ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

НАДЕЖНОСТЬ В ТЕХНИКЕ

СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ГОСТ 27.004—85

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

УДК 001.4:62—192:006.354 Группа Т00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Надежность в технике

СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

Термины и определения

Industrial product dependability.
Technological systems.
Terms and definitions

ГОСТ 27.004—85

Взамен ГОСТ 22954—78

ОКСТУ 0027

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 31 января 1985 г. № 234 срок введения установлен

с 01.07.86

Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области надежности технологических систем.

Термины и определения, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Настоящий стандарт должен применяться совместно с ГОСТ 27.002—83, ГОСТ 3.1109—82, ГОСТ 23004—78, ГОСТ 14.004—83.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение терминов — синонимов стандартизованного термина не допускается.

Для отдельных стандартизованных терминов в стандарте приведены в качестве справочных краткие формы, которые разрешается применять в случаях, исключающих возможность их различного толкования. Установленные определения можно, при необходимости, изменять по форме изложения, не допуская нарушения границ понятий.

В стандарте приведен алфавитный указатель содержащихся в нем терминов на русском языке и их иностранные эквиваленты на английском (E) и французском (F) языках.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы — светлым.

Пояснения к терминам приведены в справочном приложении.

Переиздание. Февраль 1986 г.

Термин	Определение
ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ	
1. **Технологическая система** E. Technological system F. Système technologique	Совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения, предметов производства и исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций Примечания: 1. К предметам производства относятся: материал, заготовка, полуфабрикат и изделие, находящиеся в соответствии с выполняемым технологическим процессом в стадии хранения, транспортирования, формообразования, обработки, сборки, ремонта, контроля и испытаний. 2. К регламентированным условиям производства относятся: регулярность поступления предметов производства, параметры энергоснабжения, параметры окружающей среды и др. 3. Следует различить четыре иерархических уровня технологических систем: технологические системы операций, технологические системы процессов, технологические системы производственных подразделений и технологические системы предприятий
2. **Исполнитель в технологической системе** E. Utilization factor of technological system F. Exécutant dans un système technologique	Человек, осуществляющий в технологической системе трудовую деятельность по непосредственному изменению и (или) определению состояния предметов производства, техническому обслуживанию или ремонту средств технологического оснащения
3. **Подсистема технологической системы** Подсистема E. Subsystem of technological system F. Sous-système d'un système technologique	Технологическая система, выделяемая по функциональному или структурному признаку из технологической системы более высокого уровня
4. **Технологический комплекс** Комплекс E. Technological complex F. Ensemble technologique	Совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций
5. **Элемент технологической системы** E. Technological system element F. Elément d'un système technologique	Часть технологической системы, условно принимаемая неделимой на данной стадии ее анализа. Примечание. Примерами элементов технологической системы являются: машина, приспособление, инструмент

Термин	Определение
6. **Работоспособное состояние технологической системы** E. Serviceable condition of technological system F. Etat opérationnel d'un système technologique	Состояние технологической системы, при котором значения параметров и (или) показателей качества изготовляемой продукции, производительности, материальных и стоимостных затрат на изготовление продукции соответствуют требованиям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации. Примечания: 1. К параметрам производительности относятся: номинальная и цикловая производительность, штучное время и т. д. 2. К параметрам материальных и стоимостных затрат относятся: расход сырья, материалов, энергии, инструментов, стоимость технического обслуживания и ремонта и т. д.
7. **Неработоспособное состояние технологической системы** E. Non-serviceable condition of technological system F. Etat non opérationnel d'un système technologique	Состояние технологической системы, при котором значение хотя бы одного параметра и (или) показателя качества изготовляемой продукции, производительности, материальных и стоимостных затрат на изготовление продукции не соответствует требованиям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации
8. **Неработоспособное состояние технологической системы по параметрам продукции** E. Non-serviceable condition of technological system as related to products parameters F. Etat non opérationnel d'un système technologique en fonction des paramètres des produits	Состояние технологической системы, при котором значение хотя бы одного параметра и (или) показателя качества изготовляемой продукции не соответствует требованиям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации
9. **Неработоспособное состояние технологической системы по производительности** E. Non-serviceable condition of technological system as related to output F. Etat non opérationnel d'un système technologique en fonction du rendement	Состояние технологической системы, при котором значение хотя бы одного параметра производительности технологической системы не соответствует требованиям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации
10. **Неработоспособное состояние технологической системы по затратам** E. Non-serviceable condition of technological system as related to costs F. Etat non opérationnel d'un système technologique en fonction des coûts	Состояние технологической системы, при котором значение хотя бы одного параметра материальных и (или) стоимостных затрат не соответствует требованиям, установленным в технической документации

