ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56111— 2014

Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова» (ОАО «ЛИИ им. М.М. Громова») и Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр CALS-технологий «Прикладная логистика» (НИЦ CALS «Прикладная логистика»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 482 «Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 сентября 2014 г. № 1098-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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 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.ru)

© Стандартинформ, 2015

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Integrated logistic support for exporting military products.
Nomenclature of the technical operating capabilities indices

Дата введения — 2015—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру показателей эксплуатационно-технических характеристик экспортируемой продукции военного назначения.

Стандарт распространяется на самостоятельно применяемые изделия и их составные части, поставляемые на экспорт и (или) разрабатываемые совместно с иностранным заказчиком.

Требования настоящего стандарта распространяются на следующие виды продукции военного назначения:

- вооружение и военная техника;
- системы связи и управления войсками, вооружением и военной техникой;
- инженерно-технические сооружения, оборудование для боевого применения вооружения и военной техники;
- специальное оборудование для производства, ремонта, модернизации и (или) уничтожения (утилизации) вооружения и военной техники;
- объекты для производства, эксплуатации, ремонта, модернизации и (или) уничтожения (утилизации) вооружения и военной техники.

Применение требований стандарта к другим видам продукции, либо к изделиям и их составным частям, подпадающим под действие стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей эксплуатационно-технических характеристик для конкретного вида техники, определяется по усмотрению поставщика и (или) заказчика продукции. При использовании понятий из настоящего стандарта определения терминов можно изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых терминов и указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия.

Настоящий стандарт предназначен для применения на всех стадиях жизненного цикла экспортируемой продукции военного назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14.205—83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 18322—78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 25866—83 Эксплуатация техники. Термины и определения

ГОСТ Р 53394—2009 Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения

ГОСТ Р 55929—2013 Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Интегрированная логистическая поддержка и послепродажное обслуживание. Общие положения

ГОСТ Р 56112—2014 Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Общие требования к комплексным программам обеспечения эксплуатационно-технических характеристик

ГОСТ Р 56136—2014 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения

Издание официальное

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 согласно ГОСТ 14.205, ГОСТ 25866, ГОСТ Р 55929, ГОСТ Р 53394, ГОСТ Р 56136, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

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

[ГОСТ 27.002—89, пункт 5.2]

3.1.2

наработка (operating time): Продолжительность или объем работы объекта.

Примечание – Наработка может быть как непрерывной величиной (продолжительность работы в часах, километраж пробега и т. п.), так и целочисленной величиной (число рабочих циклов, запусков и т. п.).

[ГОСТ 27.002—89, пункт 4.1]

3.1.3

неплановое техническое обслуживание (unscheduled maintenance): Техническое обслуживание, постановка на которое осуществляется без предварительного назначения по техническому состоянию.

[ГОСТ 18322-78, пункт 27в]

3.1.4

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

[ГОСТ 19919—74, пункт 16]

3.1.5 **образец** (product): Изделие определенной типовой конструкции, идентифицированной принятым обозначением, предназначенное для применения самостоятельно или в составе другой продукции в соответствии с назначением этого изделия.

3.1.6 **общие технические требования** (general technical requirements): Государственные требования к годности образца, в том числе к его конструкции, функциональным и эксплуатационно-техническим характеристикам, направленные на обеспечение безопасности и эффективности его эксплуатации.

3.1.7 **особая ситуация из-за отказа** (failure condition): Ситуация, возникшая в процессе применения образца по назначению вследствие отказа или сочетания отказов и оказывающая влияние на условия завершения данного цикла применения образца.

3.1.8

отказ (failure): Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

[ГОСТ 27.002-89, пункт 3.3]

3.1.9 **отказоустойчивость** (failure-related durability): Свойство образца в целом и (или) его функциональных систем и составных частей, характеризующее способность обеспечивать завершение цикла применения по назначению в ожидаемых условиях эксплуатации при возможных отказах и повреждениях без неприемлемого вреда лицам или имуществу, за исключением вреда, предусмотренного целевым назначением образца.

