ГОСТ 27883—88

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. НАДЕЖНОСТЬ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 4—98

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 62—192 : 681.2 : 006.354 Группа П01

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. НАДЕЖНОСТЬ

Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 27883—88

Industrial process measurement and control equipment. Reliability. General requirements and test methods

ОКСТУ 4202

Дата введения 01.01.90

Настоящий стандарт распространяется на средства измерения и управления технологическими процессами (далее — изделия) и устанавливает номенклатуру показателей надежности, требования к показателям и основные положения по испытаниям изделий на надежность.

Степень соответствия настоящего стандарта стандарту СТ СЭВ 6127—87 приведена в приложении 1.

1. НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ

1.1. Надежность изделий обуславливается безотказностью, ремонтопригодностью, сохраняемостью, долговечностью.

1.2. Основные показатели безотказности изделий:

средняя наработка на отказ T_o;

средняя наработка до отказа $T_{ср}$;

вероятность безотказной работы (за заданную наработку) $P(t)$;

параметр потока отказов $\omega(t)$;

интенсивность отказов $\lambda(t)$.

1.3. Основные показатели ремонтопригодности изделий:

среднее время восстановления работоспособного состояния $T_в$;

вероятность восстановления работоспособного состояния (за заданное время) $P_в(t)$.

1.4. Основные показатели сохраняемости изделий:

средний срок сохраняемости T_c;

гамма-процентный срок сохраняемости $T_c\gamma\%$.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1988
© ИПК Издательство стандартов, 1999

1.5. Основные показатели долговечности изделий:
средний срок службы $T_{сл}$;
средний ресурс $T_р$;
назначенный ресурс $T_{рн}$;
гамма-процентный ресурс $T_р\gamma\%$.

1.6. Кроме перечисленных в пп. 1.2—1.5 показателей надежности могут устанавливаться комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент оперативной готовности и др.) и качественные требования к обеспечению надежности.

1.7. Значения показателей надежности устанавливают для изделия в целом.

1.7.1. Для многофункциональных и многоканальных изделий значения показателей безотказности и ремонтопригодности рекомендуется устанавливать по функциям и каналам.

1.7.2. Для изделий, у которых имеют место отказы, существенно различающиеся по причинам возникновения и вызываемым последствиям, значения показателей безотказности и ремонтопригодности по согласованию с потребителем допускается устанавливать дополнительно по каждому виду отказов с учетом требований по надежности к изделию в целом.

1.7.3. Для проектно-компонуемых изделий значения показателей безотказности и ремонтопригодности устанавливают по отдельным конструктивно независимым блокам (техническим компонентам) с учетом требований по надежности к изделию в целом.

1.8. Значения показателей надежности устанавливают для режимов и условий эксплуатации и хранения, указанных в стандартах и (или) технических условиях (ТУ) на изделия конкретных видов, в случае отсутствия стандартов и ТУ условия эксплуатации — по ГОСТ 12997.

1.9. При нормировании показателей надежности в стандартах и ТУ на изделия конкретных видов указывают критерии отказов и предельных состояний.

Параметры изделий, по которым определяют его состояние (работоспособность, отказ и т. д.), их номинальные значения и допускаемые пределы изменения должны устанавливаться в НТД на изделия конкретных видов.

1.10. Номенклатуру показателей надежности конкретных изделий выбирают по пп. 1.2—1.5, исходя из технической и экономической целесообразности, с учетом специфики изделия, конструкционного решения, особенностей эксплуатации, характера и масштаба производства, и указывают в стандартах и ТУ на изделия конкретных видов.

1.11. В стандартах и ТУ на изделия конкретных видов указывают, является изделие ремонтируемым или неремонтируемым, однофункциональным или многофункциональным, одноканальным или многоканальным.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ НАДЕЖНОСТИ

2.1. Требования к показателям надежности устанавливают в стандартах и ТУ на изделия конкретных видов, учитывая перспективность требований и возможность их достижения.

