ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53558— 2009

Автомобильные транспортные средства

ПОРШНИ АЛЮМИНИЕВЫЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 7—2009/335

Москва
Стандартинформ
2010

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 РАРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт» (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 15 декабря 2009 г. № 843-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, 2010

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

Автомобильные транспортные средства

ПОРШНИ АЛЮМИНИЕВЫЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие технические требования и методы испытаний

Motor vehicles. Aluminium pistons of engines. General technical requirements and test methods

Дата введения — 2010—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на алюминиевые поршни двигателей автомобильных транспортных средств (далее — АТС).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051—81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 1497—84 (ИСО 6892—84) Металлы. Методы испытания на растяжение

ГОСТ 1583—93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 9012—59 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ15150—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 Технические требования

3.1 Поршни изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, по конструкторской документации (КД), утвержденной в установленном порядке.

3.2 Поршни изготовляют из алюминиево-кремниевых сплавов, легированных медью, никелем, магнием и другими металлами, повышающими механические свойства сплава.

Химический состав сплава и допустимое процентное содержание примесей оговаривают в КД, утвержденной в установленном порядке.

Издание официальное

Макроструктура сплава в термически обработанном поршне должна быть плотной, мелкозернистой, не должна иметь трещин, свищей, рыхлот, шлаковых засоров, посторонних включений и должна соответствовать требованиям КД.

Размер, количество и места допустимых отдельных раковин в поршне, а также следов от перекоса стержней должны быть указаны в КД.

3.3 Отливки поршней должны быть подвергнуты специальной термической обработке. Режим термообработки должен быть указан в КД.

3.4 Твердость готовых поршней должна быть в пределах 80 — 120 НВ.

Механические свойства (временное сопротивление разрыву, относительное удлинение, ударная вязкость и т. д.), определенные на образцах, вырезанных из термообработанных поршней, или на отдельно отлитых образцах-свидетелях регламентируют в КД в соответствии с ГОСТ 1583.

3.5 На обработанных поверхностях и в сечениях поршня пористость не должна превышать эталона 1 по ГОСТ 1583.

В отдельных сечениях, в соответствии с КД, для поршней из заэвтектических сплавов допускается пористость по эталону 2 по ГОСТ 1583.

3.6 Микроструктура соединения упрочняющей вставки с телом поршня, когда предусмотрена между ними металлургическая связь, должна представлять непрерывный переход: материал вставки — алюминид железа — алюминиевый сплав.

Величина и характер неспая вставки с телом поршня должны быть регламентированы в КД.

3.7 Полость в головке поршня для охлаждающего масла должна быть чистой, не должна иметь трещин, заливов и остатков стержней.

Величину и характер допустимых дефектов регламентируют в КД.

3.8 Между термической и механической обработкой поршни выдерживают не менее 6 сут, за исключением поршней, подвергнутых стабилизирующему отжигу или искусственному старению.

3.9 Остаточный рост диаметральных размеров поршня не должен превышать:

0,010 мм — для поршней диаметром 90 мм включ;

0,025 мм — 125 мм включ;

0,040 мм — более 125 мм.

3.10 Шероховатость торцевых поверхностей канавок для поршневых колец и отверстий в бобышках для поршневого пальца при плавающей его посадке в головке шатуна должна быть $Ra \leq 0{,}8$ мкм по ГОСТ 2789.

Допустимая шероховатость торцевых поверхностей канавок для поршневых колец, выполненных во вставке из нирезиста, должна быть на нижнем торце $Ra \leq 1{,}6$ мкм, а на верхнем — $Ra \leq 2{,}0$ мкм по ГОСТ 2789.

Шероховатость поверхности отверстий в бобышках для поршневого пальца при жесткой его посадке в головке шатуна и торцевых поверхностей канавок для поршневых колец, выполненных во вставке из черного металла, и для поршней из сплава с содержанием кремния свыше 19 % должна быть $Ra \leq 1{,}25$ мкм по ГОСТ 2789.

Шероховатость боковой поверхности перемычек головки и боковой поверхности юбки поршня, а также параметры специально нанесенного рельефа, при его наличии на этих поверхностях, должны быть указаны в КД.

3.11 На обработанных поверхностях поршня забоины, задиры, заусенцы не допускаются.

Величина и характер допустимых дефектов рабочей поверхности должны быть оговорены в КД.

Острые кромки допускаются в местах, предусмотренных КД.

3.12 Разностенность обработанных поршней в диаметрально противоположных местах сечения юбки в плоскости, перпендикулярной к оси отверстий для пальца, должна быть не более:

0,5 мм — для поршней диаметром 95 мм включ;

0,8 мм — более 95 мм.

3.13 Допуски наружного профиля продольного и поперечного сечений юбки и допуск перпендикулярности большой оси овала наружного профиля поперечного сечения юбки к вертикальной плоскости, проходящей через общую ось отверстий для поршневого пальца, должны быть оговорены в КД.

3.14 Радиальное биение внутренней поверхности канавок для поршневых колец относительно оси поверхности юбки не должно превышать:

0,15 мм — для поршней диаметром 125 мм включ;

0,20 мм — более 125 мм.

3.15 Торцевое биение поверхностей канавок для поршневых колец относительно оси поверхности юбки поршня оговаривают в КД.

3.16 Отклонение от перпендикулярности образующих торцевых поверхностей канавок для поршневых колец прямоугольного сечения к оси юбки или отклонение этих образующих от плоскости торца канавки, измеренное в диаметральном сечении, для поршней диаметром до 120 мм включительно, на длине 15 мм не должно превышать при отклонении в направлении от краев к середине в сторону:

- днища — 0,03 мм;
- от днища — 0,06 мм;
- 0,02 мм на длине образующей для поршней диаметром более 120 мм.

3.17 Отклонение от перпендикулярности общей оси отверстий для поршневого пальца относительно оси поверхности юбки на длине 100 мм не должно превышать:

- 0,05 мм — для двигателей с принудительным зажиганием;
- 0,04 мм — для двигателей с воспламенением от сжатия.

3.18 Отклонение от соосности отверстий для поршневого пальца и положение этих отверстий относительно вертикальной оси поверхности юбки поршня должны быть оговорены в КД.

Допуск расположения оси отверстий для поршневого пальца относительно оси поверхности юбки не должен превышать 0,20 мм.

3.19 Отклонение от цилиндричности отверстий для поршневого пальца не должно превышать:

- 0,0020 мм — для отверстия диаметром 20 мм включ;
- 0,0025 мм — более 20 — 40 мм включ;
- 0,0030 мм — более 40 мм.

Допускается проводить оценку отклонения от цилиндричности отверстий для поршневого пальца по ее составляющим.

3.20 Допуск диаметра юбки поршня не должен превышать 0,060 мм. Поршни сортируют на размерные группы по наибольшему диаметру юбки с градацией не более чем через 0,012 мм. Поршни двигателей с воспламенением от сжатия диаметром 130 мм допускается сортировать на размерные группы по наибольшему диаметру юбки с градацией 0,020 мм.

Поршни двигателей с воспламенением от сжатия с допуском диаметра юбки до 0,030 мм без учета допуска толщины покрытия допускается не сортировать на размерные группы.

3.21 Допуск диаметра отверстия для поршневого пальца не должен превышать 0,012 мм.

Поршни сортируют на размерные группы по наименьшему диаметру отверстий для поршневого пальца с градацией не более чем через 0,004 мм.

Поршни двигателей с воспламенением от сжатия с диаметром отверстия для поршневого пальца более 40 мм на размерные группы допускается не сортировать.

3.22 Разбивку на размерные группы поршней ремонтных размеров проводят с теми же градациями, что и поршней нормальных размеров.

3.23 Предельное отклонение массы поршня от номинальной (нормального и каждого ремонтного размеров) должно быть указано в КД.

Разбивка поршней по массе допускается не более чем на четыре группы.

3.24 Ресурс поршней при поставке на комплектацию двигателей должен быть не менее ресурса до капитального ремонта двигателей, для которых они предназначены.

4 Методы испытаний

4.1 Каждый поршень должен быть принят службой технического контроля (СТК) предприятия-изготовителя.

Контролируемые параметры (характеристики) поршней, проверяемые СТК, должны быть установлены в КД.

4.2 Химический состав алюминиевого сплава отливок поршней определяют по ГОСТ 1583.

4.3 Микроструктуру сплава контролируют по продольным и поперечным сечениям поршня по оси поршневого пальца и перпендикулярно ей на микрошлифах и изломах, а также на рабочих поверхностях головки и юбки.

При исследовании микроструктуры определяют величину газовой пористости, усадочных рыхлот и раковин, трещин, шлаковых включений.

Шлифы для исследования микроструктуры изготавливают по ГОСТ 1583.

Контроль осуществляют в соответствии с КД по эталонам.

4.4 Для определения пористости по 3.5 микрошлифы должны быть обработаны 10 % — 15 %-ным раствором едкого натрия в течение 60 — 90 ч при температуре 20 °С, после промывки погружены в 20 % — 30 %-ный раствор азотной кислоты до растворения в ней темной пленки и окончательно промыты водой.

Контроль пористости осуществляется визуально: невооруженным глазом или с применением оптических приборов с увеличением до 10 раз.

4.5 Контроль неспая упрочняющей вставки с телом поршня осуществляют ультразвуковым или иными методами, установленными в КД.

4.6 Контроль состояния полости для охлаждающего масла проводят с помощью волоконной оптики, рентгеновским методом выборочно на образцах отливок, разрезанных по сечению полости в соответствии с КД.

Для разрушающего контроля состояния охлаждающей полости используют те же отливки, из которых изготовлены шлифы для определения микроструктуры отливок.

4.7 Механические свойства материала отливок поршня, регламентированные ГОСТ 1583, определяют на образцах, вырезанных из термообработанных отливок поршней. В тех случаях, когда размеры отливок не позволяют вырезать образцы необходимой величины, допускается определять механические свойства материала поршня на специально отлитых в кокиль и термообработанных образцах.

Форма и размеры образцов должны соответствовать требованиям ГОСТ 1583 и ГОСТ 1497.

4.8 Твердость определяют после термической обработки по ГОСТ 9012. Твердость определяют по трем отливкам из партии в местах, указанных в КД.

4.9 Микроструктуру отливок и микроструктуру переходного слоя в соединении вставки с телом поршня определяют по ГОСТ 1583.

4.10 Контроль формы и размеров поршня проводят средствами измерений с допустимыми погрешностями по ГОСТ 8.051. Для контроля массы поршня применяют весы среднего или высокого класса точности.

4.11 Контроль остаточного роста диаметральных размеров поршня проводят на обработанных, прошедших термическую обработку поршнях, по следующей методике:

а) измеряют наружные диаметральные размеры головки в двух поясах и юбки — в одном поясе в плоскости, проходящей через ось отверстий под поршневой палец, ей перпендикулярной, и двух плоскостях под углом 45° к ней четыре размера;

б) дополнительно проводят термическую обработку в режиме:

- нагрева до температуры отжига или искусственного старения (режим отжига — по КД),
- выдержки при этой температуре в течение 10 ч,
- охлаждения на воздухе до температуры 20^{+3} °С;

в) повторно измеряют размеры наружных диаметров головки и юбки поршня в тех же точках, в которых они измерялись перед дополнительной термической обработкой.

4.12 Контроль по 3.14, 3.16 — 3.18 на предприятии-изготовителе допускается проводить от технологических баз, установленных в КД.

4.13 Контроль суммарной погрешности профиля торцевых поверхностей канавок для поршневых колец прямоугольного сечения следует проводить калибрами, охватывающими не менее 120° по окружности и имеющими толщину, уменьшенную не более чем на 0,045 мм от наибольшего размера канавок. Калибры должны свободно входить и свободно проворачиваться в канавках.

Методы контроля суммарной погрешности профиля торцевых поверхностей непрямоугольного сечения устанавливают в КД.

4.14 Оценка шероховатости поверхности должна осуществляться качественным или некачественным методом.

При качественном методе оценки шероховатость поверхности детали сравнивается визуально (невооруженным глазом или через лупу) с поверхностью образца из того же материала и обработанного тем же способом, что и деталь.

При количественном методе проводят измерение микронеровностей специальными приборами:

- бесконтактными: оптическими приборами светового сечения, теневой проекции или интерференции света;
- контактными: профилометрами или профилографами.

Метод и способ оценки шероховатости поверхности должны быть установлены в КД.

4.15 При проведении контроля изделий результаты испытаний оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении А.

5 Маркировка

5.1 На каждом поршне должны быть нанесены:

- обозначение размерных групп по диаметру юбки и диаметру отверстий для поршневого пальца (при разбивке поршней на размерные группы);
- обозначение ремонтного размера (для поршней ремонтных размеров);
- обозначение группы поршня по массе (при разбивке поршня на группы по массе);
- знак ориентирования поршня при установке в двигатель при несимметричной конструкции поршня.

Размеры знаков маркировки, их место, способ нанесения, обозначение должны быть указаны в КД.

Сохранность знака ориентирования поршня при установке в двигатель должна быть обеспечена в течение всего срока службы поршня. Сохранность всех остальных знаков маркировки должна быть обеспечена в течение всего срока хранения и при расконсервации.

6 Упаковка, транспортирование и хранение

6.1 Противокоррозионное покрытие и упаковка поршней должны предохранять их от коррозии в течение не менее 12 мес со дня их отгрузки с предприятия-изготовителя при их хранении в условиях 2 по ГОСТ 15150.

По требованию потребителя противокоррозионное покрытие и упаковка поршней должны обеспечивать их сохраняемость в течение 36 мес. В этом случае условия поставки поршней определяют в договоре на поставку.

6.2 Комплектность, условия консервации, упаковки, транспортирования и хранения поршней, поставляемых по кооперации, устанавливают соглашением между предприятием-изготовителем и предприятием-потребителем.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола испытаний

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель испытательного подразделения

М.П. _____ _____
подпись Ф.И.О.

___ _____ 201 г.

ПРОТОКОЛ №_____

1 Организация, представившая образцы
2 Объект испытаний (обозначение изделия)
3 Дата поступления образцов на испытания
4 Количество образцов
5 Используемые приборы и оборудование_____
наименование, модель, дата поверки или аттестации
6 Результаты испытаний

Параметр изделия	Требование по КД, ГОСТ Р	Результат испытания
Кнотроль внешнего вида Геометрические размеры, мм Твердость деталей, НВ Шероховатость поверхности, мкм, и др.		

7 Заключение:_____
_____
_____

Испытания провел _____ _____ _____
должность подпись Ф.И.О.

Дата_____

УДК 621.431.73-242:006.354 ОКС 43.060.10 Д24 ОКП 45 6000

Ключевые слова: двигатель автомобильный, поршень алюминиевый, сплав алюминиевый, профили юбки и головки, твердость поверхности, шероховатость поверхности, остаточный рост

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 09.04.2010. Подписано в печать 13.05.2010. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,80. Тираж 134 экз. Зак. 395.

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