3.1.10

повреждение (damage): Событие, заключающиеся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

[ГОСТ 27.002—89, пункт 3.2]

3.1.11

плановое техническое обслуживание (scheduled maintenance): Техническое обслуживание, постановка на которое осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической или эксплуатационной документации.

[ГОСТ 18322—78, пункт 27б]

3.1.12 **технические условия** (terms and conditions): Текстовый конструкторский документ, содержащий информацию о конструкции, параметрах и характеристиках изготавливаемого экземпляра изделия, которые подлежат контролю и оценке при его изготовлении и приемке в качестве готовой продукции.

3.1.13 **типовая конструкция** (type design): Конструкция образца (включая его тактические и эксплуатационные характеристики и их ограничения), соответствие которой применимым требованиям устанавливается по результатам моделирования и испытаний в интересах использования такой типовой конструкции в качестве эталона для контроля серийных экземпляров изделий данной конструкции.

3.1.14 **типовой цикл применения по назначению** (typical mission cycle): Типовой цикл: Технологически завершенный процесс применение образца в соответствии с его назначением для выполнения определенного задания в ожидаемых условиях эксплуатации.

3.1.15

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

[ГОСТ 14.205—83, пункт 6]

3.1.16 **эксплуатационно-технические характеристики** (technical operating cababilities): Характеристики надежности, живучести и отказоустойчивости, контролепригодности, эксплуатационной и ремонтной технологичности.

3.1.17 **эксплуатационное происшествие** (accident): Событие на стадии эксплуатации, не связанное с реальным боевым применением образца и проводящее к аварии — повреждению, требующему списания или капитального ремонта образца, или катастрофе — гибели членов экипажа, боевого расчета или иных лиц вне зависимости от степени повреждения образца.

3.1.18 **эксплуатационно-экономическая эффективность** (supportability): Мера совершенства конструкции комплекса (образца) и системы его технической эксплуатации, отражающая взаимовлияние характеристик готовности и стоимости владения.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ИЛП — интегрированная логистическая поддержка;

РД — ремонтная документация;

РТ — ремонтная технологичность;

СЧ — составная часть;

ТО — техническое обслуживание;

ТУ — технические условия;

ЭД — эксплуатационная документация;

ЭП — эксплуатационное происшествие;

ЭПВН — экспортируемая продукция военного назначения;

ЭТ — эксплуатационная технологичность;

ЭТХ — эксплуатационно-технические характеристики.

4 Номенклатура показателей эксплуатационно-технических характеристик

4.1 В состав показателей ЭТХ входят

4.1.1 Показатели отказоустойчивости:

- коэффициент отказоустойчивости;
- среднее число ЭП на 1000 типовых циклов;
- средняя наработка на ЭП;
- вероятность особой ситуации из-за отказа за время типового цикла;
- коэффициент опасности особой ситуации.

4.1.2 Показатели надежности

4.1.2.1 Показатели безотказности:
- вероятность безотказной работы за время типового цикла;
- вероятность безотказной работы;
- средняя наработка на отказ;
- средняя наработка на отказ при выполнении типового цикла;
- средняя наработка на отказ, приводящий к невыполнению задания;
- параметр потока отказов;
- интенсивность отказов;
- вероятность отказа определенного вида;
- средняя наработка изделия на неплановый съем с образца.

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

4.1.2.3 Показатели сохраняемости:
- средний срок сохраняемости;
- назначенный срок хранения.

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

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

4.1.5 Комплексные показатели:
- среднее число прерванных типовых циклов на 1000;
- коэффициент готовности к применению;
- коэффициент технической готовности;
- коэффициент готовности;
- коэффициент планируемого применения;
- удельная суммарная продолжительность восстановления работоспособного состояния;
- коэффициент эксплуатационной готовности;
- коэффициент исправности;
- удельные суммарные затраты на ТО (ремонт);
- удельные прямые затраты на ТО;
- коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности.