Термин	Определение

ОТКАЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

а) по характеру нарушения работоспособности

Термин	Определение
11. **Функциональный отказ технологической системы** Функциональный отказ E. Functional failure of technological system F. Défaillance fonctionnelle d'un système technologique	Отказ технологической системы, в результате которого наступает прекращение ее функционирования, не предусмотренное регламентированными условиями производства или в конструкторской документации
12. **Параметрический отказ технологической системы** Параметрический отказ E. Parametric failure of technological system F. Défaillance paramétrique d'un système technologique	Отказ технологической системы, при котором сохраняется ее функционирование, но происходит выход значений одного или нескольких параметров технологического процесса за пределы, установленные в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации

б) по наличию связи с другими объектами

Термин	Определение
13. **Собственный отказ технологической системы** Собственный отказ E. Inherent failure of technological system F. Défaillance inhérente d'un système technologique	Отказ технологической системы, вызванный нарушением работоспособного состояния ее элементов и (или) функциональных связей между ними
14. **Вынужденный отказ технологической системы** Вынужденный отказ E. Forced failure of technological system F. Défaillance forcée d'un système technologique	Отказ технологической системы, вызванный нарушением регламентированных для этой системы условий производства

в) по параметрам и показателям качества

Термин	Определение
15. **Отказ технологической системы по параметрам продукции** Отказ по параметрам продукции E. Technological system failure as related to products parameters F. Défaillance en fonction des paramètres des produits	Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра или показателя качества изготовляемой продукции не соответствует требованиям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской и технологической документации
16. **Отказ технологической системы по производительности** Отказ по производительности E. Technological system failure as related to output F. Défaillance en fonction du rendement	Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра производительности технологической системы не соответствует значениям, установленным в нормативно-технической и (или) конструкторской документации

Термин	Определение
17. **Отказ технологической системы по затратам** Отказ по затратам E. Technological system failure as related to costs F. Défaillance en fonction des coûts	Отказ технологической системы, в результате которого значение хотя бы одного параметра материальных или стоимостных затрат не соответствует значениям, установленным в технической документации

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Термин	Определение
18. **Установленная безотказная наработка (установленный ресурс, установленный срок службы) технологического комплекса** E. Specified no-failure operating time (service life, lifetime) of technological complex F. Durée de fonctionnement spécifiée sans défaillance (cumulée specifiée de fonctionnement, de vie spécifiée) d'un ensemble technologique	Гамма-процентная наработка (ресурс, срок службы) технологической системы при $\gamma = 100\%$
19. **Вероятность безотказной работы технологической системы по параметрам продукции (параметрам производительности, затратам)** E. Probability of no-failure operation of technological system as related to products parameters (output, costs) F. Probabilité de bon fonctionnement d'un système technologique en fonction des paramètres des produits (rendement, coûts)	Вероятность того, что в пределах заданной наработки не произойдет отказа технологической системы по параметрам изготовляемой продукции (параметрам производительности, затратам)
20. **Назначенная наработка технологического комплекса до подналадки** Назначенная наработка до подналадки E. Preset operating time of technological complex before corrective adjustment F. Durée de fonctionnement d'un ensemble technologique avant réglage	Наработка технологического комплекса, по истечении которой должна быть произведена подналадка средств технологического оснащения
21. **Вероятность выполнения технологической системой задания** Вероятность выполнения задания	Вероятность того, что объем выпуска технологической системой годной продукции и затраты на ее изготовление за рассматриваемый интервал времени будут соответствовать требованиям нормативно-

