МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

УДК 658.58:620.1:006.354 Группа Т51

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Техническая диагностика

КОНТРОЛЕПРИГОДНОСТЬ

Общие требования

Technical diagnostics. Testability.
General requirements

ГОСТ 26656—85

Взамен ГОСТ 23563—79, ГОСТ 24029—80, РД 50—498—84

МКС 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;

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

Переиздание. Май 2009 г.

© Издательство стандартов, 1985
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2009

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 ($S_д$);

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 ($T_д$) или удельная суммарная оперативная трудоемкость диагностирования ($S_{уд}$).

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

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 (соединители). 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.

Продолжение

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	Предусмотрены конструктивные элементы для установки измерительных преобразователей, приборов и устройств. Места подсоединения внешних СТД распределены по изделию, находятся в легкодоступных местах. Устройства сопряжения унифицированы. Сопряжение с внешними СТД для передачи механических воздействий — по внешним поверхностям соответствующих составных частей и органам управления	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	Работы при подготовке изделия к диагностированию: монтажно-демонтажные работы со снятием отдельных составных частей для диагностирования вне изделия, обеспечения доступа к контрольным точкам и других целей; установка технологических переходников, в том числе с разрывом электрических, механических цепей и гидропневмосистем; установка измерительных преобразователей и других измерительных приборов и устройств; подключение СТД	Контрольные точки выведены на внешние поверхности составных частей. Предусмотрены конструктивные элементы для установки измерительных преобразователей и, при необходимости, измерительных приборов и устройств. Места подсоединения СТД распределены по изделию. Устройства сопряжения унифицированы. Сопряжение с СТД для передачи механических воздействий — по внешним поверхностям соответствующих составных частей и органам управления	Не регламентируют

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПД

1. Средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования

$$S_{\text{д}} = \sum_{j=1}^{N} S_{\text{д}_j}, \tag{1}$$

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

$S_{\text{д}_j}$ — оперативная трудоемкость j-й операции диагностирования, чел.-ч;

$$S_{\text{д}_j} = S_{0_j} + S_{\text{в}_j}, \tag{2}$$

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

$S_{\text{в}_j}$ — средняя вспомогательная трудоемкость j-й операции диагностирования, чел.-ч.

Примечание: 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).

$$S_{\text{в}_j} = S_{\text{у.с.п}_j} + S_{\text{т.д.р}_j}, \tag{3}$$

где $S_{\text{у.с.п}_j}$ — средняя трудоемкость установки и снятия измерительных преобразователей и других устройств, необходимых для выполнения j-й операции диагностирования, чел.-ч;

$S_{\text{т.д.р}_j}$ — 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

$$K_{\text{б.д}} = \frac{\text{П}_{\text{к}}}{\text{П}_{\text{н}}}, \tag{4}$$

где $\text{П}_{\text{к}}$ — число контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования, для измерения которых не требуются демонтажно-монтажные работы;

$\text{П}_{\text{н}}$ — общее число контролируемых параметров данного вида диагностирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПД

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

Рассчитать среднюю оперативную трудоемкость диагностирования автомобиля при $Д_1$, $S_д$ по исходным данным, приведенным в таблице.

Перечень операций диагностирования при $Д_1$	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 $Д_1$ вычисляют по формуле (1) приложения 4.

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

Пример 2. Расчет коэффициента безразборного диагностирования трактора.

Рассчитать коэффициент безразборного диагностирования трактора при следующих исходных данных:

число проверяемых параметров при $Д_3$, для измерения которых не требуются монтажно-демонтажные работы при установке измерительных преобразователей и других устройств $П_к = 34$, число проверяемых параметров при $Д_3$, $П_н = 57$.

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

$$K_{б.д} = \frac{34}{57} = 0,6.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое

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, характеризуемая трудозатратами на непосредственное диагностирование S_{0_j}	Средняя трудоемкость установки и снятия измерительных преобразователей и других устройств, необходимых для выполнения j-й операции диагностирования $S_{\text{у.с.п}_j}$	Средняя трудоемкость работ на изделии для обеспечения доступа к контрольным точкам и приведения изделия в исходное состояние после диагностирования $S_{\text{т.д.р}_j}$	Средняя вспомогательная трудоемкость j-й операции диагностирования $S_{\text{в}_j}$	Оперативная трудоемкость j-й операции диагностирования $S_{\text{д}_j}$	Средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования $S_{\text{д}}$

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 демонтажно-монтажные работы, $П_к$	Общее число контролируемых параметров изделия данного вида диагностирования $П_н$	Коэффициент безразборного диагностирования $K_{\text{б.д}}$

gost.e-ecolog.ru