

ГОСТ 26656—85

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2009

Техническая диагностика
КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ**Общие требования**Technical diagnostics. Testability.
General requirements**ГОСТ**
26656—85

Взамен

ГОСТ 23563—79,
ГОСТ 24029—80,
РД 50—498—84МКС 03.120.10
19.100
ОКСТУ 0004

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 20 ноября 1985 г. № 3634 дата введения установлена

01.01.87

Настоящий стандарт распространяется на изделия, являющиеся объектами технического диагностирования (далее — изделия), и устанавливает общие требования к обеспечению контролепригодности изделий в части их приспособленности к диагностированию (далее — ПД), требования к параметрам, методам, средствам технического диагностирования, к конструкции изделия, показатели ПД и требования к их контролю.

Пояснения терминов, используемых в настоящем стандарте, приведены в приложении 1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ПД должна обеспечиваться на всех стадиях разработки новых и модернизации серийно выпускаемых изделий при разработке для них систем диагностирования.

1.2. Обеспечение ПД изделий должно проводиться с целью повышения эффективности диагностирования при оптимальных затратах на разработку, изготовление, эксплуатацию и ремонт, для этого предусматривают взаимную приспособленность и согласование характеристик средств технического диагностирования (СТД) и изделий при диагностировании на этапе «эксплуатация и ремонт».

1.3. Для обеспечения ПД изделий в техническом задании на разработку или модернизацию изделий должны устанавливаться конкретные требования по ПД изделий в виде количественных значений показателей ПД и качественных требований.

Примеры основных вариантов решений по ПД изделий, реализующих качественные требования, приведены в приложении 2.

1.4. Требования по ПД изделий для решения задач диагностирования в зависимости от назначения системы диагностирования должны устанавливаться на изделие в целом и на его составные части. Требования по ПД составной части изделия устанавливают исходя из требований ПД изделия в целом.

1.5. Содержание работ по обеспечению ПД изделий в зависимости от стадии разработки конструкторской документации должно устанавливаться отраслевой нормативно-технической документацией. Примерное содержание работ по обеспечению ПД изделий приведено в приложении 3.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПД ИЗДЕЛИЙ

2.1. Требования по ПД изделий должны содержать количественные значения показателей ПД и качественные требования.

2.2. Показатели ПД изделий определяют:

- для обоснования выбора оптимального варианта ПД изделий;
- для контроля качественных требований;

для накопления статистических данных о ПД конкретных типов изделий и последующего использования этих данных при обеспечении ПД изделий.

2.3. Номенклатура показателей должна быть следующей:
средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования (S_d);
коэффициент безразборного диагностирования ($K_{б.д}$).

Примечания:

1. В зависимости от специфики применения изделия вместо средней оперативной трудоемкости данного вида диагностирования может применяться средняя оперативная продолжительность данного вида диагностирования (T_d) или удельная суммарная оперативная трудоемкость диагностирования ($S_{сд}$).

2. Для изделий общей техники показатели ПД устанавливаются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

2.4. Значения показателей ПД изделий должны выбираться с учетом:
требований к эффективности и надежности изделий;
результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
требований действующей нормативно-технической документации.

2.5. Качественные требования должны содержать общие требования к параметрам, методам, СТД, конструкции изделия.

2.6. Общие требования к параметрам, методам и СТД в зависимости от вида и назначения систем диагностирования с учетом специфики применения изделия должны включать в себя:

требования к количеству диагностических параметров, обеспечивающих получение достаточной информации о техническом состоянии изделия;

требования к номенклатуре встроенных и внешних СТД, их точности и достоверности;

требования к обеспечению оптимальности алгоритма диагностирования, устанавливаемого исходя из цели диагностирования с учетом обеспечения наиболее экономичной эксплуатации изделия при заданном уровне их безотказности.

2.7. Общие требования к конструкции изделия должны содержать:

требования к введению в конструкцию изделия как ее составной части встроенных измерительных преобразователей, обеспечивающих выдачу контролируемых сигналов на внешнее СТД;

требования к введению в конструкцию изделия как ее составной части встроенных СТД (встроенных измерительных преобразователей, измерительных приборов, средств микропроцессорной техники);

требования к введению в конструкцию встроенных элементов контроля (смотровые или мерные стекла, прозрачные трубки и др.), обеспечивающих визуальный контроль параметров;

требования к применению унифицированных и (или) стандартизованных устройств сопряжения (присоединения) с внешними СТД с учетом обеспечения их взаимного согласования (для изделий серийного и массового производства);

требования к числу, расположению и доступности устройств сопряжения (присоединения) и (или) мест установки измерительных преобразователей на изделии исходя из минимальной трудоемкости подготовительных и заключительных работ для диагностирования с учетом минимальных демонтажных работ;