Термин	Определение
E. Probability of achievement of goal by technological system F. Probabilité de réalisation d'une mission par un système technologique	технической и (или) конструкторской и технологической документации
22. **Вероятность выполнения технологической системой задания по объему выпуска** Вероятность выполнения задания по объему выпуска E. Probability of achievement of goal by technological system as related to output F. Probabilité de réalisation par un système technologique d'une mission concernant la taille des produits fabriqués	Вероятность того, что объем выпуска технологической системой годной продукции за рассматриваемый интервал времени будет не менее заданного

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

23. **Коэффициент использования технологической системы** F. Facteur d'utilisation d'un système technologique	Отношение средней продолжительности пребывания технологической системы в работоспособном состоянии к значению номинального фонда времени за рассматриваемый интервал времени
24. **Коэффициент выхода годной продукции для технологической системы** Коэффициент выхода годной продукции E. Output factor of good products for technological system F. Facteur de fabrication des bons produits pour un système technologique	Отношение среднего значения объема годной продукции технологической системы к объему всей изготовленной ею продукции за рассматриваемый интервал времени. Примечание. При определении объема изготовленной продукции следует учитывать продукцию, отбракованную на всех операциях, выполняемых технологической системой
25. **Коэффициент сохранения производительности технологической системы** Коэффициент сохранения производительности E. Retention factor of technological system output F. Facteur de maintien du rendement d'un système technologique	Отношение среднего значения объема выпуска технологической системой годной продукции за рассматриваемый интервал времени к его номинальному значению, вычисленному при условии, что отказы технологической системы не возникают
26. **Коэффициент расхода *i*-го вида материальных (стоимостных) затрат**	Отношение среднего расхода *i*-го вида материальных (стоимостных) затрат на изготовление продукции за рассматриваемый интервал времени к его номинальному значению, вычисленному при условии, что отказы технологической системы не возникают

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ НА ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПОЯСНЕНИЯ К НЕКОТОРЫМ ТЕРМИНАМ И ПО РАЗДЕЛАМ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

К термину «Технологическая система» (п. 1)

Технологическая система (ТС) является частью производственной системы и, как любая другая система, имеет свою структуру и функционирует в определенных условиях.

Состав и структура технологической системы, условия производства, режим работы регламентируются конструкторской, технологической и другой технической документацией. Изменение этой документации приводит к соответствующему изменению технологической системы.

Все технологические системы можно подразделить на четыре иерархических уровня: технологические системы операций; технологические системы процессов; технологические системы производственных подразделений и технологические системы предприятий.

Технологическая система операции обеспечивает выполнение одной заданной технологической операции.

Технологическая система процесса включает в себя в качестве подсистем совокупность технологических систем операций, относящихся к одному методу (обработки, формообразования, сборки или контроля) или к одному наименованию изготовляемой продукции. При наличии автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) ее технические средства входят в состав технологической системы этого процесса.

Технологическая система производственного подразделения состоит из технологических систем процессов и (или) операций, функционирующих в рамках данного подразделения.

Технологическая система предприятия состоит из технологических систем его производственных подразделений.

Различают следующие виды технологических систем:

последовательная технологическая система — технологическая система, все подсистемы которой последовательно выполняют различные части заданного технологического процесса;

параллельная технологическая система — технологическая система, подсистемы которой параллельно выполняют заданный технологический процесс или заданную технологическую операцию;

комбинированная технологическая система — технологическая система, структура которой может быть представлена в виде объединения последовательных и параллельных систем более низкого уровня;

технологическая система с жесткой связью подсистем — технологическая система, в которой отказ хотя бы одной подсистемы вызывает немедленное прекращение функционирования технологической системы в целом;

технологическая система с нежесткой связью подсистем — технологическая система, в которой отказ одной из подсистем не вызывает немедленного прекращения функционирования технологической системы в целом;

по уровню автоматизации:

механизированная технологическая система — технологическая система, средства технологического оснащения которой состоят из механизированно-ручных и механизированных технических устройств;

автоматизированная технологическая система — технологическая система, средства технологического оснащения которой состоят из автоматизированно-ручных и автоматизированных устройств;

автоматическая технологическая система — технологическая система, средства технологического оснащения которой состоят из автоматических устройств;

по уровню специализации:

специальная технологическая система — технологическая система для изготовления или ремонта изделия одного наименования и типоразмера;

специализированная технологическая система — технологическая система для изготовления или ремонта группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками;

универсальная технологическая система — технологическая система для изготовления или ремонта изделий с различными конструктивными и технологическими признаками.