2.2. Показатели безотказности

2.2.1. Значения средней наработки до отказа или средней наработки на отказ следует рассчитывать по формуле $T \times 10^n$ (ч), где T выбирают из ряда:

0,50; 0,65; 0,80; 1,00; 1,25; 1,50; 2,00; 2,50; 3,20; 4,00; 5,00; 5,50; 6,60; 8,00;

n — любое целое положительное число более двух.

2.2.2. Значения вероятности безотказной работы изделий выбирают из ряда: более 0,999; 0,999; 0,998; 0,997; 0,996; 0,995; 0,994; 0,993; 0,992; 0,99; 0,98; 0,97; 0,96; 0,95; 0,94; 0,93; 0,92; 0,90; 0,88; 0,87; 0,85; 0,82; 0,8.

2.2.3. Время, на которое задается вероятность безотказной работы, выбирается из ряда: 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16 000 ч.

Допускается увеличение ряда числом, кратным 8000.

2.2.4. Для изделий с циклическим характером работы допускается значения показателей безотказности указывать в циклах, при этом указывают число циклов в единицу времени.

2.3. Показатели ремонтопригодности

2.3.1. Значения среднего времени восстановления работоспособного состояния и значения времени, для которого задается вероятность восстановления работоспособного состояния, выбирают из ряда: 1, 5, 10, 20, 40, 60 мин; 2, 4, 6, 8, 12, 18, 24, 36, 48 ч.

2.3.2. Значения вероятности восстановления работоспособного состояния выбирают по п. 2.2.2.

2.4. Показатели сохраняемости

2.4.1. Значения среднего и гамма-процентного срока сохраняемости выбирают из ряда: 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12 лет при гамме, равной 90, 95, 98%.

2.5. Показатели долговечности

2.5.1. Значения среднего срока службы выбирают из ряда: 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30 лет, кроме изделий с естественно ограниченным сроком службы.

2.5.2. Значения гамма-процентного ресурса выбирают из ряда: 1000, 2000, 4000, 5000, 6500, 8000, 10 000, 13 000, 15 000, 20 000,

25 000, 30 000, 40 000, 50 000, 65 000, 80 000, 100 000 ч при гамме, равной 90, 95, 98%.

2.6. Рекомендуется в техническом задании (ТЗ) на разработку или модернизацию изделия приводить сведения в соответствии с приложением 2.

3. ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Испытания на надежность подразделяют по видам на:
определительные;
контрольные.

3.2. По определению характеристик свойств изделий испытания подразделяют на:

испытания на безотказность;
испытания на ремонтопригодность;
испытания на сохраняемость;
испытания на долговечность (ресурсные испытания).

3.3. По продолжительности проведения испытания на надежность подразделяют на:
нормальные;
ускоренные.

3.4. Испытания на надежность проводят в лабораториях на испытательных установках или в условиях эксплуатации.

3.5. Образцы изделий для проведения испытаний на надежность выбирают из числа прошедших приемо-сдаточные испытания.

3.6. Испытания изделий на надежность проводят в режиме (непрерывном, циклическом, периодическом и т. п.), предусмотренном в ТУ на изделия конкретных видов.

3.7. Во время испытаний на надежность проводят техническое обслуживание, предусмотренное эксплуатационной документацией.

3.8. Испытания изделий на надежность проводят в тех условиях, для которых нормативно-техническими документами установлены показатели надежности.

3.9. Оценку соответствия показателей надежности изделий требованиям, установленным в ТЗ на разработку изделия и в нормативно-технической документации, проводят следующими методами:

экспериментальным (определительные или контрольные испытания);
расчетно-экспериментальным;
расчетным.

3.10. Выбор применяемых методов и требования к ним — по ГОСТ 27.410.

3.11. Для планирования определительных испытаний на надежность должны быть указаны в документации:

односторонняя доверительная вероятность;

относительная доверительная ошибка;

условия испытаний;

ожидаемое значение показателя надежности;

предполагаемый коэффициент вариации (в случае, если закон распределения случайной величины нормальный, логарифмически-нормальный);

предполагаемый закон распределения случайной величины (экспоненциальный, нормальный и т. д.).

3.12. Значение односторонней доверительной вероятности рекомендуется брать равным 0,8, значение относительной доверительной ошибки в пределах 0,2—0,8.

3.13. Если оценку значений показателей надежности проводят контрольными испытаниями на надежность, перед проведением испытаний необходимо указать в документации:

риск поставщика и риск потребителя;

приемочный и браковочный уровни показателя надежности;

условия проведения испытаний.

3.14. Значения приемочного и браковочного уровней показателя надежности устанавливают в соответствии с ГОСТ 27.410. Требование не распространяется на изделия, ТЗ на которые утверждены до 01.01.89.

3.15. Значения риска поставщика и риска потребителя рекомендуется выбирать из ряда 0,1; 0,2.

3.16. Решение о соответствии или несоответствии надежности изделий установленным требованиям принимают по ГОСТ 27.410.

4. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ

4.1. Определительные испытания на надежность проводят для определения значений показателей надежности с заданной точностью и достоверностью и, при необходимости, закона распределения случайной величины.

4.2. Метод проведения определительных испытаний изделий на надежность устанавливают в зависимости от вида и значения оцениваемого показателя надежности и закона распределения случайной величины.

4.3. Закон распределения случайной величины, определяющий показатель надежности изделий, выбирается с учетом законов распределения показателей надежности комплектующих изделий, структуры изделий (наличие и вид избыточности), технического

обслуживания, а также имеющихся эксплуатационных и других экспериментальных данных аналогичных изделий.

4.4. Определительные испытания изделий на надежность проводят по программе и методике, утвержденной в установленном порядке.

Содержание программы и методики испытаний по ГОСТ 27.410.

4.5. По результатам определительных испытаний изделий по каждому показателю надежности определяют:

точечную оценку показателя надежности ($\widehat{A}$);

верхнюю ($A_в$) и нижнюю ($A_н$) доверительные границы, соответствующие определенной односторонней доверительной вероятности; относительную доверительную ошибку (δ).

4.6. Относительную доверительную ошибку показателя надежности типа «вероятность» δ_P определяют по формуле

$$\delta_P = \frac{\ln A_н - \ln \widehat{A}}{\ln \widehat{A}}.$$

Относительную доверительную ошибку показателя надежности типов «наработка» и «квантиль» δ_T определяют по формуле

$$\delta_T = \frac{\widehat{A} - A_н}{\widehat{A}}.$$

Относительную доверительную ошибку для среднего времени восстановления и интенсивности отказов δ_λ определяют по формуле

$$\delta_\lambda = \frac{A_в - \widehat{A}}{\widehat{A}}.$$

Если относительная доверительная ошибка δ, полученная в результате испытаний, равна заданной для соответствующего показателя надежности или меньше ее, то требования к точности оценки выполнены.

Если δ больше заданной, то требования к точности оценки не выполнены.

4.7. Результаты определительных испытаний изделий на надежность служат для:

определения значений показателей надежности, вносимых в нормативно-технические документы с заданной точностью и достоверностью;

корректировки значений показателей надежности, вносимых в нормативно-технические документы.

4.8. Данные, полученные при определительных испытаниях, могут быть использованы для:

выявления малонадежных деталей и сборочных единиц;

определения межповерочного интервала;

выявления недостатков схемных и конструктивных решений и технологии изготовления;

разработки рекомендаций по повышению надежности;

определения и (или) уточнения продолжительности, периодичности и объема технического обслуживания;

определения (уточнения) объема и состава комплекта запасных частей, инструментов и приборов;

определения способов и средств для поиска и устранения неисправностей;

уточнения состава и квалификации персонала, осуществляющего ремонт и эксплуатацию изделия.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ

5.1. Контрольные испытания на надежность проводят для оценки соответствия значений показателей надежности изделий требованиям ТЗ и нормативно-технической документации, а также для выявления и устранения причин отказов и разработки рекомендаций по повышению надежности.