требования к исполнению устройств сопряжения (присоединения) в конструкции изделия для подсоединения первичных измерительных преобразователей и (или) переходных устройств с указанием способа сопряжения, качества сопрягаемых поверхностей и конкретных присоединительных размеров с учетом размеров свободной зоны вокруг устройства сопряжения, позволяющей размещать в ней внешнее СТД, устанавливаемое на изделие;

требования к легкосоединяемости и легкосъемности устройств сопряжения (присоединения);

требования к безопасному и однозначному соединению устройств сопряжения (присоединения) изделия и СТД с учетом обеспечения пожаробезопасности, эргономических и эстетических показателей;

требования к защите устройств сопряжения (присоединения) с СТД от повреждений и загрязнений при работе изделия;

требования к обозначению устройств сопряжения (присоединения) изделия с СТД.

2.8. Требования по ПД изделий включают в следующие документы:

технические задания на разработку или модернизацию изделий;

конструкторские документы (пояснительную записку по ГОСТ 2.106—96 к техническому предложению, эскизному и техническому проекту, чертежи, технические условия по ГОСТ 2.114—95)*;

* На территории Российской Федерации в части требований к разработке и оформлению ТУ на пищевые продукты действует ГОСТ Р 51740—2001.

стандарты вида общих технических требований (технических требований), общих технических условий (технических условий);

стандарты общетехнические и организационно-методические по приспособленности к диагностированию.

2.9. Показатели ПД изделий контролируют путем определения соответствия фактических значений показателей ПД заданным их значениям в техническом задании на разработку или модернизацию изделия.

2.10. Значения показателей ПД определяют в процессе приемочных испытаний.

Фактические значения показателей ПД вносят в протокол испытаний.

2.11. Формулы для расчета показателей ПД приведены в приложении 4.

Примеры расчета показателей ПД приведены в приложении 5.

2.12. Расчет показателей ПД следует выполнять по установленным формам.

Формы для расчета показателей ПД приведены в приложении 6.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Контролепригодность	— по ГОСТ 19919—74
Приспособленность к диагностированию	— свойство изделия, характеризующее его пригодность к проведению контроля заданными методами и средствами технического диагностирования
Показатель приспособленности к диагностированию	— количественная характеристика приспособленности к диагностированию изделия
Средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования	— средняя суммарная оперативная трудоемкость операций, необходимых для определения технического состояния изделия при данном виде диагностирования
Коэффициент безразборного диагностирования	— отношение числа контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования, для измерения которых не требуются демонтажно-монтажные работы, к общему числу контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования
Средняя оперативная продолжительность данного вида диагностирования	— средняя суммарная оперативная продолжительность операций, необходимых для определения технического состояния изделия при данном виде диагностирования
Удельная суммарная оперативная трудоемкость диагностирования	— отношение средней суммарной оперативной трудоемкости диагностирования изделия за цикл периодического технического обслуживания к заданной наработке изделия
Встроенное средство технического диагностирования	— по ГОСТ 20911—89
Устройство сопряжения (присоединения)	— устройство, предназначенное для соединения и разъединения изделия и СТД (электрический соединитель, переходник, штуцер и др.)
Локальная система диагностирования	— по ГОСТ 20911—89
Контрольная точка	— выходы изделия, с которых снимаются средствами технического диагностирования ответы изделия (на рабочие или тестовые воздействия). Выходы могут быть: основные — необходимые для применения изделия по назначению или дополнительные, специально организованные для целей диагностирования
Диагностическая модель	— формальное описание изделия, подвергаемого диагностированию (в аналитической, табличной, векторной, графической и др. форме), учитывающее возможные изменения в его исправном и неисправном состоянии

ПРИМЕРЫ ОСНОВНЫХ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЙ ПО ПД ИЗДЕЛИЙ