Аналогичные понятия уровней и видов используют также для технологических комплексов.

Частным случаем (видовым понятием) последовательной технологической системы является технологическая линия, в которой технологическое оборудование располагают в последовательности выполнения операций заданного технологического процесса таким образом, чтобы число рабочих мест равнялось числу операций. При этом в последовательной технологической системе на одно и то же рабочее место предмет производства может поступать несколько раз для выполнения различных операций.

Подсистемы параллельной технологической системы могут содержать общие средства технологического оснащения. Так, например, шестишпиндельный автомат содержит шесть параллельных подсистем, отказы которых взаимозависимы из-за наличия общих элементов: системы подачи, привода и т. п. В случае, если параллельные подсистемы станков не содержат общих элементов (например шесть однотипных станков выполняют параллельно и независимо друг от друга одну и ту же операцию технологического процесса), то технологическую систему называют многоканальной.

Классификация технологических систем по уровню специализации относится к технологическим системам операции, процесса и производственного подразделения. При этом универсальная, специализированная, специальная технологические системы производственного подразделения (процесса) могут содержать в себе подсистемы различного уровня специализации. Уровень специализации технологической системы определяют соотношением ограничений, вносимых каждой подсистемой применительно к номенклатуре изготовляемой продукции. Неудачный выбор этого соотношения приводит к снижению технологических возможностей системы в целом.

Технологическая система, выполняющая групповой технологический процесс, является универсальной.

Уровень и вид технологической системы являются определяющими признаками для выбора критериев отказов и предельных состояний, показателей надежности и методов их оценки.

К терминам «Подсистема технологической системы» и «Элемент технологической системы» (пп. 3; 5)

Подсистема как и сама технологическая система должна представлять собой совокупность функционально взаимосвязанных средств технологического оснащения и человека-оператора и обладать основными свойствами данной системы. Поэтому, например, систему, обеспечивающую выполнение нескольких технологических процессов, удобно условно делить на подсистемы, выполняющие отдельные технологические процессы. В свою очередь, последние можно условно делить на подсистемы, выполняющие отдельные операции. Глубина структурного членения зависит от цели исследования.

В каждой технологической системе есть обязательный элемент — совокупность средств технологического оснащения данной технологической системы. При этом совокупность средств технологического оснащения допускается рассматривать как объединение технических подсистем и элементов.

К терминам «Функциональный отказ технологической системы», «Параметрический отказ технологической системы» (пп. 11, 12)

Функциональный отказ технологической системы проявляется в полном или частичном прекращении ее функционирования. Примером частичного прекращения функционирования может служить поломка одного из инструментов при обработке деталей на автоматической линии. При этом может продолжаться выпуск продукции, но без обработки соответствующих поверхностей детали. К функциональным отказам следует относить и факты превышения сроков запланированных перерывов в работе, т. е. превышение регламентированного времени смены инструмента, установки заготовки (партии заготовок), заданных перерывов на отдых обслуживающего персонала и т. д.

Параметрический отказ технологической системы выражается в выходе параметров функционирования отдельных ее элементов за допустимые пределы. Например: выход значений показателей качества деталей за поле допуска на обработку; снижение ритма выпуска ниже заданного уровня; нерегламентированное изменение режимов обработки; превышение материальных и трудовых затрат; недопустимое загрязнение окружающей среды, причиной которого является процесс функционирования рассматриваемой системы и т. д.

По разделу «Основные показатели надежности технологической системы»

Раздел содержит основные показатели, отражающие специфику технологических систем и характеризующие их надежность в регламентированных условиях производства.

