ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55437— 2013

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВЫЕ

Классификация по объему автоматизации и технические требования к автоматизации

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский дизельный институт»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 июня 2013 г. № 135-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения межгосударственных стандартов ГОСТ 10032—80 «Дизель-генераторы стационарные, передвижные, судовые вспомогательные. Технические требования к автоматизации» и ГОСТ 14228—80 «Дизели и газовые двигатели автоматизированные. Классификация по объему автоматизации»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Классификация двигателей по объему автоматизации 2
5 Технические требования к автоматизации 4

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВЫЕ

Классификация по объему автоматизации и технические требования к автоматизации

Reciprocating internal combustion engines.
Classification according to scope of automatization and technical requirement for automatization

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на судовые, тепловозные и промышленные поршневые дизельные, газовые и газодизельные двигатели внутреннего сгорания, агрегаты (установки) на базе этих двигателей (далее — двигатели) и устанавливает их классификацию по объему автоматизации и общие технические требования к автоматизации.

Стандарт не распространяется на двигатели, предназначенные для судовых аварийных дизель-генераторов и дизель-генераторы, обеспечивающие электродвижение наземного и водного транспорта (автоэлектровозы, теплоэлектровозы, дизель-электроходы).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53174—2008 Установки электрогенераторные с дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия

ГОСТ Р 53176—2008 Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Показатели надежности. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53638—2009 (ИСО 3046-1:2002, ИСО 15550:2002) Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия

ГОСТ Р 54812—2011 Дизель-генераторы судовые вспомогательные и аварийные. Типы и основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 10511—83 Системы автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Общие технические требования

ГОСТ 11102—75 Приборы и устройства приемные и исполнительные дизельной автоматики. Типы, основные параметры и технические требования

ГОСТ 11928—83 Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты автоматизированных дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия

ГОСТ 20911—89 Техническая диагностика. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматизированный двигатель:** Двигатель, оборудованный средствами автоматизации, обеспечивающими выполнение операций, предусмотренных одной из степеней автоматизации.

3.2 **время необслуживаемой работы двигателя:** Время (часовое, календарное), назначенное изготовителем двигателя между техническими обслуживаниями или наблюдениями, не требующее присутствия обслуживающего персонала у работающего двигателя, исключая изменение режима его работы по задаваемым командам.

3.3 **дистанционное управление двигателем:** Управление отдельными операциями или режимами работы двигателя, при котором исполнение команд осуществляется путем воздействия оператора на задающие органы управления, расположенные на некотором расстоянии от двигателя (дистанционном посту управления).

3.4 **дистанционное автоматизированное управление двигателем:** Управление с автоматическим выполнением функционально связанных операций и режимов работы двигателя по заданному алгоритму, осуществляемое путем одноразового воздействия оператора на задающие органы систем управления, расположенные на некотором расстоянии от двигателя (дистанционном посту управления).

3.5 **местное управление двигателем:** Управление отдельными операциями или режимами работы двигателя, при котором исполнение команд осуществляется путем воздействия оператора непосредственно на местные (штатные) задающие органы управления, расположенные на двигателе (местном посту управления).

3.6 **автоматическое управление двигателем:** Управление с автоматическим выполнением функционально связанных операций или режимов работы двигателя по заданному алгоритму, осуществляемое по сигналам от внешних систем автоматики без участия оператора.

3.7 **централизованное управление двигателем:** Управление двигателем, осуществляемое оператором или автоматизированными системами управления из единого центра управления (центрального поста управления).

3.8 **централизованный автоматический контроль:** Контроль состояния и режимов работы двигателя, осуществляемый средствами контроля и измерений с выдачей значений параметров в единый центр управления (контроля) (центральный пост управления).

3.9 **индикация значений контролируемых параметров двигателя:** Отображение информации о значениях контролируемых параметров двигателя посредством контрольно-измерительных приборов и/или мониторов систем управления.

3.10 **техническое диагностирование:** По ГОСТ 20911.

3.11 **автоматизированное (автоматическое) техническое диагностирование двигателя:** Процесс определения технического состояния двигателя с определенной точностью посредством автоматических устройств с участием (без участия) оператора.

3.12 **автоматизированный экстренный пуск и/или останов двигателя:** Пуск и/или останов двигателя, осуществляемые по командам оператора, путем дистанционного управления исполнительными органами и параллельной отработкой операций, предусмотренных алгоритмом системы управления (автоматизации).

3.13 **состояние готовности к быстрому приему нагрузки;** горячий резерв: Состояние двигателя, при котором обеспечивается прием нагрузки за минимальное время, установленное в стандарте или технических условиях на двигатели конкретного типа.