5.2. Контрольные испытания на надежность опытных образцов проводят в составе предварительных и (или) приемочных испытаний.

На этапе постановки изделий на производство проводят контрольные испытания на надежность установочной серии или первой промышленной партии изделий.

Контрольные испытания на надежность изделий серийного производства проводят в составе периодических и типовых испытаний или выделяют в самостоятельные испытания.

Необходимость проведения контрольных испытаний на надежность на стадиях разработки и изготовления изделий определяется по согласованию между разработчиком (изготовителем) и заказчиком (потребителем).

Рекомендуется проводить контрольные испытания на безотказность на этапе серийного производства не реже раза в три года.

Контрольные испытания на ремонтопригодность проводят на опытных образцах или на установочной серии (первой промышленной партии), а также при типовых испытаниях в случае мо-

дернизации изделий, приводящей к изменениям показателей ремонтопригодности.

5.3. По согласованию с потребителем в обоснованных случаях контроль показателей надежности изделий серийного производства может проводиться по результатам объединения информации, получаемой при испытаниях различного вида, с данными эксплуатации.

5.4. Содержание программы и методики контрольных испытаний — по ГОСТ 27.410.

5.5. Методы (одноступенчатый, последовательный и др.), планы испытаний и правила принятия решения — по ГОСТ 27.410.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЙ СТ СЭВ 6127—87 ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ 27883—88

ГОСТ 27883—88		СТ СЭВ 6127—87	
пункт	содержание требований	пункт	содержание требований
3.14	Значение приемочного и браковочного уровней показателя надежности устанавливают в соответствии с ГОСТ 27.410	3.7.2.2	Значение приемочного уровня показателя надежности принимается равным значениям показателей надежности, установленным в стандартах СЭВ на конкретные виды изделий.
		3.7.2.3	Значения браковочного уровня показателя надежности устанавливают с учетом объемов, стоимости, продолжительности, условий испытаний и других факторов

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ПЕРЕЧЕНЬ СВЕДЕНИЙ ПО НАДЕЖНОСТИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ЗАДАНИИ

В техническом задании на разработку или модернизацию изделия должны в части надежности быть заданы:

номенклатура и значения показателей надежности;

режимы работы изделий и условия эксплуатации, для которых задают показатели надежности;

порядок и методы контроля показателей надежности на различных этапах жизненного цикла;

исходные данные для планирования испытаний, если контроль показателей надежности проводят экспериментальным методом;

данные по пп. 3.11—3.14 настоящего стандарта;

критерии отказов и предельных состояний и, при необходимости, перечень функций, видов отказов, по которым задают требования по надежности.

К режимам работы и условиям эксплуатации изделий относятся:

описание времени работы изделий;

длительность цикла эксплуатации и продолжительность обслуживания;

описание помеховой обстановки;

значение температуры, влажности и длительности их воздействия;

вибрационные и ударные нагрузки;

требования к системе технического обслуживания и ремонта;

требования к обеспечению запасными частями, приспособлениями и инструментом;

режимы хранения и транспортирования.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

В. П. Минаев, канд. техн. наук; **А. И. Владов**, канд. техн. наук; **В. В. Баринова**; **Л. Е. Соленова**; **С. Н. Спирина**; **А. В. Шарова**; **Н. М. Вожлякова**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 31.10.88 № 3614

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. **СРОК ПРОВЕРКИ** — 1993 г.; периодичность проверки — 5 лет

5. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 6127—87, за исключением установления исходных данных для планирования испытаний

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 27.410—87	3.10, 3.14, 3.16, 4.4, 5.4, 5.5, приложение 1
ГОСТ 12997—84	1.8

7. **Переиздание. Январь 1999 г.**

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *В.И. Варенцова*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Подписано в печать 11.02.99. Усл. печ. л. 0,70.
Уч.-изд. л. 0,60. Тираж 106 экз. С2037. Зак. 58.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Отпечатано в ИПК Издательство стандартов

gost.e-ecolog.ru