Наряду с показателями надежности, установленными в настоящем стандарте, используют показатели надежности технологических систем по параметрам качества изготовляемой продукции и по параметрам производительности, установленные, соответственно, ГОСТ 27.202—83 и ГОСТ 27.204—83.

Для оценки надежности технологических комплексов используют также показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости, установленные ГОСТ 27.002—83.

К термину «Установленная безотказная наработка (установленный ресурс, установленный срок службы) технологического комплекса» (п. 18)

До истечения установленной безотказной наработки (установленного ресурса, установленного срока службы) отказы (переходы в предельное состояние) технологического комплекса в регламентированных условиях производства должны рассматриваться как нарушение требований нормативно-технической документации по надежности.

К термину «Вероятность выполнения технологической системой задания по объему выпуска» (п. 22)

Задание по изготовлению продукции допускается устанавливать в натуральном выражении по одному или нескольким наименованиям продукции или в нормативно-чистой продукции (НЧП).

При этом под нормативно-чистой продукцией понимают часть ее оптовой цены, включающей заработную плату исполнителей, отчисления на социальное страхование и прибыль.

Вероятность выполнения технологической системой задания по объему выпуска продукции i-го наименования $P_{з_i}(t)$ определяют по формуле

$$P_{з_i}(t)=P\{V_i(t)\geqslant V_{0_i}\},$$

где $V_i(t)$ и V_{0_i} — соответственно, фактический и заданный объемы выпуска продукции i-го наименования (требуемого качества) за рассматриваемый интервал времени t.

Вероятность выполнения задания технологической системой по изготовлению n наименований продукции $P_{з1,\ldots,n}$ определяют по формуле

$$P_{з1,\ldots,n}=P\{V_1(t)\geqslant V_{01},\ldots,\ V_i(t)\geqslant V_{0i},\ldots,\ V_n(t)\geqslant V_{0_n}\}.$$

Вероятность выполнения задания по НЧП $P_{з_{нчп}}$ определяют по формуле

$$P_{з_{нчп}}=P\{V_{нчп}(t)\geqslant V_{з_{нчп}}\},$$

где $V_{нчп}(t)$ и $V_{з_{нчп}}$ — соответственно, фактический и заданный объемы НЧП за рассматриваемый интервал времени t.

К термину «Назначенная наработка технологического комплекса до подналадки» (п. 20)

Показатель «Назначенная наработка технологического комплекса до подналадки» устанавливают для технологических систем с периодическим техническим обслуживанием (подналадками). Указанный показатель характеризует длительность безотказного функционирования технологической системы без проведения подналадок.

К разделу «Комплексные показатели надежности и эффективности использования технологической системы»

Раздел содержит основные показатели, характеризующие надежность технологической системы и эффективность ее использования за рассматриваемый промежуток времени с учетом как собственных, так и вынужденных отказов.

Комплексные показатели надежности и эффективности использования позволяют оценивать надежность действующих систем по данным, регистрируемым в процессе управления производством.

К термину «Коэффициент использования технологической системы» (п. 23)

Коэффициент использования технологической системы характеризует относительную долю времени нахождения ТС в работоспособном состоянии за рассматриваемый интервал времени с учетом всех видов простоев.

Значение номинального фонда времени $t_{ном}$, ч, вычисляют по формуле

$$t_{ном}=[(Д_к-Д_п-Д_{с.п})\cdot t_с+Д_{с.п}\cdot t_{с.п}]\cdot n_с,$$

где $Д_к$ — число дней в рассматриваемом календарном интервале времени;

$Д_п$ — число выходных и праздничных дней в рассматриваемом календарном промежутке времени;

$Д_{с.п}$ — число дней с сокращенной рабочей сменой в рассматриваемом календарном промежутке времени;

$t_с$ — продолжительность рабочей смены, ч;

$t_{с.п}$ — продолжительность сокращенной рабочей смены, ч;

$n_с$ — число смен в сутках ($n_с=1, 2, 3$).

Редактор *В. А. Аверина*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *Е. И. Евтеева*

Сдано в наб. 04.03.86 Подп. в печ. 14.05.85 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 1,32 уч.-изд л.
Тир 20 000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1912