношение наработки восстанавливаемого изделия в условиях полета к математическому ожиданию числа неплановых съемов изделий с борта ВС
Показатели долговечности		
21 Назначенный ресурс (срок службы)	$T_{р.н}$ ($T_{с.н}$)	По ГОСТ 27.002
22 Проектный ресурс (срок службы)	$T_{р.п}$ ($T_{с.п}$)	Принятый при разработке и/или сертификации типовой конструкции вид назначенного ресурса (срока службы) изделия или ВС в целом, в пределах которого обеспечивается необходимый уровень безопасности конструкции по условиям прочности
23 Ресурс (срок службы) до списания	$T_{р.с}$ ($T_{с.с}$)	Наработка изделия (календарная продолжительность) от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние, при котором изделие подлежит списанию
24 Гамма-процентный ресурс	$T_{р.\gamma}$	По ГОСТ 27.002
25 Средний срок службы	$T_{с.ср}$	По ГОСТ 27.002
Показатели сохраняемости		
26 Средний срок сохраняемости	$T_{сх.ср}$	По ГОСТ 27.002
27 Назначенный срок хранения	$T_{сх.н}$	По ГОСТ 27.002
3 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности		
28 Удельная суммарная трудоемкость ТО (ремонта)	$K_{т.ТО}$ ($K_{т.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной трудоемкости ТО (ремонта) к налету ВС за определенный период эксплуатации
29 Средняя трудоемкость ТО (ремонта)	$T_{ТО}$ ($T_{р}$)	По ГОСТ 18322
30 Средняя трудоемкость (продолжительность) работы планового ТО	$T_{пл.ТО}$ ($t_{пл.ТО}$)	Математическое ожидание трудоемкости (продолжительности) выполнения определенной плановой работы при ТО
31 Удельная суммарная продолжительность ТО (ремонта)	$K_{п.ТО}$ ($K_{п.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной продолжительности ТО (ремонта) к налету ВС за определенный период эксплуатации
32 Средняя продолжительность ТО (ремонта)	$t_{ТО}$ ($t_{р}$)	По ГОСТ 18322
33 Среднее время восстановления работоспособного состояния	$t_{в}$	По ГОСТ 27.002
34 Вероятность восстановления работоспособного состояния	$P_{в}$	По ГОСТ 27.002
35 Коэффициент загрузки исполнителя (средства)	$K_{з}$	Отношение средней суммарной продолжительности работы исполнителя (средства) при выполнении определенного вида ТО или ремонта к его средней суммарной продолжительности

Окончание таблицы А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
4 Показатели контролепригодности		
36 Полнота контроля отказов, отказов, непосредственно приводящих к особым ситуациям в полете	$\eta_{о.с}$	Отношение математического ожидания числа контролируемых отказов, приводящих к особым ситуациям, к математическому ожиданию общего числа отказов, приводящих к особым ситуациям
37 Частота неподтвержденных отказов	$N_{н.о}$	Отношение математического ожидания числа отказов, не подтвержденных в результате проверки демонтированных из-за признаков отказа изделий после съема их с борта ВС заданными средствами контроля, к математическому ожиданию общего числа съемов изделий с борта ВС из-за признаков отказов
38 Вероятность ложной информации	$P_{л.и}$	Вероятность выдачи средствами контроля информации о событии при условии, что оно не произошло
39 Вероятность невыдачи информации	$P_{н.и}$	Вероятность невыдачи средствами контроля информации о событии при условии, что оно произошло
40 Среднее время поиска отказа	$t_{п.о}$	Математическое ожидание времени поиска отказавшей СЧ ВС, восстановление которой предусмотрено в заданных условиях
Комплексные показатели надежности и ЭТ (РТ)		
41 Среднее число прерванных полетов на 1000 вылетов	$K_{1000\ п.п}$	Математическое ожидание общего числа прерванных взлетов и вынужденных посадок, приходящихся на 1000 вылетов ВС
42 Коэффициент готовности к вылету	$K_{т.в}$	Вероятность того, что запланированный на определенное время вылет не будет задержан сверх допустимого времени или отменен из-за неисправности ВС
43 Коэффициент технической готовности	$K_{т.г}$	Вероятность того, что в произвольный момент времени ВС не будет находиться на плановом ТО (ремонте) и его вылет не будет задержан сверх допустимого времени или отменен из-за неисправности ВС
44 Коэффициент готовности	$K_г$	По ГОСТ 27.002
45 Коэффициент планируемого применения	$K_{п.п}$	Доля определенного периода эксплуатации, в течение которой ВС не должно находиться на плановом техническом обслуживании (ремонте)
46 Удельная суммарная продолжительность восстановления работоспособного состояния	$K_{п.в}$	Отношение математического ожидания суммарной продолжительности ТО, связанного с восстановлением работоспособного состояния ВС, к его налету за определенный период эксплуатации
47 Удельные суммарные затраты на ТО (ремонт)	$K_{с.зТО}$ ($K_{с.з.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной стоимости ТО (ремонта) к налету ВС за определенный период эксплуатации
48 Удельные прямые затраты на ТО (ремонт)	$K_{п.зТО}$ ($K_{п.з.р}$)	Затраты, возникающие на регулярной основе, от начала эксплуатации ВС и до ее прекращения, включающие в себя затраты на оплату труда, затраты на запасные части и расходные материалы, отнесенные на 1 ч налета ВС
49 Коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности	$K_э$	Отношение рассматриваемой вероятностной характеристики готовности ВС к величине удельных прямых или суммарных затрат на ТО
50 Коэффициент эксплуатационной готовности	$K_{э.г}$	Вероятность того, что в произвольный момент времени в реальных условиях эксплуатации ВС будет работоспособно и в состоянии выполнить полет хотя бы одному из типовых вариантов применения

Приложение Б
(справочное)

Пояснения к некоторым показателям БНКТ, приведенным в таблице А.1

Б.1 Показатели безопасности полета ВС (показатели 1—8 таблицы А.1)

ВС является одной из составляющих авиационной системы, объединяющей ВС, его экипаж, средства и персонал обеспечения полетов, организации воздушного движения, ТО и ремонта АТ.

Приведенные показатели безопасности могут быть использованы как для оценки уровня безопасности полета собственно ВС, так и для оценки безопасности всей авиационной системы.

Показатели «Средний налет на авиационное происшествие», «Среднее число катастроф на 100 000 ч налета» и «Коэффициент тяжести авиационных происшествий» определяют для совокупностей ВС одного или разных типов.

Статистически показатель «Средний налет на авиационное происшествие» оценивают как отношение суммарного налета за определенный период эксплуатации рассматриваемой совокупности ВС к числу АП за этот же период.

Для целей анализа отказобезопасности бортовых систем и ВС в целом применяют также определяемые аналогично показателям 5, 6 и 8 показатели для катастрофической ситуации ($q_{к.с}$, $Q_{к.с}$, $K_{к.с}$), аварийной ситуации ($q_{а.с}$, $Q_{а.с}$, $K_{а.с}$), сложной ситуации ($q_{с.с}$, $Q_{с.с}$, $K_{с.с}$) и усложнения условий полета ($q_{у.у.п}$, $Q_{у.у.п}$, $K_{у.у.п}$) соответственно.

Б.2 Показатели «Вероятность безотказной работы при выполнении типового полета», «Средний налет на отказ, приводящий к невыполнению полетного задания»

Для одного типа ВС может быть несколько разных типовых полетов с учетом задач, маршрутов и условий применения ВС. Планы, профили и режимы типовых полетов устанавливают, начиная с ранних этапов создания ВС на основании технико-экономического обоснования характеристик ВС (скорость полета, масса), характеристик аэродромов и аэропортов (требования к ВПП, посадочной площадке, радио- и светотехническому оборудованию), назначения и регионов применения ВС (средняя протяженность трасс, наличие запасных аэродромов по трассам, планируемые особенности использования ВС). Показатели задают и контролируют применительно к каждому из рассматриваемых типовых полетов.

Полет включает в себя время от начала движения ВС в целях выруливания на ВПП и взлета до окончания полета. Окончанием полета самолета считается момент полной остановки двигателей, а вертолета — момент полного сброса шага несущего винта после касания земли при посадке «по-вертолетному» и полной остановки после пробега и полного сброса шага при посадке «по-самолетному».

Б.3 Показатели долговечности 23—25

Для изделий, эксплуатируемых по техническому состоянию, в качестве показателей долговечности используют гамма-процентные и средние показатели ресурса и срока службы, а также ресурс и срок службы до списания.

Б.4 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности 28—30, 32

Оценка показателей ЭТ (РТ) основана на определении затрат труда, времени и материальных средств, связанных с выполнением видов планового ТО (ремонта) и сопутствующих неплановых работ. Под видом ТО (ремонта) ВС понимают различные, выполняемые в плановые сроки, комплексы работ оперативного (подготовки к полетам) и периодического (регламентные работы) ТО либо соответствующие виды планового ремонта (средний, капитальный), предусмотренные ЭД (РД) для данного типа ВС. Затраты труда и времени на эти виды ТО (ремонта) определяют показателями «Средняя трудоемкость ТО (ремонта)» и «Средняя продолжительность ТО (ремонта)».

Состав работ любого вида ТО (ремонта) образуют отдельные работы по ТО (ремонту) как плановые, перечень и сроки (периодичность) выполнения которых устанавливают в ЭД (РД), так и неплановые, связанные с устранением отказов и повреждений СЧ ВС.

На основе указанных составляющих определяют удельные суммарные трудоемкость и продолжительность ТО (ремонта) ВС в целом либо его СЧ. Кроме того, целесообразно задавать и контролировать затраты труда и времени на отдельные характерные работы планового ТО (ремонта), например замена колеса шасси, замена двигателя и т. п.

Б.5 Комплексные показатели надежности и эксплуатационной (ремонтной) технологичности 42—50

При использовании комплексных показателей для оценки БНКТ следует учитывать, что эта группа показателей в значительной степени зависит не только от свойств конструкции АТ, но и от характеристик других составляющих системы технической эксплуатации АТ, включая организационные аспекты интегрированной логистической поддержки АТ. Соответственно, показатели этой группы в зависимости от условий оценки и учитываемых при определении показателей составляющих затрат труда, времени и материальных средств могут характеризовать как уровень БНКТ собственно изделия АТ, так и совершенство системы технической эксплуатации в целом.

Коэффициент технической готовности характеризует готовность ВС в зависимости от безотказности АТ и трудоемкости ее ТО (ремонта) и вычисляется по формуле

$$K_{т.г} = K_{п.п} K_{т.в}. \quad (Б.1)$$

Показатель $K_{п.п}$ оценивается по формуле

$$K_{п.п} = 1 - K_п \bar{\tau}, \quad (Б.2)$$

где $\bar{\tau}$ — интенсивность эксплуатации, определяемая как отношение налета ВС в часах налета, за календарный год к расчетному годовому фонду времени, в часах.

Показатели $K_{п.п}$, $K_п$, $K_{т.г}$ определяют по расчетной (нормированной) интенсивности эксплуатации либо по фактической эксплуатационной статистике.

Показатель $K_п$ рассчитывают как сумму удельной суммарной продолжительности плановых видов ТО $K_{п.ТО}$ и удельной суммарной продолжительности восстановления $K_{п.в}$

$$K_п = K_{п.ТО} + K_{п.в}. \quad (Б.3)$$

Показатель $K_{п.в}$ определяют как отношение математического ожидания суммарной продолжительности работ по восстановлению работоспособного состояния ВС за определенный период эксплуатации к налету ВС за этот же период.

Оценку показателя $K_{т.в}$ производят по формуле

$$K_{т.в} = K_т + (1 - K_т) P_в, \quad (Б.4)$$

где $P_в$ — вероятность восстановления ВС в заданное время при подготовке к вылету.

Эта вероятность определяется с учетом нормативной продолжительности подготовки ВС к полету, допустимого времени задержки вылета (15 мин) и возможностей выполнения полета с отдельными отказами (согласно минимальному перечню оборудования) по формуле

$$P_в = 1 - \exp(-t_{расп}/t_в), \quad (Б.5)$$

где $t_{расп} = t_{п.п} + 0{,}25$, (Б.6)

здесь $t_{п.п}$ — средняя продолжительность подготовки к полету (предполетной в начале летного дня или транзитного ТО между полетами), ч;

$t_в$ — среднее время восстановления, ч.

При отсутствии необходимых данных для оценки указанной вероятности можно вместо показателя $K_{т.в}$ использовать классический показатель $K_т$, определяемый по формуле

$$K_т = T_с/(T_с + t_в). \quad (Б.7)$$

Для оценки готовности ВС в реальных условиях эксплуатации помимо затрат времени на плановое и неплановое ТО может потребоваться учет дополнительных простоев ВС, которые могут быть оценены коэффициентом $K_{доп}$, отражающим недостатки в организации работ и поставок запасных частей и другие подобные издержки. В этом случае используют коэффициент эксплуатационной готовности $K_{э.г}$, определяемый по формуле

$$K_{э.г} = K_{т.г} K_{доп}. \quad (Б.8)$$

Обеспечение необходимого уровня готовности требует проведения планового и непланового ТО и влечет соответствующие затраты. Для оценки этих затрат используют показатели удельных прямых или суммарных затрат.

Величина удельных прямых затрат на ТО зависит от надежности и ЭТ типовой конструкции ВС, особенностей системы его технической эксплуатации и рассчитывается путем суммирования всех составляющих прямых затрат на ТО и отнесения их к 1 ч налета ВС.

Прямые затраты на ТО включают в себя следующие составляющие:

- затраты на плановое ТО, включающие в себя оплату труда при проведении планового ТО, в том числе при восстановлении ресурса (заменах изделий в связи с выработкой ими назначенного ресурса), и затраты на запасные части и расходные материалы;
- затраты на неплановое ТО, включающие в себя оплату труда при проведении непланового ТО и затраты на запасные части и расходные материалы.

Возможна оценка удельных прямых затрат отдельно для планового и непланового ТО.

Удельные суммарные затраты на ТО (ремонт) дополнительно включают в себя составляющие косвенных затрат, обусловленные накладными расходами, по согласованию заинтересованных сторон.

Для комплексной оценки совершенства типовой конструкции образца АТ и системы его технической эксплуатации используют «коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности», который характеризует

эффективность вложений в обеспечение БНКТ и отражает потребные затраты на одну расчетную единицу приращения уровня готовности ВС. Этот коэффициент допускается определять с использованием одного из следующих соотношений:

$$K_э = K_{т.г} / K_{п.з.ТО}, \text{ или } K_э = K_{т.г} / K_{с.з.ТО}, \text{ или } K_э = K_{э.г} / K_{с.з.ТО}. \quad (Б.9)$$

Возможно также использование раздельных оценок для определения эффективности затрат, обусловленных плановым и неплановым ТО, по следующим формулам:

$$K_{э.п.п} = K_{п.п} / K_{п.з.п.ТО}. \quad (Б.10)$$

где $K_{п.з.п.ТО}$ — часть $K_{п.з.ТО}$, связанная с плановым ТО;

$$K_{э.г.в} = K_{г.в} / K_{п.з.н.ТО}, \quad (Б.11)$$

где $K_{п.з.н.ТО}$ — часть $K_{п.з.ТО}$, связанная с неплановым ТО.

УДК 629.735:006.354 ОКС 49.020

Ключевые слова: авиационная техника, номенклатура показателей безопасности полета, надежность, контролепригодность, эксплуатационная и ремонтная технологичность

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *А.В. Софейчук*

Сдано в набор 07.10.2019. Подписано в печать 27.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
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