3.14 **аварийный останов двигателя:** Автоматический останов двигателя в результате срабатывания аварийной защиты и появления аварийной сигнализации, в том числе при несостоявшихся операциях автоматизированного пуска и/или останова.

4 Классификация двигателей по объему автоматизации

4.1 Двигатели в зависимости от объема автоматизированных и автоматически выполняемых операций и времени необслуживаемой работы должны классифицироваться по степеням автоматизации, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Степень автоматизации	Характеристика степени автоматизации	Время необслуживаемой работы двигателя, ч
0 (нулевая)	Автоматическое регулирование основных параметров; местное и/или дистанционное управление; индикация параметров, подготовка к оснащению средствами автоматизации	1; 2
1 (первая)	Операции нулевой степени; аварийно-предупредительная сигнализация и защита	4; 8; 12
2 (вторая)	Операции первой степени; дистанционное автоматизированное и/или автоматическое управление, в том числе при совместной работе двигателей	24; 36; 50
3 (третья)	Операции второй степени; дистанционное автоматизированное и/или автоматическое управление вспомогательными агрегатами и (или) операциями обслуживания двигателя	150; 250
4 (четвертая)	Операции второй или третьей степени; централизованное управление и/или централизованный автоматический контроль; автоматизированное и/или автоматическое техническое диагностирование	250; 375

Примечания

1 Дальнейшее увеличение значений времени необслуживаемой работы двигателей допускается устанавливать с интервалом 4 ч для первой степени и 25 ч для остальных степеней. Для четвертой степени допускается устанавливать значения времени необслуживаемой работы второй и третьей степеней.

2 Для первой и второй степеней автоматизации, указанное время необслуживаемой работы двигателя, может обеспечиваться при неавтоматизированном пополнении расходных емкостей.

4.2 На двигателях нулевой степени автоматизации должен выполняться следующий минимум операций, обеспечивающих его необслуживаемую работу в течение указанного в таблице 1 времени:

- автоматическое регулирование частоты вращения;
- автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и/или смазки;
- автоматическое регулирование напряжения (для дизель-генераторов);
- местное и/или дистанционное управление пуском, остановом, предпусковыми и послеостановочными операциями, а также частотой вращения (нагружением) и реверсированием;
- автоматический подзаряд аккумуляторных батарей, обеспечивающих пуск и/или питание средств автоматизации (при электростартерном пуске);
- индикация значений контролируемых параметров на местном щитке (пульте) двигателя и/или на дистанционном пульте;
- подготовка к оснащению стандартизованными средствами автоматизации, согласованными с потребителем (заказчиком).

4.3 На двигателях первой степени автоматизации помимо операций, указанных в пункте 4.2, должна осуществляться автоматическая аварийно-предупредительная сигнализация и защита по основным параметрам, обеспечивающая его необслуживаемую работу в течение указанного в таблице 1 времени.

4.4 На двигателях второй степени автоматизации помимо операций, указанных в пунктах 4.2 и 4.3, должно осуществляться выполнение следующих операций, обеспечивающих его необслуживаемую работу в течение указанного в таблице 1 времени:

- дистанционное автоматизированное и/или автоматическое управление пуском, остановом, предпусковыми и послеостановочными операциями;
- дистанционное автоматизированное и/или автоматическое управление частотой вращения (нагружением) и реверсированием, при его наличии;
- автоматический прием нагрузки при автономной работе или выдача сигнала о готовности к приему нагрузки (для дизель-генераторов);
- автоматизация совместной работы двигателей, в том числе автоматический прием нагрузки в ходе синхронизации и автоматическое распределение нагрузки при параллельной работе дизель-генераторов между собой или с внешней сетью;
- автоматическое поддержание двигателя в готовности к быстрому приему нагрузки (в «горячем резерве»);

- автоматическое регулирование вязкости тяжелого топлива и автоматизированное управление переходом топлива с одного вида на другой (для двигателей, работающих на тяжелом топливе);
- автоматизированный экстренный пуск и/или останов;
- исполнительная сигнализация.

4.5 На двигателях третьей степени автоматизации помимо операций, указанных в пункте 4.4, должно осуществляться выполнение следующих операций, обеспечивающих его необслуживаемую работу в течение указанного в таблице 1 времени:

- автоматическое пополнение расходных емкостей: топлива, масла, охлаждающей жидкости и сжатого воздуха;
- автоматизированное и/или автоматическое управление вспомогательными агрегатами и/или отдельными операциями обслуживания двигателя.

4.6 На двигателях четвертой степени автоматизации помимо операций, указанных в пунктах 4.4 и/или 4.5 настоящего стандарта, должно осуществляться выполнение одной или нескольких следующих дополнительных операций, обеспечивающих его необслуживаемую работу в течение указанного в таблице 1 времени:

- централизованное управление двигателем с помощью управляющих машин (систем);
- централизованный автоматический контроль;
- автоматизированное и/или автоматическое техническое диагностирование состояния двигателя в целом и/или его отдельных частей (систем).

4.7 Конкретный перечень операций и средств автоматизации, а также значение времени необслуживаемой работы по каждой степени должны устанавливаться в технических условиях на двигатели конкретных типов.

Алгоритмы выполнения операций должны устанавливаться в техническом описании и/или руководстве по эксплуатации двигателя.

4.8 Степень автоматизации двигателей, кроме нулевой, должна указываться в условных стандартных обозначениях двигателей.

5 Технические требования к автоматизации

5.1 При автоматизации двигателей и агрегатов на их базе должны выполняться требования настоящего стандарта, ГОСТ Р 53638 и технических условий на двигатели конкретного типа, а при автоматизации двигателей, строящихся на класс Российского морского регистра судоходства и/или Речного регистра Российской Федерации, должны также соответствовать требованиям этих организаций. Классификационное общество должно быть заявлено потребителем до размещения заказа.

5.2 Двигатели и агрегаты (установки) на их базе должны оборудоваться стандартизованными средствами автоматизации.

Перечень средств автоматизации устанавливают в стандартах и технических условиях на двигатели конкретных типов.

5.3 Средства автоматизации двигателей должны соответствовать ГОСТ 10511, ГОСТ 11102, ГОСТ 11928, а также стандартам и техническим условиям на конкретные средства автоматизации конкретного типа.

5.4 Требования к автоматизируемым операциям

5.4.1 Предпусковая прокачка смазочного масла должна обеспечивать наличие гарантированного предпускового давления в масляной магистрали.

Значение предпускового давления масла, место и метод его контроля, а также длительность прокачки устанавливаются предприятием — изготовителем двигателя и указываются в руководстве по эксплуатации двигателя.

5.4.2 При автоматизированном или автоматическом пуске двигателя электростартером должно обеспечиваться не менее трех попыток пуска. Условия пуска — в соответствии с ГОСТ Р 53638.

5.4.3 При автоматизированном или автоматическом пуске сжатым воздухом его подача должна ограничиваться временем не превышающим 8 с и одной попыткой пуска. Условия пуска — в соответствии с ГОСТ Р 53638.

5.4.4 При достижении двигателем частоты вращения, соответствующей состоявшемуся пуску, должно осуществляться автоматическое выключение электростартера или подачи сжатого воздуха.

При несостоявшемся пуске за установленное время или число попыток должен появляться аварийный сигнал.

5.4.5 Готовность двигателя к приему нагрузки до номинального значения должна определяться контролем (прямым или косвенным) выхода двигателя на заданную частоту вращения, а также контролем (по руководству по эксплуатации на двигатели конкретных типов) дополнительных параметров.

5.4.6 При экстренном пуске должен допускаться прием нагрузки непрогретым двигателем. При этом значение нагрузки и режим ее включения для определенной температуры смазочного масла устанавливают в руководстве по эксплуатации двигателя.

5.4.7 В начале останова двигателя должна отключаться (снижаться) нагрузка.

После отключения (снижения) нагрузки (при необходимости) должна осуществляться работа двигателя на холостом ходу (малой нагрузке) в течение времени, обусловленного конструкцией двигателя или до снижения температуры охлаждающей жидкости или масла до значения, установленного в руководстве по эксплуатации двигателя.

5.4.8 Останов двигателя должен осуществляться отключением подачи топлива путем воздействия соответствующего элемента автоматизации непосредственно на механизм управления топливоподачей или на регулятор частоты вращения.

При состоявшемся рабочем останове должна обеспечиваться готовность очередного пуска.

При экстренном и/или аварийном останове в результате действия аварийной защиты допускается не обеспечивать готовность очередного рабочего или экстренного пуска.

5.4.9 Для двигателей, автоматизированных по 2—4-й степеням при несостоявшемся останове за время, установленное руководством по эксплуатации, должен осуществляться останов посредством аварийной защиты.

5.4.10 После останова двигателя, исключая аварийный останов при срабатывании аварийной защиты по падению давления масла, при необходимости, должна осуществляться послеостановочная прокачка масла в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на двигатель.

5.4.11 Поддержание двигателя в готовности к быстрому приему нагрузки (горячем резерве) должно осуществляться прогревом смазочного масла (при необходимости) и охлаждающей жидкости путем использования внешней энергии (электрической, тепла горячей воды работающих двигателей и т. п.) или путем периодических или постоянных прокачек масла и/или воды, а также (при необходимости) прокруток и/или пусков двигателя.

Условия поддержания двигателя в готовности к быстрому приему нагрузки, в том числе значения нагрузки и продолжительности периодических режимов, должны устанавливаться в стандартах и технических условиях на двигатели конкретных типов.

5.4.12 Объем аварийно-предупредительной сигнализации и защиты, а также исполнительной сигнализации, их вид, функционирование и применяемая визуальная информация должны соответствовать ГОСТ 11928, а судовых двигателей, кроме того, — Правилам Российского морского регистра судоходства и/или Речного регистра Российской Федерации, и устанавливаться в руководстве по эксплуатации системы управления двигателя конкретного типа.

Исполнительная сигнализация должна информировать об исполнении задаваемых автоматизируемых операций.

5.5 Требования к эксплуатационным характеристикам

5.5.1 Время от поступления (подачи) сигнала на автоматический или дистанционный автоматизированный пуск до момента готовности приема нагрузки до номинального значения для двигателей, находящихся в готовности к быстрому приему нагрузки (горячий резерв), не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Номинальная мощность двигателя, кВт	Время, не более, с
До 100 включ.	10; 15*
Св. 100 до 500 включ.	20; 30*
Св. 500 до 1000 включ.	30; 45*
Св. 1000	40; 80*

* В разработках новых моделей двигателей не применять.

Примечания

1 Для двигателей с электростартерным пуском время указано при пуске с первой попытки.

2 Значение одноразового приема (наброса) нагрузки после пуска устанавливают в технических условиях на двигатели конкретных типов.

5.5.2 Для двигателей, автоматизированных по второй и более высоким степеням и предназначенных для параллельной работы, должна обеспечиваться автоматическая синхронизация и автоматическое распределение активных нагрузок по классу точности не ниже 3-го по ГОСТ 10511. Распределение реактивных нагрузок должно соответствовать стандартам на генераторы, а для судовых генераторов — Правилам Российского морского регистра судоходства и/или речного регистра Российской Федерации.

По согласованию с потребителем (заказчиком) допускается осуществление ручной точной синхронизации.

5.5.3 При автоматизации двигателей должна использоваться двухпроводная или однопроводная схема питания с электрическим источником на номинальное напряжение 24 (27) или 12 В постоянного или выпрямленного тока.

Допускается применять схемы питания с другими источниками энергии:

- электрическими — переменного тока напряжением 220, 380 В частотой 50 Гц и постоянного тока напряжением 110, 220 В;
- пневматическими;
- гидравлическими;
- комбинированными из указанных видов.

5.5.4 Двигатели помимо автоматического управления должны иметь ручное управление и/или управление с местного поста (щитка, пульта) двигателя. По требованию потребителя должно предусматриваться дистанционное управление, а также подготовка двигателя к использованию средств дистанционного контроля (измерения).

5.5.5 При аварийном останове двигателя очередной пуск его должен быть возможен только после ручной разблокировки системы управления и/или устройств защиты.

5.5.6 Средства автоматизации в зависимости от назначения двигателя должны надежно работать в условиях, установленных ГОСТ Р 53638, ГОСТ Р 53174 и ГОСТ Р 54812.

5.5.7 Допустимый уровень радиопомех электрооборудования двигателей должен соответствовать «Общесоюзным нормам допускаемых индустриальных радиопомех» или уровню, согласованному с заказчиком.

5.6 Требования к надежности

5.6.1 Система автоматизированного управления двигателем, приборы и устройства должны иметь показатели надежности не ниже установленных ГОСТ Р 53638, ГОСТ 11102, ГОСТ Р 53176.

5.6.2 Вероятность безотказной работы системы автоматизированного управления по функционально самостоятельным операциям должна быть не менее 0,95 за 2 000 ч или 0,9 за 5 000 ч.

Для вновь разрабатываемых систем по требованию потребителя (заказчика) — не менее 0,95 за 5 000 ч.

5.6.3 Назначенный ресурс системы автоматизированного управления должен быть не менее 25 000 ч до заводского ремонта или назначенный полный ресурс не менее 40 000 ч.

Ресурс непрерывной работы (установленная безотказная наработка) должен быть не менее 5 000 ч.

5.6.4 Назначенный срок службы до списания системы автоматизированного управления должен быть не менее назначенного срока службы двигателя до списания или агрегата на его базе.

5.6.5 Признаком отказа двигателя является аварийный останов или нарушение (невозможность) выполнения операций, установленных настоящим стандартом.

УДК 621.436:006.354 ОКС 27. 020 Г84 ОКП 31 2000

Ключевые слова: двигатели внутреннего сгорания поршневые, дизельные, газовые, судовые, тепловозные, промышленные, автоматизация, классификация, технические требования

Редактор *М.В. Глушкова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 02.04.2014. Подписано в печать 09.04.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,80. Тираж 73 экз. Зак. 694.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru