ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54120— 2010

Двигатели автомобильные

ПУСКОВЫЕ КАЧЕСТВА

Технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 56 «Дорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 814-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2011

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Двигатели автомобильные

ПУСКОВЫЕ КАЧЕСТВА

Технические требования

Automobile engines. Startability.
Technical requirements

Дата введения — 2011—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на поршневые четырехтактные двигатели с принудительным зажиганием (далее — бензиновые двигатели) и двигатели с воспламенением от сжатия (далее — дизели) автомобильных транспортных средств (АТС), в том числе на многотопливные двигатели, работающие на дизельном топливе и/или топливе для реактивных двигателей.

Стандарт не распространяется на двигатели большегрузных автомобилей мощностью более 625 кВт (850 л.с).

Настоящий стандарт устанавливает требования к пусковым качествам двигателей АТС с различными системами пуска, их узлам и агрегатам, системам АТС, от которых зависят пусковые качества двигателей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пусковые качества двигателя:** Совокупность свойств двигателя, его узлов и агрегатов, систем АТС, от которых зависит надежный пуск двигателя, обеспечивающих приведение двигателя в действие с принятием нагрузки в определенных условиях и за установленное время.

3.2 **холодный двигатель:** Двигатель при температуре его деталей, охлаждающей жидкости, масла и топлива, отличающейся от температуры окружающего воздуха не более чем на 1 °С (без учета погрешностей измерений).

Издание официальное

3.3 **горячий двигатель:** Двигатель, остановленный после работы, при температуре окружающего воздуха до 45 °С и температуре охлаждающей жидкости и/или масла не ниже 5 °С рабочей температуры двигателя, установленной в технических условиях на двигатель конкретного типа.

3.4 **надежный пуск двигателя:** Пуск двигателя, оборудованного всеми навесными агрегатами, на основном топливе не более чем за три попытки пуска «холодного двигателя» и не более чем за две попытки пуска «горячего двигателя» и двигателя после тепловой подготовки.

Примечания

1 При пуске двигателя электростартерной системой от аккумуляторных батарей, имеющих 75 %-ную степень заряженности, продолжительность каждой попытки должна быть не более 10 с для бензиновых двигателей, и не более 15 с — для дизелей.

2 При пуске дизеля пневмостартерной системой от ресивера со сжатым воздухом до давления 0,6 МПа продолжительность каждой попытки должна быть не более 5 с. Интервал между попытками — 1 мин.

3 При использовании аккумуляторных батарей с молекулярными накопителями электроэнергии интервал между попытками допускается увеличить до 1,5 мин.

3.5 **предельная температура надежного пуска холодного двигателя:** Наиболее низкая температура окружающего воздуха, при которой осуществляется надежный пуск двигателя с допустимыми отклонениями от температуры окружающего воздуха (без учета погрешностей измерений):

- ± 1 °С — для температуры узлов и деталей двигателя, охлаждающей жидкости, топлива и масла;
- ± 2 °С — для температуры электролита аккумуляторных батарей, но не ниже минус 35 °С.

3.6 **время подготовки двигателя к принятию нагрузки:** Общие затраты времени на приведение в действие и работу устройства облегчения пуска холодного двигателя или устройства для облегчения пуска горячего двигателя, или системы тепловой подготовки, а также на пуск двигателя и его работу на холостом ходу до достижения состояния, обеспечивающего принятие нагрузки.

Примечания

1 Принятие нагрузки определяется возможностью начала движения АТС при условии, что температура масла в силовой передаче АТС не ниже температуры его застывания.

2 При использовании системы тепловой подготовки время подогрева электролита аккумуляторных батарей до температуры не ниже минус 35 °С не учитывается.

3.7 **минимальные пусковые обороты:** Наименьшая для данной температуры средняя частота вращения коленчатого вала двигателя стартером, при которой обеспечивается пуск двигателя за две попытки пуска. Продолжительность каждой попытки не более 10 с для бензиновых двигателей и не более 15 с — для дизелей. Интервал между попытками — от 1,0 до 1,5 мин.

3.8 **среднее давление трения $p_т$, МПа*:** Условная удельная величина, характеризующая сопротивление проворачиванию коленчатого вала двигателя (укомплектованного всеми штатными навесными агрегатами, необходимыми для работы двигателя и АТС), вычисляемая по формуле

$$p_т = 0{,}01257 \frac{M_т}{V_h}, \quad (1)$$

где $M_т$ — средний момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала, Н · м;

V_h — рабочий объем двигателя, л.

4 Технические требования

4.1 Общие положения

4.1.1 Пусковые качества двигателя оценивают двумя основными параметрами:

- предельной температурой надежного пуска;
- временем подготовки двигателя к принятию нагрузки.

4.1.2 Пусковые качества двигателей проверяют при суммарной наработке двигателя от 50 до 250 ч или после пробега АТС от 2000 до 25000 км.

4.1.3 Проверку пусковых качеств осуществляют:

- при постановке на производство новых или модернизированных двигателей, их узлов и агрегатов и систем АТС, влияющих на пуск двигателей;
- при выпуске серийной продукции — не реже одного раза в три года.

---

* Параметр применяется при разработке и модернизации двигателя.

4.1.4 Проверку пусковых качеств двигателей не проводят на базовых двигателях и АТС, если нет конструктивных отличий, влияющих на пуск двигателей.

4.2 Требования к пусковым качествам двигателей

4.2.1 Предельная температура надежного пуска холодного двигателя и время подготовки двигателя к принятию нагрузки при этой температуре и применяемых моторном масле и топливе, указанных в химмотологической карте, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Тип двигателя							
	Бензиновый			Дизель с камерой в поршне при степени сжатия от 16 до 17		Дизель с камерой в поршне и турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15		Дизель с раздельными камерами при степени сжатия не ниже 21
Предельная температура надежного пуска, °С:								
не ниже	+45*	–20	–30**	–12	–30**	–10	–25**	–20**
не выше	—							
Время подготовки двигателя к принятию нагрузки, мин, не более	3	8	10	8	10	8	10	10

* Для бензиновых двигателей автомобилей многоцелевого назначения предельная температура надежного пуска холодного двигателя не ниже плюс 50 °С.

** Пуск двигателей с применением устройств облегчения пуска; при использовании электрофакельного устройства допускается повышение предельной температуры надежного пуска:

- до минус 25 °С — для дизелей с камерой в поршне;
- до минус 22 °С — для дизелей с камерой в поршне и турбонаддувом.

Примечание — Для дизелей, в конструкции которых заложено автоматическое включение устройств облегчения пуска при отрицательных температурах окружающего воздуха, предельная температура холодного двигателя без устройств облегчения пуска не регламентируется.

4.2.2 Надежный пуск горячего двигателя должен быть обеспечен:

- для двигателей АТС народно-хозяйственного назначения и многоцелевого назначения, в том числе исполнения УХЛ по ГОСТ 15150, при температуре окружающего воздуха не ниже 40 °С;
- для двигателей АТС исполнения Т по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха не ниже 50 °С при затратах времени на подготовку двигателей к принятию нагрузки не более 3 мин.

4.2.3 Предельная температура надежного пуска двигателя с применением устройства облегчения пуска после тепловой подготовки и время подготовки двигателей к принятию нагрузки с учетом затрат времени на тепловую подготовку и применяемых масел (моторного и трансмиссионного) и топлива в соответствии с химмотологической картой приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Двигатель		
	АТС народно-хозяйственного назначения	автомобилей многоцелевого назначения	народно-хозяйственных АТС и автомобилей многоцелевого назначения в исполнении УХЛ по ГОСТ 15150
Предельная температура надежного пуска двигателя, °С, не выше	–45	–50	–60
Время подготовки двигателя к принятию нагрузки, мин, не более	(30)36*	30	45

* Пуск двигателя без применения устройств облегчения пуска холодного двигателя.

4.2.4 Время пуска и подготовки к принятию полной нагрузки двигателей многоцелевых автомобилей, оснащенных двухрежимной системой тепловой подготовки, после длительного автоматического поддержания их в теплом состоянии при температуре окружающего воздуха минус 50 °С должно быть не более 2 мин.

4.3 Комплектация двигателей и АТС

4.3.1 Двигатели АТС должны быть снабжены электростартерной системой пуска. Допускается применение других систем пуска, обеспечивающих выполнение требований 4.2.

4.3.2 Для АТС народно-хозяйственного назначения допускается любая комплектация двигателя по согласованию между предприятием-изготовителем и потребителем.

По согласованию между предприятием-изготовителем и потребителем допускается не устанавливать систему предпускового подогрева и устройство облегчения пуска холодного двигателя.

Допускается комплектация системы тепловой подготовки двигателя электроподогревателями от постороннего источника энергии, подогревателями-отопителями и т.п., на которые требования таблицы 2 не распространяются.

4.3.3 Автомобили многоцелевого назначения и АТС народно-хозяйственного назначения в исполнении УХЛ по ГОСТ 15150 комплектуют:

- однорежимной системой тепловой подготовки или двухрежимной системой тепловой подготовки двигателя по согласованию с потребителем;
- устройством облегчения пуска холодного двигателя;
- устройством для теплоизоляции и подогрева аккумуляторных батарей;
- дублирующей системой пуска для АТС грузоподъемностью не менее 4 т по согласованию с потребителем;
- автоматизированной системой тепловой подготовки по согласованию с потребителем.

По согласованию с потребителем допускается избирательная комплектация.

Двигатели и АТС исполнения Т по ГОСТ 15150 по согласованию с потребителем допускается комплектовать по 4.3.2, а бензиновые двигатели допускается снабжать устройством облегчения пуска горячего двигателя.

4.4 Требования к двигателю

4.4.1 Для обеспечения надежного пуска двигателя в соответствии с требованиями 4.2 минимальные пусковые обороты для бензиновых и дизельных двигателей приведены в таблицах 3 и 4, а среднее давление трения при частоте вращения коленчатого вала двигателя стартером и применяемом моторном масле в соответствии с химмотологической картой приведены в таблице 5.

По согласованию с потребителем при обеспечении требований 4.2.1 показатели, приведенные в таблицах 3—5, допускается не регламентировать.

Таблица 3

Вид пуска двигателя	Температура, °С	Минимальные пусковые обороты, мин$^{-1}$, при числе цилиндров		
		4	6	≥ 8
Пуск холодного двигателя без применения устройств облегчения пуска	–20	70	60	50
Пуск холодного двигателя с применением устройств облегчения пуска	–30	65	55	45
Пуск после предпускового подогрева двигателя	от –45 до –60	60	50	40

Таблица 4

Вид пуска двигателя	Тип двигателя	Температура, °С	Минимальные пусковые обороты, $мин^{-1}$, при числе цилиндров		
			4	6	≥8
Без применения устройства облегчения пуска	С камерой в поршне при степени сжатия от 16 до 17	–12	125	100	90
	С камерой в поршне и турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15	–10			
С применением устройства облегчения пуска	С камерой в поршне при степени сжатия от 16 до 17	–30*	90	60	50
	С камерой в поршне и турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15	–25*			
	С разделенными камерами при степени сжатия не ниже 21	–20		—	—
После предпускового подогрева	С камерой в поршне при степени сжатия от 16 до 17	–45	70	60	50
	С турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15				
	С разделенными камерами при степени сжатия не ниже 21	–60	75	—	—
* При использовании электрофакельного устройства допускается повышение температуры в соответствии со сноской «**» в таблице 1.					

Таблица 5

Параметр	Тип двигателя					
	Бензиновый			Дизельный с камерой в поршне и степенью сжатия от 16 до 17		
Температура, °С	–20			–12		
Средняя частота вращения коленчатого вала стартером, $мин^{-1}$	50			100		
Число цилиндров двигателя	4	6	≥8	4	6	≥8
Среднее давление трения, МПа ($кгс/см^2$), не более	0,51 (5,0)	0,46 (4,5)	0,41 (4,0)	0,50 (4,9)	0,45 (4,4)	0,40 (3,9)
Примечания 1 Для дизелей с более высокой степенью сжатия значение среднего давления трения может возрастать на 5 % — 7 % на каждую единицу степени сжатия. 2 Для двигателей воздушного охлаждения значение среднего давления трения при указанных условиях может быть больше, но не более чем на 20 %.						

4.4.2 Конструкцией двигателя и АТС должны быть предусмотрены:

- места установки и присоединения устройства облегчения пуска холодного двигателя, тепловой подготовки и др.;
- места для подвода и отвода теплоносителей от предпускового подогревателя;
- места установки и присоединения устройства облегчения пуска горячего двигателя для бензинового двигателя АТС исполнения Т по ГОСТ 15150;
- места установки стартера дублирующей системы пуска для автомобилей многоцелевого назначения грузоподъемностью не менее 4 т по согласованию с потребителем.

Примечание — По согласованию с потребителем места установки допускается не предусматривать.

4.5 Требования к стартерным системам

4.5.1 Стартерная система пуска должна обеспечивать необходимую для надежного пуска холодного двигателя частоту вращения коленчатого вала в соответствии с требованиями 4.2 и 4.4 с общим числом попыток пуска не менее трех.

4.5.2 При пуске двигателя после тепловой обработки стартерная система пуска должна обеспечивать необходимую для надежного пуска частоту вращения коленчатого вала двигателя при температуре электролита минус 35 °С и общим числом попыток не менее трех при токах не менее $3C_{20}$ А (номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда).

4.5.3 Падение напряжения в цепях «аккумуляторная батарея — электростартер» при пуске двигателя не должно превышать 2 В на 1000 А, а падение напряжения в цепи «аккумуляторная батарея — тяговое реле электростартера» при пуске двигателя не должно превышать 3 В при суммарном токе обмоток тягового реле.

4.5.4 Рабочее давление пневмостартерной системы пуска должно быть:

- 0,6 МПа — номинальное;
- 0,4 МПа — минимальное;
- 1,0 МПа — максимальное.

4.5.5 Объем пускового ресивера пневмостартерной системы пуска должен быть не менее шестикратного рабочего объема дизеля

$$V_р = 6V_h, \quad (2)$$

где $V_р$ — объем пускового ресивера, л;

V_h — рабочий объем дизеля, л.

4.5.6 Запас воздуха в пусковом ресивере низкого давления и баллоне(ах) высокого давления должен быть достаточным для осуществления надежного пуска холодного дизеля с общим числом попыток не менее трех.

4.5.7 При применении на АТС автономного бортового источника электрической и пневматической энергии продолжительность восстановления давления воздуха в пусковом ресивере от 0 до 0,6 МПа и от 0,3 до 0,6 МПа должна быть соответственно 4 и 2 мин.

4.5.8 Удельный расход воздуха пневмостартера должен быть не более 0,02 $м^3/с \cdot кВт$ (отношение расхода воздуха пневмостартера при максимальном рабочем давлении на режиме максимальной мощности к максимальной мощности).

4.5.9 Удельная масса пневмостартера должна быть не более 0,7 кг/кВт (отношение массы пневмостартера к максимальной мощности при максимальном рабочем давлении в ресивере).

4.5.10 Запорно-регулирующая арматура пневмостартерной системы должна обеспечивать герметичность пускового ресивера, падение давления воздуха в нем должно быть не более 10 кПа/ч.

4.5.11 Пневмостартер должен иметь глушитель шума. Выпуск воздуха в атмосферу должен быть безопасным и исключать ударное воздействие воздушного потока (импульса) на детали, узлы и стенки (переборки) моторно-трансмиссионного отделения.

4.5.12 Воздушный трубопровод «ресивер — пневмостартер» и управляющие трубопроводы должны быть минимальной длины и проходить кратчайшим путем. Пневмостартер располагают в моторном отсеке.

4.5.13 При применении пневмостартера лопастного типа для повышения надежности его работы по требованию потребителя он может быть оснащен устройством подогрева.

4.5.14 Стартерная система пуска должна сохранять работоспособность в соответствии с требованиями настоящего стандарта после преодоления АТС брода с пресной водой глубиной, регламентированной для АТС конкретного типа.

4.6 Требования к устройствам облегчения пуска холодного двигателя

4.6.1 Конструкцией устройства облегчения пуска холодного двигателя должно быть предусмотрено обеспечение управления этим устройством и стартером одним человеком из кабины водителя.

4.6.2 Время подготовки к работе и приведения в действие устройства для облегчения пуска холодного двигателя (до включения стартера) не должно превышать 3 мин.

4.6.3 Устройство для облегчения пуска холодного двигателя должно обеспечивать возможность надежного сопровождения работы двигателя после его пуска в течение не менее 30 с.

4.6.4 Устройство для облегчения пуска холодного двигателя должно соответствовать 4.5.14.

4.7 Требования к системам тепловой подготовки

4.7.1 Конструкцией систем тепловой подготовки и пуска двигателя должно быть предусмотрено обеспечение проведения всех операций по управлению этими системами одним человеком из кабины водителя.

4.7.2 Система тепловой подготовки двигателя должна обеспечивать подогрев двигателя и моторного масла до состояния, обеспечивающего надежный пуск в соответствии с требованиями 4.2 и 4.4. При этом сопротивление проворачиванию не должно быть больше сопротивления проворачиванию коленчатого вала холодного двигателя при использовании моторного масла класса вязкости 8 при температуре минус 10 °С — минус 12 °С (вязкость не более 3000 мм^2/с (сСт).

4.7.3 Система тепловой подготовки двигателей с жидкостным охлаждением должна сохранять работоспособность при работающем двигателе.

4.7.4 Система тепловой подготовки при подключении соответствующих устройств должна работать в автоматическом режиме для поддержания теплового состояния двигателя в готовности к пуску и работе под нагрузкой.

4.7.5 Система тепловой подготовки должна соответствовать требованиям 4.5.14.

4.7.6 Системы управления элементами и агрегатами пуска двигателя (системами облегчения пуска и тепловой подготовки, комплексной микропроцессорной автоматизированной системой управления двигателем и др.) не должны отключаться при предусмотренных пиковых падениях напряжения.

4.7.7 Автоматизированная система управления тепловой подготовки должна иметь по согласованию с потребителем подсистему диагностики отказов.

4.7.8 Системы тепловой подготовки двигателя должны быть взрывопожаробезопасными. При тепловой подготовке и длительном автоматическом поддержании двигателя в теплом состоянии в обитаемых отделениях машины не допускается содержание окиси углерода более 2,0 мг/м^3.

4.7.9 По требованию потребителя системы тепловой подготовки АТС могут быть оборудованы подсистемой обеспечения электрической энергией.

УДК 629.3.03:006.354 ОКС 43.060 ОКП 45 0000

Ключевые слова: двигатель автомобильный, пусковые качества двигателей, тепловая подготовка

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 06.05.2011. Подписано в печать 23.06.2011. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 104 экз. Зак. 529.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru