

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КОМИТЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

**ВСЕСОЮЗНЫЙ СОВЕТ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ**

КОМИТЕТ ПО НАДЕЖНОСТИ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

СБОРНИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ТЕРМИНОВ

Выпуск 67

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИЗДЕЛИЙ

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ТЕРМИНОЛОГИЯ

1964



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ
КОМИТЕТ СТАНДАРТАМ**

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

член-корреспондент АН СССР

Б. С. СОТСКОВ

ВВЕДЕНИЕ

Развитие современной техники характеризуется все возрастающим значением задачи обеспечения надежности технических систем, изделий и их элементов. Этим определяется актуальная необходимость выработки правильной терминологии, связанной с вопросами надежности.

Уточнение и определение понятий, выявление объективных связей между ними, правильный выбор терминов, выражающих понятия и удовлетворяющих необходимым требованиям (однозначности, точности, систематичности, краткости и др.), — т. е. создание научно обоснованной терминологии, относящейся к надежности, — крайне важно для подготовки научных и инженерных кадров, для работы по расчету, конструированию, проектированию и эксплуатации машин, систем машин, устройств, приборов, аппаратов и т. п.

В 1962 г. Комитет научно-технической терминологии (КНТТ) Академии наук СССР совместно с Институтом радиотехники и электроники (ИРЭ) Академии наук СССР выпустили терминологический сборник «Теория надежности в области радиоэлектроники», содержащий 70 основных рекомендуемых терминов с определениями понятий по разделам: общие понятия; отказы; резервирование; параметры; испытания. В приложениях были даны также система буквенных обозначений величин (в порядке обсуждения) и отдельно — 75 терминов теории вероятностей и математической статистики, применяемых при решении задач по расчету надежности, с толкованиями этих терминов.

Терминологическая рекомендация Академии наук СССР была выработана с учетом широкого обсуждения предварительно опубликованного проекта.

Следует сказать, что хотя эта терминологическая работа проводилась применительно к надежности в радиоэлектронике, однако принятые термины и определения понятий имеют более общий характер и могут найти применение также в некоторых других областях техники. Во введении к терминологии указывалось, что эту работу следует считать первой рекомендацией, которая соответствует уровню нынешних знаний в данной области и, можно надеяться, сыграет свою нормализующую и прогрессивную роль,

но вместе с тем подлежит дополнению и уточнению в недалеком будущем.

Между тем в настоящее время назрела срочная потребность, вызываемая неотложными задачами борьбы за повышение качества и надежности изделий, в первую очередь, машиностроения и приборостроения, — дать уже сейчас краткий перечень основных терминов с уточненными определениями понятий, относящихся к надежности систем, изделий и их элементов. Поэтому было признано целесообразным выпустить данный краткий сборник, содержащий 24 основных рекомендуемых термина с определениями понятий.

Следует обратить внимание читателей на некоторые исходные позиции, принятые в этом сборнике.

Понятие «общей надежности» здесь определяется с привлечением понятий «безотказности», «долговечности» и «ремонтпригодности». Эти понятия, в свою очередь, основываются на понятиях «исправности», «работоспособности» и «отказа».

Для того, чтобы оценить рекомендуемые термины и пользоваться ими, необходимо отправляться не от привычных представлений, связанных с многозначными обиходными словами («надежность», «долговечность», «исправность» и др.) в их обычном употреблении, а исходить из существа научно-технических понятий и их определений. Только в рамках данной системы понятий эти слова становятся терминами и образуют систему однозначных терминов.

Необходимо особо отметить, что представленные в сборнике понятия относятся к техническим системам, изделиям и их элементам. Под «изделиями» широко понимаются различные машины, устройства и приборы. Сами изделия могут рассматриваться, в определенных условиях, как системы. Таким образом понятия, включенные в сборник, имеют достаточно обобщенный характер и могут быть распространены на ряд областей техники.

* * *

Сборник подготовлен комиссией в составе: Б. С. Сотскова, Я. А. Климовицкого и Я. Б. Шора при участии Е. И. Ефимова, В. Н. Князева, Р. В. Кугеля, О. Ф. Пославского, Д. Н. Решетова, Г. Г. Самбуровой, Я. М. Сорина, К. П. Чудакова и при консультации В. И. Сифорова.

При подготовке сборника были использованы и учтены ранее выполненные работы:

1. Теория надежности в области радиоэлектроники. Терминология. Сборник КНТТ и ИРЭ АН СССР, вып. 60. Изд. АН СССР, 1962. Работа выполнена комиссией в следующем составе: В. И. Сифоров (председатель), А. Г. Александров, Ф. И. Белов, А. С. Беркман, Г. Г. Геворкян, Я. А. Климовицкий, С. И. Коршунов, О. Ф. Пославский, О. С. Розов, Г. Г. Самбурава, М. А. Сеница, Р. М. Туркельтауб, А. Н. Цветков и Я. К. Цупко.

2. И. М. Маликов. Основные понятия надежности и вопросы терминологии. Учебное пособие. Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР. Ленинградский институт точной механики и оптики. Ленинград, 1962.

3. Б. В. Гнеденко и Я. Б. Шор. Надежность. Статья в Энциклопедическом справочнике «Автоматизация производства и промышленная электроника», т. II, 1963.

4. Терминология надежности и долговечности изделий машиностроения. Проект. 3-я редакция. Разработан Р. В. Кугелем и К. П. Чудаковым при участии Д. Н. Решетова и М. М. Хрущова. Москва, 1963.

5. Проект единой терминологии надежности, подготовленный комиссией в следующем составе: Я. Б. Шор (председатель), В. Н. Князев, Р. В. Кугель, О. Ф. Пославский, К. П. Чудаков при участии Д. Н. Решетова и Л. Я. Шухгальтера. Москва, 1964.

Были приняты во внимание материалы работ Комитета по надежности и контролю качества продукции при Всесоюзном совете научно-технических обществ.

Были учтены, кроме того, материалы совещания по вопросам терминологии теории надежности, проведенного Ленинградским областным советом научно-технических обществ и Ленинградским отделением научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова в марте 1964 г., а также материалы семинара по вопросам надежности, руководимого Н. Г. Бруевичем.

В ближайшем будущем, как предусмотрено, должна быть проведена терминологическая работа более широкого плана, в результате чего может быть выпущен систематически построенный, полный и уточненный сборник терминов и определений понятий теории надежности. Он будет представлять дальнейшее развитие действующей основной рекомендации, выпущенной Академией наук СССР в 1962 г., и данного краткого сборника, являющегося дополнительной рекомендацией, по которой желательно получить замечания и предложения (адрес: Москва, центр, ул. Грибоедова, 4, Комитет научно-технической терминологии АН СССР).

* * *

Ниже в трех колонках (слева направо) расположены номера по порядку, термины и определения понятий. В отдельных случаях вслед за основным рекомендуемым термином дан краткий параллельный термин. В ряде случаев с обозначением *Нрк* приведены nereкомендуемые термины, которыми не следует пользоваться (по отношению к данным понятиям).

Т Е Р М И Н О Л О Г И Я

- 1 Система** Совокупность совместно действующих объектов, которая предназначена для самостоятельного выполнения заданных функций.
- 2 Элемент системы** Часть системы, предназначенная для выполнения заданных функций.
- 3 Восстанавливаемая система** Система, которая в случае возникновения отказа (8)¹ может быть восстановлена.
- 4 Невосстанавливаемая система** Система, которая в случае возникновения отказа вообще не поддается восстановлению или в процессе эксплуатации не подлежит, либо не поддается, восстановлению.
- 5 Исправность** Состояние системы или изделия², при котором они в данный момент времени соответствуют всем требованиям, установленным как в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций системы (изделия), так и в отношении второстепенных параметров, характеризующих удобства эксплуатации, внешний вид и т. п.
- Примечание.** Под объектами в данном случае могут пониматься изделия (например, машины, устройства, приборы и их элементы), а иногда также среда и обслуживающий персонал; изделие, в свою очередь, может рассматриваться, при определенных условиях, как система.
- Примечание.** Аналогично определяется «восстанавливаемый элемент» и «восстанавливаемое изделие».
- Примечание.** Аналогично определяется «невосстанавливаемый элемент» и «невосстанавливаемое изделие».

¹ Здесь и в дальнейшем цифрами в скобках обозначены номера терминов, помещенных ниже.

² Здесь и в дальнейшем наряду с системой или изделием имеются также в виду и их элементы.

6 Неисправность

Состояние системы или изделия, при котором они в данный момент времени не соответствуют хотя бы одному из требований, установленных как в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций системы (изделия), так и в отношении второстепенных параметров, характеризующих удобства эксплуатации, внешний вид и т. п.

7 Работоспособность

Нрк Рабочее состояние

Состояние системы или изделия, при котором они в данный момент времени соответствуют всем требованиям, установленным в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций системы (изделия).

8 Отказ

Нрк Выход из строя

Событие: полная или частичная утрата работоспособности системой или изделием.

9 Безотказность

Свойство системы или изделия непрерывно сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации; количественно оценивается вероятностью безотказной работы (20) либо косвенными вероятностными показателями — интенсивностью отказов (21), наработкой на отказ (24) и другими вероятностными показателями.

Примечание. Это определение «безотказности» обычно относится в литературе к «надежности», рассматриваемой в узком смысле; см. ниже термин «общая надежность» (12).

10 Долговечность

Свойство системы или изделия длительно (с возможными перерывами на ремонт) сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации до разрушения или другого предельного состояния; количественно оценивается техническим ресурсом (14).

Примечание. Предельное состояние может устанавливаться по изменению параметров системы (изделия), по экономическим показателям и т. п.

11 Ремонтпригодность

Нрк Восстанавливаемость;
ремонтоспособность

Свойство системы или изделия, заключающееся в приспособленности к восстановлению исправности и к поддержанию технического ресурса (14) путем предупреждения, обнаружения и устранения неисправностей и отказов; количественно оценивается продолжительностью восстановления работоспособности, что определяется затратами труда и средств на предупреждение, обнаружение и устранение неисправностей и отказов с учетом квалификации обслуживающего персонала, уровня технической оснащенности и системы организации ремонта.

Примечание. Ремонтпригодность невосстанавливаемого изделия (элемента) понимается как его приспособленность к проверке технического состояния и удобной замене.

12 Общая надежность

Свойство системы или изделия, обусловленное их безотказностью, долговечностью и ремонтпригодностью и обеспечивающее нормальное выполнение заданных функций системы (изделия); количественно оценивается произведением вероятности безотказной работы (20) на коэффициент технического использования (18) (или на коэффициент готовности) (19).

13 Сохраняемость

Свойство системы или изделия сохранять исправность и надежность в определенных условиях хранения и транспортировки; количественно оценивается продолжительностью хранения и транспортировки до возникновения неисправностей и снижением показателя надежности при последующей эксплуатации.

14 Технический ресурс Ресурс

Сумма интервалов времени безотказной работы системы или изделия за период эксплуатации до разрушения или другого предельного состояния.

Примечание. Различают: «полный технический ресурс», который рассчитывается от начала до конца эксплуатации; «остаточный технический ресурс», который рассчитывается от рассматриваемого момента до конца эксплуатации; «средний технический ресурс» как среднее значение полного технического ресурса рассматриваемых систем (изделий).

15 Гарантированный ресурс

Технический ресурс, которым обладают не менее, чем γ процентов эксплуатируемых систем или изделий, где γ является гарантированной вероятностью.

16 Срок службы

Календарная продолжительность эксплуатации системы или изделия до разрушения или другого предельного состояния.

Примечание. Различают «средний срок службы» как среднюю календарную продолжительность эксплуатации системы или изделия до разрушения или другого предельного состояния.

17 Гарантированный срок службы

Календарная продолжительность эксплуатации системы или изделия, в течение которой завод-изготовитель гарантирует исправность системы (изделия) и несет материальную ответственность за возникшие неисправности, при условии соблюдения эксплуатационных правил.

18 Коэффициент технического использования

Отношение полного технического ресурса системы или изделия к сумме трех слагаемых: полный технический ресурс; суммарное время, затраченное на ремонт за весь период эксплуатации; суммарное время, затраченное на профилактические работы за весь период эксплуатации.

Примечание. Аналогично строится определение «частного коэффициента технического использования» — для случая, когда в указанное отношение входит, вместо полного технического ресурса, соответствующая часть ресурса.

- 19 Коэффициент готовности** Отношение продолжительности безотказной работы системы или изделия за заданный период эксплуатации к сумме этой продолжительности безотказной работы и продолжительности ремонтов за тот же период эксплуатации.
- Примечание.* Продолжительность безотказной работы понимается как сумма интервалов времени безотказной работы системы (изделия).
- 20 Вероятность безотказной работы** Вероятность того, что при определенных режимах и условиях эксплуатации, в пределах заданной продолжительности работы системы или изделия, отказ не возникнет.
- 21 Интенсивность отказов** Вероятность отказа невосстанавливаемой системы или изделия в единицу времени после данного момента времени, при условии, что до этого момента времени отказ не возникал.
- Примечание.* Интенсивность отказов может быть вычислена как отношение частоты отказов к вероятности безотказной работы, взятых для одного и того же момента времени; здесь частота отказов понимается как плотность вероятности наработки (22) невосстанавливаемой системы (изделия) до отказа.
- 22 Нарботка** Величина, принятая для измерения продолжительности или объема работы системы или изделия в определенных условиях; количественно оценивается временем или связанными с ним показателями — числом циклов, дальностью пробега и т. п.
- 23 Нарботка между отказами** Нарботка восстанавливаемой системы или восстанавливаемого изделия между двумя последовательно возникшими отказами.
- 24 Нарботка на отказ** Среднее значение наработки восстанавливаемой системы или восстанавливаемого изделия между отказами.
-

