ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53838— 2010

Двигатели автомобильные

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ШУМА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

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 7 июля 2010 г. № 166-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2011 г.

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
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2012

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

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ШУМА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Automobile engines. Noise exposure limits and measurement techniques

Дата введения — 2010—09—15

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на двигатели внутреннего сгорания (ДВС), выпускаемые для комплектации автомобильных транспортных средств (АТС), предназначенных для эксплуатации на общей сети автомобильных дорог Российской Федерации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51401—99 (ИСО 3744—94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р 51616—2000 Автомобильные транспортные средства. Шум внутренний. Допустимые уровни и методы испытаний

ГОСТ Р 53188.1—2008 (МЭК 61672-1:2002) Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ 14846—81 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний

ГОСТ 17168—82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 23941—2002 Шум машин. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования

ГОСТ 27408—87 Шум. Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровня шума, излучаемого машинами

ГОСТ 30691—2001 (ИСО 4871—96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик

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 Шумовые характеристики автомобильных двигателей

3.1 Настоящий стандарт устанавливает шумовые характеристики автомобильных двигателей:

- корректированный по частотной характеристике А шумомера уровень звукового давления L_{pA}, дБА;

Издание официальное

- уровни звукового давления в октавных или третьоктавных полосах частот L_p, дБ;
- уровни звуковой мощности в октавных полосах частот L_W с среднегеометрическими частотами от 125 до 8000 Гц, дБ;
- корректированный по частотной характеристике А шумомера (далее — корректированный по А) уровень звуковой мощности L_{WA}, дБА.

3.2 Шумовые характеристики по 3.1 подлежат определению и контролю при приемочных испытаниях двигателей, и их значения могут быть заявлены предприятием-изготовителем в соответствии с ГОСТ 30691. Способы определения шума двигателей по ГОСТ 30691 приведены в приложении А.

Шумовые характеристики по 3.1 определяют в исследовательских целях, при акустическом проектировании двигателей и сопоставлении их конструкций по акустическому излучению, для сравнения с нормами шума и т.д. При приемочных испытаниях двигателя должны определяться все шумовые характеристики, указанные в 3.1, а при контрольных испытаниях — только уровень звукового давления L_{pA}.

3.3 Шумовые характеристики определяют для единичных двигателей и видов (типов, моделей, марок) двигателей или их партий и включают в сопроводительные документы в форме заявления по ГОСТ 30691 и (или) в эксплуатационные документы (паспорт, этикетку, руководство по эксплуатации и другие по выбору предприятия-изготовителя).

3.4 Шумовые характеристики для партии двигателей определяют на основе статистической обработки результатов измерений выборки машин по ГОСТ 27408 или ГОСТ 30691.

4 Допустимые уровни шума двигателей

4.1 Уровни звукового давления L_{pA} для двигателей, запущенных в производство до 01.01.2012 г., а также модернизируемых в этот период, измеренные при различных частотах вращения коленчатого вала n и работе двигателя с полной нагрузкой, не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.

4.2 Допустимые уровни звукового давления L_{pA} для двигателей, выпуск которых будет начат с 01.01.2012 г., при режимах работы ДВС, указанных в 4.1, приведены в таблице 1.

4.3 Нормирование проводят на измерительном расстоянии d = 1 м. При измерении на другом измерительном расстоянии необходимо пересчитать полученный результат в соответствии с приложением Б настоящего стандарта.

Таблица 1 — Допустимые значения уровней звукового давления L_{pA}

Тип двигателя	Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$	L_{pA}, дБА		Транспортные средства
		До 01.01.2012 г.	После 01.01.2012 г.	
V-8 дизель	1700—2100	98	96	M_3, N_3
V-6 дизель	1700—2100	97	96	M_3, N_3
V-8 бензиновый	3200	94	94	M_3, N_3
P-6 дизель	2500	97	95	M_2, N_2, M_3, N_3
P-4 дизель	свыше 2500	98	96	M_1, N_1
P-4 дизель	2500 включ.	96	94	M_2, N_2
P-4 бензиновый	свыше 4000	99	97	M_1, N_1
P-4 бензиновый	4000 включ.	96	94	M_1, N_1

Примечание — Для заводов, выпускающих двигатели для автомобилей собственного производства, нормы на допустимые значения уровней звукового давления L_{pA} не устанавливают. Уровень внешнего и внутреннего шума этих автомобилей должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 51616 и [1].

Это положение распространяется на автомобили и автобусы, выпускаемые другими предприятиями, где применяются упомянутые выше двигатели.

5 Испытательное помещение

5.1 Измерения шумовых характеристик двигателя проводят:

- в заглушенной камере с отражающим полом;
- в испытательных помещениях (со звукопоглощающими облицовками стен и потолка и без них).

5.2 Объем испытательного помещения без звукопоглощающих облицовок должен быть не менее 200 м^3.

5.3 Для оценки свойств звукового поля и учета влияния отраженного звука в испытательном помещении перед измерением шума двигателя определяют значение коэффициента акустических условий помещения K_{2A}, дБА по ГОСТ Р 51401 (ИСО 3744). Звуковое поле считают удовлетворительным, если $K_{2A} \leq 2$ дБА. Если $K_{2A} > 2$ дБА, то следует выбрать меньшую измерительную поверхность или уменьшить отражение звука от ограждающих конструкций. Определение значения K_{2A} приведено в приложении Б.

6 Измерительная аппаратура

Для измерения шума двигателей применяют приборы:

- шумомеры по ГОСТ Р 53188.1;
- фильтры электронные октавные и третьоктавные по ГОСТ 17168.

Микрофон должен быть предназначен для измерений в свободном звуковом поле.

7 Подготовка к измерениям

7.1 Испытательный стенд и его оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 14846.

7.2 Двигатель должен быть расположен таким образом, чтобы его боковые поверхности находились на расстоянии не менее 2 м от ограждающих конструкций. Двигатель устанавливают на моторный стенд на типовых подмоторных стойках.

7.3 Двигатель должен быть закреплен на испытательном стенде при помощи виброизоляторов, применяемых на автомобиле для данного двигателя или эквивалентных им по упругой характеристике.

7.4 Двигатель должен быть укомплектован в соответствии с приложением В. Вспомогательные устройства и оборудование, необходимые для специальных целей в условиях эксплуатации автомобиля (компрессор сервомеханизмов, система кондиционирования, элементы, предназначенные для отопления кузова и т.п.), должны быть отключены или демонтированы.

7.5 Двигатель, поступивший на акустические испытания, должен пройти обкатку в установленном объеме и иметь показатели, соответствующие требованиям конструкторской документации (КД), утвержденной в установленном порядке.

7.6 Калибровку шумоизмерительных приборов, включая измерительный микрофон, проводят до и после проведения серии измерений, в соответствии с ГОСТ Р 51401. При калибровке применяют источник звукового сигнала, уровень звукового давления которого известен и погрешность не превышает ± 0,1 дБ.

7.7 Выбор измерительной поверхности

7.7.1 Строят огибающий параллелепипед — воображаемую поверхность, представляющую собой прямоугольный параллелепипед наименьших размеров, полностью вмещающий источник шума и опирающийся на одну звукоотражающую плоскость. Выступающие части источника шума, про которые известно, что они не дают заметного вклада в шум, допускается не включать в огибающий параллелепипед.

7.7.2 Измерительная поверхность служит местом размещения точек измерений, охватывает огибающий параллелепипед и опирается на звукоотражающую плоскость.

Измерительная поверхность в виде параллелепипеда имеет грани, параллельные огибающему параллелепипеду, и удалена от него на измерительное расстояние d, м.

7.7.3 Измерительное расстояние d измеряют по перпендикуляру между соответствующими гранями измерительной поверхности и огибающего параллелепипеда и выбирают из ряда 0,5; 1,0; 2,0 м, насколько это позволяет испытательное пространство. Предпочитаемое значение d = 1,0 м.

7.7.4 Площадь измерительной поверхности S, м^2, в виде параллелепипеда, в соответствии с рисунками 1 и 2, вычисляют по формуле

$$S = 4\,(ab + bc + ac), \qquad (1)$$

где $a = 0{,}5l_1 + d$;

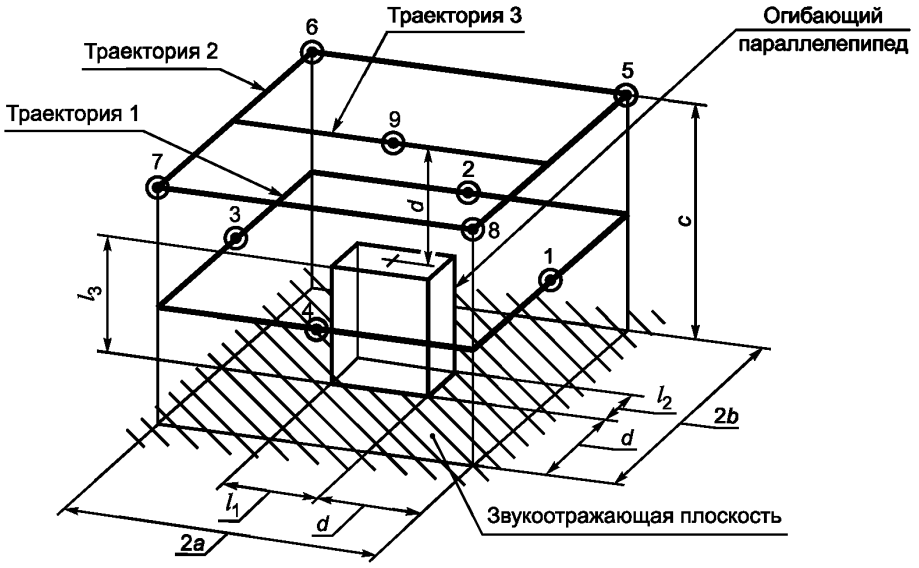
$b = 0{,}5l_2 + d$;

$c = l_3 + d$;

l_1, l_2, l_3 — длина, ширина и высота огибающего параллелепипеда соответственно, м.

7.7.5 Назначают точки измерения на измерительной поверхности. Координаты заданы из условия равномерного по площади размещения точек измерений по измерительной поверхности и минимизации интерференционных эффектов звуковых волн, излученных источником шума и отраженных от звукоотражающей плоскости.

Для измерительной поверхности в виде параллелепипеда точки измерения выбирают в соответствии с рисунком 1.



1—9 — точки измерения

Рисунок 1 — Пример измерительной поверхности и положений (траекторий) микрофонов

7.8 Допускается не измерять шумовые характеристики двигателя в измерительных точках, расположенных со стороны моторного тормоза.

8 Измерение шума

8.1 При измерении шума микрофон в измерительной точке должен быть ориентирован в направлении испытываемого двигателя. Между микрофоном и испытываемым двигателем не должны находиться предметы, искажающие звуковое поле. Расстояние между микрофоном и наблюдателем должно быть не менее 0,5 м.

8.2 Переключатель временной характеристики шумомера должен быть установлен в положение «медленно».

8.3 Уровни звукового давления L_{pA} должны быть измерены в каждой из измерительных точек на измерительной поверхности (рисунок 1) при полной подаче топлива и при частоте вращения коленчатого вала, соответствующей мощности брутто (внешняя скоростная характеристика).

8.4 В точке с наибольшим уровнем звукового давления $L_{pA,}$ определенным при испытаниях по 8.3, должны быть измерены уровни звукового давления L_{pA} во всем рабочем диапазоне частот вращения коленчатого вала. Количество измерений в данной точке должно быть достаточным для выявления режима с наибольшим уровнем шума двигателя.

8.5 Для спектрального анализа и для расчета звуковой мощности L_W октавные уровни звукового давления L_p измеряют во всех точках на режиме, при котором определен наибольший уровень шума двигателя по 8.4.

8.6 Погрешности измерений шумовых характеристик, оцениваемые среднеквадратическим отклонением результата измерения, не должны превышать значений, указанных в ГОСТ 23941.

8.7 Обработку результатов измерения проводят по ГОСТ Р 51401.

9 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует, что для выпускаемых двигателей уровень звукового давления L_{pA} не превышает значений, указанных в таблице 1 настоящего стандарта, более чем на 1дБА.

Приложение А
(рекомендуемое)

Определение заявленных шумовых характеристик двигателей

Основные статистические коэффициенты для обработки результатов измерений:

σ_r — среднеквадратическое отклонение сходимости измерений. Это среднеквадратическое отклонение значений шумовой характеристики, полученных в одинаковых условиях, то есть при повторном применении одного и того же метода определения шумовой характеристики на одном и том же источнике шума в течение короткого промежутка времени между измерениями при одних и тех же условиях (одна лаборатория; одни и те же оператор и лица, проводящие измерения; одни приборы);

σ_R — среднеквадратическое отклонение воспроизводимости измерений. Это среднеквадратическое отклонение значений шумовой характеристики, полученных при воспроизводимых условиях, то есть при повторном применении одного и того же метода определения шумовой характеристики на одном и том же источнике шума, но в разные периоды времени и различными лабораториями, разными лицами, проводящими измерения, разными приборами.

Примечание — Среднеквадратическое отклонение воспроизводимости измерений включает среднеквадратическое отклонение сходимости измерений.

σ_P — среднеквадратическое отклонение стабильности производства. Это среднеквадратическое отклонение значений шумовой характеристики, полученных на разных машинах из партии машин одной модели при использовании одного и того же метода определения шумовой характеристики при одних и тех же условиях (одна лаборатория; одни и те же оператор и лица, проводящие измерения; одни приборы).

Суммарное среднеквадратическое отклонение σ_t вычисляют по формуле

$$\sigma_t = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}, \quad (A.1)$$

σ_M — относительное среднеквадратическое отклонение. Это суммарное среднеквадратическое отклонение значений шумовой характеристики, которое считается типичным для партий машин данной модели.

Значения σ_M указаны в таблице А.1.

Таблица А.1

Метод определения шумовой характеристики	Оценочное значение σ_M, дБ							
	для L_p, дБ							для L_{pA}, дБА
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Технический	5,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,0

Примечание — В настоящем приложении символ σ используется для обозначения среднеквадратического отклонения партии, символ s — для обозначения среднеквадратического отклонения выборки.

Определение заявленных значений шумовой характеристики единичного двигателя

Заявленное одночисловое значение шумовой характеристики L_d, дБ, по измеренному значению шумовой характеристики L_{pA} и коэффициенту неопределенности K, дБ, вычисляют по формуле

$$L_d = L_{pA} + K, \quad (A.2)$$

где $K = 1{,}645 \cdot \sigma_R$;

σ_R = 1,5 дБ

Примечание — При указанном значении параметра K заявленное значение является верхней доверительной границей шумовой характеристики с доверительной вероятностью 0,95.

Значение σ_R может быть также рассчитано по ГОСТ 27408.

Определение заявленных значений шумовой характеристики партии двигателей

Заявленное значение шумовой характеристики производственной серии (партии) двигателей может быть определено, если возможно оценить среднеарифметическое измеренных значений шумовой характеристики партии $L_{ср}$, дБА, по формуле

$$L_{ср} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} L_{ср}^{m}, \quad (А.3)$$

где n — число двигателей в выборке;

$L_{ср}^{m}$ — среднее значение шумовой характеристики на m-ом двигателе, дБ, которое вычисляют по формуле

$$L_{ср}^{m} = \frac{1}{j}\sum_{i=1}^{j} L_{m}^{i}, \quad (А.4)$$

где L_{m}^{i} — i-е измеренное значение шумовой характеристики m-го двигателя;

j — число измерений на m-ом двигателе;

m — номер двигателя в выборке.

Заявленное одночисловое значение шумовой характеристики вычисляют по формуле

$$L_d = L_{ср} + K. \quad (А.5)$$

Среднеквадратическое отклонение стабильности производства s_p оценивают по формуле

$$s_p = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{m=1}^{n}(L_{ср}^{m} - L_{ср})}. \quad (А.6)$$

Суммарное среднеквадратическое отклонение s_t оценивают по формуле

$$s_t = \sqrt{s_R^2 + s_p^2}. \quad (А.7)$$

K для выборки из трех машин вычисляют по формуле

$$K = 1{,}5 \cdot s_t + 0{,}564 \cdot (\sigma_M - s_t). \quad (А.8)$$

Оценочные значения s_t принимают на 0,5 дБ меньше соответствующих значений σ_M, указанных в таблице А.1.

Примечания

1 Множитель 0,564 в формуле (А.8) соответствует методу одноступенчатого контроля по выборке из трех машин.

2 Значение K, определенное по формуле (А.8), соответствует 5 %-ному риску предприятия-изготовителя при контроле по выборке из трех машин.

Приложение Б
(обязательное)

Определение значения коэффициента акустических условий помещения K_{2A}

Оценка акустических условий испытательного помещения может быть проведена следующими способами:
- с использованием эквивалентной площади звукопоглощения в помещении (расчетный метод);
- реверберации (расчетно-экспериментальный метод);
- при применении постороннего, образцового, всенаправленного источника шума;
- методом фактических поправок при оценке шума конкретной исследуемой машины.

Значение показателя акустических условий K_{2A}, дБА, зависящее от эквивалентной площади звукопоглощения исследуемого помещения A и измерительной площади S, м^2, вычисляют по формуле

$$K_{2A} = 10 \cdot \lg (1 + 4S/A), \quad (Б.1)$$

где S — площадь измерительной поверхности, м^2;

A — эквивалентная площадь звукопоглощения в помещении, м^2.

Для данного метода эквивалентную площадь звукопоглощения в помещении A, м^2, приближенно вычисляют по формуле

$$A = \alpha \cdot S_v, \quad (Б.2)$$

где α — средний коэффициент звукопоглощения по таблице А.1 ГОСТ Р 51401;

S_v — площадь ограничивающих поверхностей (стен, потолка и пола) испытательного помещения, м^2.

Использование расчетного метода с использованием эквивалентной площади звукопоглощения рекомендуется для приблизительного определения K_{2A}. Для использования в документации на испытательное помещение необходимо использовать другие, указанные выше, методы.

При использовании метода реверберации звукопоглощение A исследуемого помещения вычисляют по формуле

$$A = 0{,}16 \cdot (V/T), \quad (Б.3)$$

где V — объем исследуемого помещения, м^3;

T — время реверберации, с.

Метод реверберации является наиболее распространенным для определения K_{2A}, дБА. Для достижения более точного определения K_{2A} необходимо использовать метод всенаправленного источника шума или метод фактических поправок.

При использовании метода всенаправленного источника шума необходимо провести измерения в свободном звуковом поле (открытая площадка при отсутствии звукоотражающих объектов на расстоянии минимум 10 м от источника звука) и в испытательном помещении при использовании одного и того же источника шума без изменения его характеристик. Обычно используется всенаправленный источник с «белым шумом».

$$K_{2A} = \bar{L}_{\text{стенд } i,\ 1.0} - \bar{L}_{\text{св.з.п}}, \quad (Б.4)$$

где $\bar{L}_{\text{стенд, } i,1.0}$ — среднее значение звукового давления (мощности) на i-ом стенде при измерительном расстоянии d = 1,0 м;

$\bar{L}_{\text{св.з.п}}$ — среднее значение звукового давления (мощности) в свободном звуковом поле при измерительном расстоянии d = 1,0 м.

При невозможности обеспечить на измерительном расстоянии d = 1,0 м $K_{2A} \le 2$ дБА, измерения проводятся на измерительном расстоянии d = 0,5 м, при этом в итоговое значение вводится поправочный коэффициент $K_{0.5–1.0}$, дБА, который вычисляют по формуле

$$K_{0.5–1.0} = \bar{L}_{\text{стенд } i,\ 0.5} - \bar{L}_{\text{стенд, } i,\ 1.0}, \quad (Б.5)$$

где $K_{0.5–1.0}$ — коэффициент для перехода на i-ом стенде с измерительного расстояния d = 0,5 м на d = 1,0 м;

$\bar{L}_{\text{стенд},i,\ 0.5}$ — среднее значение звукового давления (мощности) на i-ом стенде при измерительном расстоянии d = 0,5 м.

При наличии большого испытательного помещения и возможности обеспечить на измерительном расстоянии d = 2,0 м $K_{2A} \le 2$ дБА, измерения рекомендуется проводить на большем измерительном расстоянии. В итоговое значение вводится поправочный коэффициент $K_{2.0–1.0}$, дБА, определяемый по формуле

$$K_{2.0–1.0} = \bar{L}_{\text{стенд, } i,\ 2.0} - \bar{L}_{\text{стенд, } i,\ 1.0}, \quad (Б.6)$$

где $K_{2.0–1.0}$ — коэффициент для перехода на i-ом стенде с измерительного расстояния d = 2,0 м на d = 1,0 м;

$\bar{L}_{\text{стенд, } i,\ 2.0}$ — среднее значение звукового давления (мощности) на i-ом стенде при измерительном расстоянии d = 2,0 м.

Примечание — Поправочный коэффициент $K_{0.5-1.0}$ вычитается из итогового значения шумовой характеристики, а $K_{2.0-1.0}$ суммируется с итоговым значением шумовой характеристики.

Метод фактических поправок аналогичен методу всенаправленного источника шума: шум двигателя определяют в свободном звуковом поле и в испытательном помещении, используют непосредственно испытуемый двигатель. Расчет проводят по формулам (Б.4 — Б.6) Метод рекомендуется для определения K_{2A} с учетом особенностей спектра шума двигателя.

Приложение В
(обязательное)

Комплектация вспомогательного оборудования двигателя, используемого при испытаниях

Наименование оборудования	Примечание
Система впуска ДВС	В системе впуска двигателя устанавливают воздухомер с ресивером большого объема
Топливоподающая аппаратура	Должна быть отрегулирована в соответствии с техническими условиями (ТУ) предприятия-изготовителя
Система выпуска ДВС	Отвод отработавших газов осуществляется выпускной системой стенда
Система зажигания	Должна быть отрегулирована в соответствии с ТУ предприятия-изготовителя

Библиография

[1] Правила ЕЭК ООН № 51-02 Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств, имеющих не менее четырех колес, в связи с производимым ими шумом

УДК 629.3.03:006.354 ОКС 43.060 Д24 ОКП 45 0000

Ключевые слова: двигатели автомобильные, допустимые уровни шума, шумовые характеристики, уровень звукового давления

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Подписано в печать 23.12.2011. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 25 экз. Зак. 8.

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