4.2 Условные обозначения и определения рассматриваемых показателей ЭТХ представлены в приложении А. Пояснения к некоторым показателям, применяемыми в настоящем стандарте, приведены в приложении Б.

4.3 Организацию работ по обеспечению показателей ЭТХ осуществляют в соответствии с ГОСТ Р 56112.

4.4 При необходимости установления в общих технических требованиях значений показателей ЭТХ с учетом особенностей конструкции образца и вида ЭПВН – используют номенклатуру показателей согласно 4.4.1 — 4.4.5. Дополнительные показатели, из числа установленных настоящим стандартом, используют в контрактах (договорах).

4.4.1 Показатели отказоустойчивости:
- среднее число ЭП на 1000 типовых циклов;
- средняя наработка на ЭП.

4.4.2 Показатели надежности

4.4.2.1 Показатели безотказности:
- средняя наработка на отказ;
- средняя наработка на отказ за время типового цикла;
- средняя наработка на отказ, приводящий к невыполнению задания;
- средняя наработка изделия на неплановый съем с образца.

4.4.2.2 Показатели долговечности:
- проектный ресурс (срок службы);
- ресурс (срок службы) до списания.

4.4.2.3 Показатели сохраняемости:
- средний срок сохраняемости;
- назначенный срок хранения.

4.4.3 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности:
- удельная суммарная трудоемкость ТО (ремонта);
- средняя трудоемкость (продолжительность) работы планового ТО;
- удельная суммарная продолжительность ТО (ремонта);
- среднее время восстановления работоспособного состояния.

4.4.4 Показатели контролепригодности:
- полнота контроля отказов, непосредственно приводящих к особым ситуациям;
- частота неподтвержденных отказов;
- среднее время поиска отказа.

4.4.5 Комплексные показатели:
- среднее число прерванных типовых циклов на 1000;
- коэффициент готовности к применению;
- коэффициент технической готовности;
- коэффициент эксплуатационной готовности;
- удельные прямые затраты на ТО;
- коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности.

4.5 Если в составе образца применяется один или несколько двигателей, то для двигателей устанавливают значения следующих показателей:
- средняя наработка на ЭП из-за отказа двигателя;
- средняя наработка на выключение двигателя при выполнении задания;
- средняя наработка на отказ двигателя за время типового цикла.

4.6 Для систем и оборудования образца устанавливают значения показателей средняя наработка на отказ при выполнении задания и (или) средняя наработка на отказ.

4.7 Для систем эксплуатационного контроля, используемых в системе технической эксплуатации образца, устанавливают также значения следующих показателей:
- вероятность ложной информации;
- вероятность невыдачи информации;
- средняя продолжительность контроля.

4.8 По согласованию заинтересованных сторон используют также иные показатели, не противоречащие показателям, установленным в настоящем стандарте.

Приложение А
(обязательное)

Условные обозначения и определения показателей эксплуатационно-технических характеристик