Вариант решения по ПД изделия	Вид СТД	Описание работ при подготовке изделия к диагностированию	Характеристика способа сопряжения изделия с СТД	Характеристика способа унификации сигналов в каналах связи
1	Встроенные	Работы при подготовке изделия к диагностированию отсутствуют (не считая операций по выведению изделия на режим диагностирования: включение, прогрев и т. д.)	Не регламентируют	
2	Встроенные и внешние	Работы при подготовке изделия к диагностированию: только в особо указанных случаях монтажно-демонтажные работы, когда необходим демонтаж составной части для имитирования условий ее функционирования с помощью специальных СТД; подключение СТД	Устройство сопряжения изделия в целом или его функционально самостоятельной составной части (диагностируемой локальной системой) с внешними СТД — централизованный унифицированный соединитель (соединитель). Сопряжение изделия с внешними СТД для передачи механических воздействий — по внешним поверхностям соответствующих составных частей и органам управления (например, установка автомобиля на роликовый стенд, установка приспособления на педаль газа и т. д.)	Сигналы для встроенных СТД не регламентируют. Сигналы в каналах связи с внешними СТД унифицированы или стандартизованы встроенными и (или) внешними преобразователями в любой их комбинации
3	Внешние	То же	То же	Сигналы в каналах связи с внешними СТД унифицированы или стандартизованы внешними преобразователями
4	Встроенные и внешние	То же и работы по обеспечению доступа к контрольным точкам: вскрытие специально предусмотренных люков, крышек и т. д.;	Контрольные точки для внешних СТД выведены на внешние поверхности составных частей.	Сигналы для встроенных СТД не регламентируют.

Вариант решения по ПД изделия	Вид СТД	Описание работ при подготовке изделия к диагностированию	Характеристика способа сопряжения изделия с СТД	Характеристика способа унификации сигналов в каналах связи
4	Встроенные и внешние	установка измерительных преобразователей (датчиков), а также манометров, указателей перемещения и других измерительных приборов и устройств	<p>Предусмотрены конструктивные элементы для установки измерительных преобразователей, приборов и устройств.</p> <p>Места подсоединения внешних СТД распределены по изделию, находятся в легкодоступных местах.</p> <p>Устройства сопряжения унифицированы.</p> <p>Сопряжение с внешними СТД для передачи механических воздействий — по внешним поверхностям соответствующих составных частей и органам управления</p>	Сигналы в каналах связи с внешними СТД унифицированы или стандартизованы встроенными и (или) внешними преобразователями в любой их комбинации и (или) с помощью измерительных преобразователей, устанавливаемых на изделие при подготовке к диагностированию
5	Внешние	То же	То же	Сигналы в каналах связи с внешними СТД унифицированы или стандартизованы внешними преобразователями и (или) с помощью измерительных преобразователей, устанавливаемых на изделие при подготовке к диагностированию
6	Внешние	<p>Работы при подготовке изделия к диагностированию:</p> <p>монтажно-демонтажные работы со снятием отдельных составных частей для диагностирования вне изделия, обеспечения доступа к контрольным точкам и других целей;</p> <p>установка технологических переходников, в том числе с разрывом электрических, механических цепей и гидравлических систем;</p> <p>установка измерительных преобразователей и других измерительных приборов и устройств;</p> <p>подключение СТД</p>	<p>Контрольные точки выведены на внешние поверхности составных частей.</p> <p>Предусмотрены конструктивные элементы для установки измерительных преобразователей и, при необходимости, измерительных приборов и устройств.</p> <p>Места подсоединения СТД распределены по изделию.</p> <p>Устройства сопряжения унифицированы.</p> <p>Сопряжение с СТД для передачи механических воздействий — по внешним поверхностям соответствующих составных частей и органам управления</p>	Не регламентируют

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПД ИЗДЕЛИЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Стадии разработки конструкторской документации	Основное содержание работ по обеспечению ПД изделия
Техническое предложение	<p>Уточнение требований по ПД изделия, заданных в техническом задании.</p> <p>Разработка конструкторской документации, необходимой для описания и анализа изделий как объекта диагностирования.</p> <p>Сравнение подходящих к применению диагностических моделей.</p> <p>Разработка и анализ диагностической модели изделия.</p> <p>Выбор методов и средств диагностирования для задач диагностирования.</p> <p>Определение объема встраиваемых СТД в изделие.</p> <p>Анализ вариантов возможных конструктивных решений изделия по ПД.</p> <p>Определение конструктивных особенностей изделия.</p> <p>Выбор оптимального варианта конструктивного решения по ПД</p>
Эскизный проект	<p>Анализ принципиальных решений по обеспечению ПД.</p> <p>Анализ соответствия компоновок с учетом встроенных СТД условиям технического диагностирования.</p> <p>Реализация конструктивных решений в эскизном проекте.</p> <p>Разработка структурной схемы изделия с учетом встроенных СТД.</p>
Технический проект	<p>Построение алгоритмов диагностирования</p> <p>Определение полного представления конструктивной ПД изделия (разработка принципиальных и монтажных схем изделия с учетом встроенных СТД и другой документации).</p> <p>Принятие основных принципиальных решений по ПД изделия.</p> <p>Принятие окончательного решения по ПД изделия</p>
Рабочая конструкторская документация: а) опытного образца	<p>Реализация основных принципиальных решений по ПД изделия в рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца.</p> <p>Проверка ПД изделия при испытании опытного образца на соответствие требованиям по ПД.</p> <p>Анализ ПД изделия опытного образца.</p> <p>Определение показателей ПД по результатам испытаний опытного образца</p>
б) серийного (массового) производства	<p>Окончательная отработка конструкции изделия по ПД в период изготовления установочной серии.</p> <p>Проверка ПД изделия при квалификационных испытаниях (при необходимости). Определение показателей ПД по результатам квалификационных испытаний</p>

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПД

1. Средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования

$$S_a = \sum_{j=1}^N S_{a_j}, \quad (1)$$

где N — число операций данного вида диагностирования, необходимых для определения технического состояния изделия;

S_{a_j} — оперативная трудоемкость j -й операции диагностирования, чел.-ч;

$$S_{a_j} = S_{0j} + S_{xj}, \quad (2)$$

где S_{0j} — основная трудоемкость j -й операции диагностирования, чел.-ч;

S_{xj} — средняя вспомогательная трудоемкость j -й операции диагностирования, чел.-ч.

П р и м е ч а н и е: Основная трудоемкость диагностирования характеризует затраты труда на непосредственное диагностирование (установление необходимых режимов работы изделия и СТД, измерение, сравнение действительного значения с заданными, регистрация и отображение результата измерения параметра).

$$S_{xj} = S_{y.c.n_j} + S_{t.a.p_j}, \quad (3)$$

где $S_{y.c.n_j}$ — средняя трудоемкость установки и снятия измерительных преобразователей и других устройств, необходимых для выполнения j -й операции диагностирования, чел.-ч;

$S_{t.a.p_j}$ — средняя трудоемкость работ на изделии для обеспечения доступа к контрольным точкам и приведения изделия в исходное состояние после диагностирования, чел.-ч.

2. Коэффициент безразборного диагностирования

$$K_{б.д} = \frac{P_k}{P_n}, \quad (4)$$

где P_k — число контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования, для измерения которых не требуются демонтажно-монтажные работы;

P_n — общее число контролируемых параметров данного вида диагностирования.

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПД

Пример 1. Расчет средней оперативной трудоемкости данного вида диагностирования автомобиля.

Расчитать среднюю оперативную трудоемкость диагностирования автомобиля при D_1 , S_d по исходным данным, приведенным в таблице.

Перечень операций диагностирования при D_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Оперативная трудоемкость операции диагностирования, чел.-ч	0,01	0,023	0,025	0,006	0,017	0,07	0,01	0,02	0,025	0,035	0,039	0,015	0,03

Решение. Среднюю оперативную трудоемкость диагностирования автомобиля при D_1 вычисляют по формуле (1) приложения 4.

$$S_d = 0,01 + 0,023 + 0,025 + 0,006 + 0,017 + 0,07 + 0,01 + 0,02 + 0,025 + 0,035 + 0,039 + 0,015 + 0,03 = 0,325 \text{ (чел.-ч).}$$

Пример 2. Расчет коэффициента безразборного диагностирования трактора.

Расчитать коэффициент безразборного диагностирования трактора при следующих исходных данных: число проверяемых параметров при D_3 , для измерения которых не требуются монтажно-демонтажные работы при установке измерительных преобразователей и других устройств $P_k = 34$, число проверяемых параметров при D_3 , $P_n = 57$.

Решение. Коэффициент безразборного диагностирования определяют по формуле (4) приложения 4 настоящего стандарта

$$K_{6.а} = \frac{34}{57} = 0,6.$$

ФОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПД

Форма 1

ФОРМА ВЕДОМОСТИ РАСЧЕТА ТРУДОЕМКОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Наименование изделия и (или) его составных частей	Перечень операций (от $j=1$ до N) данного вида диагностирования	Основная трудоемкость j -й операции диагностирования, характеризующаяся трудозатратами на непосредственное диагностирование S_{0j}	Средняя трудоемкость установки и снятия измерительных преобразователей и других устройств, необходимых для выполнения j -й операции диагностирования S_{y,c,p_j}	Средняя трудоемкость работ на изделии для обеспечения доступа к контрольным точкам и приведения изделия в исходное состояние после диагностирования S_{t,a,p_j}	Средняя вспомогательная трудоемкость j -й операции диагностирования S_{a_j}	Оперативная трудоемкость j -й операции диагностирования S_{aj}	Средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования S_d

Форма 2

ФОРМА ВЕДОМОСТИ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА БЕЗРАЗБОРНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Наименование изделия и (или) его составных частей	Число контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования, для измерения которых не требуются демонтаж-монтажные работы, P_k	Общее число контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования P_d	Коэффициент безразборного диагностирования $K_{б,д}$