Таблица А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
1 Показатели отказоустойчивости		
1.1 Коэффициент отказоустойчивости	$К_{оу}$	Выраженная в процентах вероятность безопасного завершения использования изделия по назначению при отказах определенного вида
1.2 Среднее число эксплуатационных происшествий на 1000 типовых циклов	$К_к$	Математическое ожидание числа эксплуатационных происшествий на 1000 типовых циклов применения по назначению рассматриваемой совокупности экземпляров образца
1.3 Средняя наработка на эксплуатационное происшествие	$Т_{эп}$	Отношение наработки рассматриваемой совокупности экземпляров образца при их применении по назначению к математическому ожиданию числа ЭП за определенный период эксплуатации
1.4 Вероятность особой ситуации из-за отказа за время типового цикла	$q_с$	Вероятность того, что за время типового цикла (этапа типового цикла) применения образца по назначению возникнет особая ситуация из-за отказа определенного вида
1.5 Коэффициент опасности особой ситуации	$К_{ос}$	Вероятность того, что особая ситуация в процессе выполнения типового цикла применения образца по назначению приведет к ЭП
2 Показатели надежности 2.1 Показатели безотказности		
2.1.1 Вероятность безотказной работы за время типового цикла	$Р_{тц}$	Вероятность того, что за время типового цикла не возникнет отказ, приводящий к невыполнению задания
2.1.2 Вероятность безотказной работы	$P(t)$	По ГОСТ 27.002
2.1.3 Средняя наработка на отказ	$Т_о$	По ГОСТ 27.002
2.1.4 Средняя наработка на отказ при выполнении типового цикла	$Т_{о.тц}$	Отношение наработки изделия при выполнении типового цикла к математическому ожиданию числа его отказов за определенный период эксплуатации
2.1.5 Средняя наработка на отказ, приводящий к невыполнению задания	$Т_{нз}$	Отношение продолжительности типового цикла к математическому ожиданию числа отказов в этом цикле, приводящих к невыполнению задания
2.1.6 Параметр потока отказов	$\omega(t)$	По ГОСТ 27.002
2.1.7 Интенсивность отказов	$\lambda(t)$	По ГОСТ 27.002
2.1.8 Вероятность отказа определенного вида	$q_о$	Вероятность того, что в пределах заданной наработки изделия возникнет отказ определённого вида
2.1.9 Средняя наработка изделия на неплановый съем с образца	$Т_{н.с}$	Отношение наработки восстанавливаемого изделия при выполнении типового цикла к математическому ожиданию числа неплановых съемов изделий с образца за определенный период эксплуатации
2.2 Показатели долговечности		
2.2.1 Назначенный ресурс (срок службы)	$Т_{р.н}$ ($Т_{с.н}$)	По ГОСТ 27.002
2.2.2 Проектный ресурс (срок службы)	$Т_{р.п}$ ($Т_{с.п}$)	Принятый при разработке и (или) утверждении конструкции образца вид назначенного ресурса (срока службы) образца в целом и (или) его СЧ, в пределах которого обеспечивается необходимый уровень безопасности конструкции по условиям прочности
2.2.3 Ресурс (срок службы) до списания	$Т_{р.с}$ ($Т_{с.с}$)	Наработка изделия (календарная продолжительность) от начала его эксплуатации до перехода в предельное состояние, при котором изделие подлежит списанию
2.2.4 Гамма-процентный ресурс	$Т_{р.\gamma}$	По ГОСТ 27.002
2.2.5 Средний срок службы	$Т_{с.ср}$	По ГОСТ 27.002
2.3 Показатели сохраняемости		
2.3.1 Средний срок сохраняемости	$Т_{сх.ср}$	По ГОСТ 27.002
2.3.2 Назначенный срок хранения	$Т_{сх.н}$	По ГОСТ 27.002

Продолжение таблицы А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
3 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности		
3.1 Удельная суммарная трудоемкость ТО (ремонта)	$К_{т.то}$ ($К_{т.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной трудоемкости ТО (ремонта) к наработке образца в процессе применения по назначению за определенный период эксплуатации
3.2 Средняя трудоемкость ТО (ремонта)	$Т_{то}$ ($Т_р$)	По ГОСТ 18322
3.3 Средняя трудоемкость (продолжительность) работы планового ТО	$Т_{пл.то}$ ($t_{пл.то}$)	Математическое ожидание трудоемкости (продолжительности) выполнения определенной плановой работы при ТО
3.4 Удельная суммарная продолжительность ТО (ремонта)	$К_{п.то}$ ($К_{п.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной продолжительности ТО (ремонта) к наработке образца в процессе применения по назначению за определенный период эксплуатации
3.5 Средняя продолжительность ТО (ремонта)	$t_{то}$ ($t_р$)	По ГОСТ 18322
3.6 Среднее время восстановления работоспособного состояния	$t_в$	По ГОСТ 27.002
3.7 Вероятность восстановления работоспособного состояния	$Р_в$	По ГОСТ 27.002
3.8 Коэффициент загрузки исполнителя (средства)	$К_з$	Отношение средней суммарной продолжительности работы исполнителя (средства) при выполнении определенного вида ТО или ремонта к его средней суммарной продолжительности
4 Показатели контролепригодности		
4.1 Полнота контроля отказов, непосредственно приводящих к особым ситуациям	$\eta_{ос}$	Отношение математического ожидания числа контролируемых отказов, приводящих к особым ситуациям, к математическому ожиданию общего числа отказов, приводящих к особым ситуациям за время типового цикла
4.2 Частота неподтвержденных отказов	$N_{но}$	Отношение математического ожидания числа отказов, не подтвержденных в результате проверки демонтированных из-за признаков отказа изделий после съема их с образца заданными средствами контроля, к математическому ожиданию общего числа съемов изделий из-за признаков отказов
4.3 Вероятность ложной информации	$Р_{ли}$	Вероятность выдачи средствами контроля информации о событии при условии, что оно не произошло
4.4 Вероятность невыдачи информации	$Р_{ни}$	Вероятность невыдачи средствами контроля информации о событии при условии, что оно произошло
4.5 Среднее время поиска отказа	$t_{по}$	Математическое ожидание времени поиска отказавшей СЧ образца, восстановление которой предусмотрено в заданных условиях
5 Комплексные показатели		
5.1 Среднее число прерванных типовых циклов на 1000	$К_{1000\,птц}$	Математическое ожидание общего числа прерванных типовых циклов применения образца по назначению, приходящихся на 1000 циклов
5.2 Коэффициент готовности к применению	$К_{гп}$	Вероятность того, что запланированное на определенное время применение образца по назначению не будет задержано сверх допустимого времени или отменено из-за отказа
5.3 Коэффициент технической готовности	$К_{тг}$	Вероятность того, что в произвольный момент времени образец не будет находиться на плановом ТО (ремонте) и начало его применения по назначению не будет задержано сверх допустимого времени или отменено из-за отказа
5.4 Коэффициент готовности	$К_г$	По ГОСТ 27.002
5.5 Коэффициент планируемого применения	$К_{пп}$	Доля определенного периода эксплуатации, в течение которой образец не должен находиться на плановом ТО (ремонте)
5.6 Удельная суммарная продолжительность восстановления работоспособного состояния	$К_{п.в}$	Отношение математического ожидания суммарной продолжительности ТО, связанного с восстановлением работоспособного состояния образца к его наработке за определенный период эксплуатации
5.7 Удельные суммарные затраты на ТО (ремонт)	$К_{сз.то}$ ($К_{сз.р}$)	Отношение математического ожидания суммарной стоимости ТО (ремонта) к наработке образца в процессе применения по назначению за определенный период эксплуатации

Окончание таблицы А.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Определение
5.8 Удельные прямые затраты на ТО (ремонт)	$К_{пз.то}$ ($К_{пз.р}$)	Затраты, возникающие на регулярной основе, от начала эксплуатации образца и до ее прекращения, включающие в себя затраты на оплату труда, затраты на запасные части и расходные материалы, отнесенные к наработке образца в процессе применения по назначению за определенный период эксплуатации
5.9 Коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности	$К_э$	Отношение рассматриваемой вероятностной характеристики готовности образца к величине удельных прямых или суммарных затрат на ТО
5.10 Коэффициент эксплуатационной готовности	$К_{эг}$	Вероятность того, что в произвольный момент времени в реальных условиях эксплуатации образец будет работоспособен и в состоянии выполнить задачи хотя бы по одному из типовых циклов применения по назначению
5.11 Коэффициент исправности	$К_и$	Отношение календарного периода времени, в течение которого изделия данного типа и входящие в определенную группу находились в исправном состоянии, к общему фонду календарного времени.

Приложение Б
(справочное)

Пояснения к некоторым показателям

Б.1 Показатели отказоустойчивости (пп. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 (приложение А))

Показатель «Коэффициент отказоустойчивости» определяют для совокупностей экземпляров образцов одного типа.

Показатели «Среднее число ЭП на 1000 типовых циклов» и «Средняя наработка на ЭП» определяют для совокупностей экземпляров образцов одного или разных типов.

Статистически показатель «Средняя наработка на ЭП» оценивают как отношение суммарной наработки в процессе применения по назначению рассматриваемой совокупности экземпляров образца за определенный период эксплуатации к числу ЭП за этот же период.

Б.2 Показатели «Вероятность безотказной работы за время типового цикла» и «Средняя наработка на отказ, приводящий к невыполнению задания» (пп. 2.1.1 и 2.1.5 (приложение А))

Для образца определенного типа может быть предусмотрено несколько разных типовых циклов применения по назначению. Их определяет заказчик по согласованию с разработчиком с учетом задач (целей, режимов, маршрутов) и условий применения.

Планы, профили и режимы указанных типовых циклов для образца устанавливают на основании тактико-технического обоснования характеристик образца (мощность, скорость, высота полета, дальность, масса, скорострельность и т. д.), характеристик средств обеспечения (требования к вспомогательному оборудованию), назначения и регионов применения (особенности целевых задач, средняя протяженность маршрутов, наличие резервных средств, планируемых особенностей использования). Показатели «Вероятность безотказной работы за время типового цикла» и «Средняя наработка на отказ, приводящий к невыполнению задания» задают и контролируют применительно к каждому из рассматриваемых типовых циклов.

Б.3 Показатели долговечности (пп. 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 и 2.2.5 (приложение А))

Для образцов и их СЧ, эксплуатируемых в пределах безопасных ресурсов (сроков службы), в качестве показателей долговечности используют назначенные показатели ресурса и срока службы.

Для образцов и их СЧ, эксплуатируемых без установления назначенных ресурсов (сроков службы) — 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.

Проектные показатели ресурса и срока службы применяют по усмотрению разработчика и (или) заказчика.

Б.4 Показатели эксплуатационной (ремонтной) технологичности (пп. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 и 3.8 (приложение А))

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) образца понимают различные, выполняемые в плановые сроки, комплексы работ оперативного (подготовки к применению) и периодического (регламентные работы) ТО, либо соответствующие виды планового ремонта (средний, капитальный), предусмотренные ЭД (РД) для образца данного типа. 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 образца. На основе указанных составляющих определяют удельные суммарные трудоемкость и продолжительность ТО (ремонта) образца 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, замена ствола, магазина, снаряжение боеприпасами и т. п.

Б.5 Комплексные показатели (пп. 5.1, 5.2, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10 и 5.11 (приложение А))

При использовании комплексных показателей для оценки ЭТХ следует учитывать, что эта группа показателей в значительной степени зависит не только от свойств конструкции образца, но и от характеристик других составляющих системы технической эксплуатации ЭПВН, включая организационные аспекты ИЛП. 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 ЭТХ собственно образца (или изделия в его составе), так и совершенство системы технической эксплуатации в целом.

Коэффициент технической готовности характеризует готовность образца в зависимости от безотказности, трудоемкости ТО (ремонта) и вычисляется по формуле:

$$K_{тг} = K_{пп} K_{гп} \quad (1)$$

Показатель $K_{пп}$ оценивается по формуле:

$$K_{пп} = 1 - K_{п} \bar{\tau} \quad (2)$$

где $\bar{\tau}$ - интенсивность эксплуатации, определяемая как отношение наработки образца в процессе применения по назначению (в часах, километрах, пусках, циклах, выстрелах и т. д.) за календарный год к расчетному годовому фонду времени (в часах);

$К_п$ - сумма удельной суммарной продолжительности плановых видов ТО $К_{п.то}$ и удельной суммарной продолжительности восстановления $К_{п.в}$:

$$К_п = К_{п.то} + К_{п.в}. \quad (3)$$

Показатели $К_{пп}$, $К_п$, $К_{тг}$ определяют при расчётной (нормированной) интенсивности эксплуатации либо по фактическим данным из эксплуатации.

Оценка показателя $К_{гп}$ производится по формуле:

$$К_{гп} = К_г + (1 - К_г) Р_в \quad (4)$$

где $Р_в$ - вероятность восстановления образца в заданное время при его подготовке к применению по назначению.

Эта вероятность определяется с учетом нормативной продолжительности подготовки к применению по назначению, допустимого времени задержки начала применения с учетом возможности применения по назначению с отдельными отказами по следующим формулам:

$$Р_в = 1- \exp (- t_{расп} / t_в) \quad (5)$$

$$t_{расп} = t_{пп} + \Delta t_{пп} \quad (6)$$

где $t_{пп}$ - нормативная продолжительность подготовки к применению по назначению (в начале рабочего дня или между циклами применения по назначению), ч;

$\Delta t_{пп}$ - допустимое время задержки начала применения по назначению (если для конкретного образца такое не допускается, то значение $\Delta t_{пп} = 0$), ч;

$t_в$ - среднее время восстановления, ч.

При отсутствии необходимых данных для оценки указанной вероятности можно вместо показателя $К_{гп}$ использовать показатель $К_г$, определяемый по формуле:

$$К_г = Т_о / (Т_о + t_в) \quad (7)$$

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

$$К_{эг} = К_{тг} К_{доп} \quad (8)$$

Для оценки фактического уровня готовности группы изделий за определенный период эксплуатации Т допускается использовать коэффициент исправности $К_и$, рассчитываемый как отношение среднего числа изделий, находящихся в течение анализируемого периода времени в исправном состоянии, к общему числу изделий в группе.

$$К_и = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} \frac{n_i}{N} \quad (9)$$

где Т – длительность периода эксплуатации, в течение которого с заданной периодичностью t анализируется фактическое количество исправных изделий;

m = [T/t] – число циклов анализа (квадратные скобки обозначают целую часть от деления);

n_i – количество исправных изделий на i-м цикле;

N – общее количество изделий в выборке (группе).

С увеличением периода времени Т значение $К_и$ будет стремиться к расчетному значению $К_{эг}$. Таким образом, при прогнозировании величины $К_и$ следует использовать расчетные формулы для $К_{эг}$.

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 на ТО.

Величина удельных прямых затрат на ТО зависит от надежности и ЭТ конструкции образца, особенностей системы его технической эксплуатации и рассчитывается путем суммирования всех составляющих прямых затрат на ТО и отнесения их к наработке образца в процессе его применения по назначению за определенный календарный период времени.

Прямые затраты на ТО включают в себя следующие составляющие:

– затраты на плановое ТО, включающие 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 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 составляющие косвенных затрат,

обусловленные накладными расходами, по согласованию заинтересованных сторон.

Для комплексной оценки совершенства конструкции образца и системы его технической эксплуатации используют «коэффициент эксплуатационно-экономической эффективности», который характеризует эффективность вложений в обеспечение ЭТХ и отражает потребные затраты на одну расчетную единицу приращения уровня готовности образца. Этот коэффициент может определяться с использованием одного из следующих соотношений:

$$К_э = К_{тг} / К_{пз.то} \quad \text{или} \quad К_э = К_{тг} / К_{сз.то} \quad \text{или} \quad К_э = К_{эг} / К_{сз.то}. \tag{10}$$

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

$$К_{э.пп} = К_{пп} / К_{пз.пто} \tag{11}$$

где $К_{пз.пто}$ - часть $К_{пз.то}$, связанная с плановым ТО;

$$К_{э.гв} = К_{гв} / К_{пз.нто} \tag{12}$$

где $К_{пз.нто}$ - часть $К_{пз.то}$, связанная с неплановым ТО.

УДК 025.3:001.4:006.354 ОКС 95.020 ОКСТУ 0007

Ключевые слова: безотказность, долговечность, контролепригодность, номенклатура, отказоустойчивость, показатель, сохраняемость, техническая эксплуатация, эксплуатационно-техническая характеристика, экспортируемая продукция военного назначения

Подписано в печать 02.03.2015. Формат 60x841/8.

Усл. печ. л. 1,86. Тираж 31 экз. Зак. 487.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru