МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

# Шум машин

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

## Общие требования

Издание официальное

БЗ 4—2001/65

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 358 «Шум машин»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 2 от 5 марта 2002 г., по переписке)

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|
| Азербайджанская Республика | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Беларусь | Госстандарт Республики Беларусь |
| Грузия | Грузстандарт |
| Республика Казахстан | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизская Республика | Кыргызстандарт |
| Республика Молдова | Молдовастандарт |
| Республика Таджикистан | Таджикстандарт |
| Туркменистан | Главгосслужба «Туркменстандартлары» |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Республика Узбекистан | Узгосстандарт |
| Украина | Госстандарт Украины |

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 15 августа 2002 г. № 306-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 23941—2002 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2003 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 23941—79

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Шумовые характеристики машин . . . . . 2
4 Методы определения шумовых характеристик . . . . . 2
5 Режимы работы машины при определении шумовых характеристик . . . . . 3
6 Установка машины при определении шумовых характеристик . . . . . 4
7 Протокол испытаний . . . . . 4
Приложение А Библиография . . . . . 6

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Шум машин**

# МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

**Общие требования**

Noise of machines.
Methods for determination of noise characteristics.
General requirements

**Дата введения 2003—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины, механизмы, оборудование, приборы всех видов и другие источники воздушного шума (далее — машины) и устанавливает:

- шумовые характеристики машин;
- требования к методам определения (измерения) шумовых характеристик машин;
- режимы работы машин при определении шумовых характеристик;
- требования к установке машин при определении шумовых характеристик;
- требования к протоколу испытаний;
- требования к отражению шумовых характеристик машин в эксплуатационных документах.

Стандарт не распространяется на машины, находящиеся в движении, а также на множественные и протяженные источники шума (производственные предприятия, конвейеры, дымовые трубы и т. д.). Стандарт не подлежит применению для определения шума внутри воздуховодов, газопроводов и т. д.; в местах пребывания людей, в том числе на рабочих местах, если шум в них обусловлен воздействием многих источников. Однако стандарт подлежит применению для определения шума испытуемой машины на ее рабочем месте и в других контрольных точках вблизи машины.

Настоящий стандарт является основополагающим при разработке стандартов на методы испытаний на шум видов (типов) машин.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 30457—97 (ИСО 9614-1—93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод

ГОСТ 30683—2000 (ИСО 11204—95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия

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

ГОСТ 30720—2001 (ИСО 11203—95) Шум машин. Определение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках по уровню звуковой мощности

**Издание официальное**

## 3 Шумовые характеристики машин

3.1 Настоящий стандарт устанавливает следующие шумовые характеристики машин:

- корректированный по частотной характеристике *A* шумомера (далее — корректированный по *A*) уровень звуковой мощности $L_{WA}$ или эквивалентный корректированный по *A* уровень звуковой мощности $L_{WAeq}$, дБ*A*;
- уровни звуковой мощности в октавных полосах частот $L_W$, дБ;
- уровень звука излучения $L_{pA}$ или эквивалентный уровень звука излучения $L_{pAeq}$, дБ*A*;
- корректированный по частотной характеристике *C* шумомера пиковый уровень звукового давления излучения $L_{pC,peak}$, дБ*C*.

Уровни звука излучения, корректированный по *C* пиковый уровень звукового давления излучения и уровни звукового давления излучения по 3.2 определяют в контрольных точках, в том числе находящихся на рабочих местах, местах наблюдения и обслуживания, если таковые имеются.

3.2 В необходимых случаях определяют следующие дополнительные шумовые характеристики:

- корректированные по другим частотным характеристикам шумомера (*B*, *C* или *D*) уровни звуковой мощности $L_{WB(C,D)}$ или уровни звука излучения $L_{pB(C,D)}$;
- уровни звуковой мощности в третьоктавных полосах частот $L_W$, дБ;
- уровни звукового давления излучения в октавных или третьоктавных полосах частот $L_p$, дБ;
- показатель направленности излучения шума *DI*, дБ;
- уровень звукового давления излучения единичного сигнала $L_{p,Is}$, дБ;
- показатель импульсного шума, дБ.

Допускается определение других шумовых характеристик.

3.3 Шумовые характеристики по 3.1 подлежат определению и контролю при сертификации машин, и их значения должны быть заявлены производителем (поставщиком) в соответствии с ГОСТ 30691.

3.4 Шумовые характеристики по 3.1 и 3.2 определяют в исследовательских целях, при расчете шума в производственных помещениях, при акустическом проектировании машин и производственных помещений, для сравнения с нормами шума и т. д.

3.5 Шумовые характеристики определяют для единичных машин и видов (типов, моделей, марок) машин 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 производителя или поставщика).

Производитель (поставщик) гарантирует значения шумовых характеристик, указанные в документах на машину или в договоре на поставку.

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

## 4 Методы определения шумовых характеристик

4.1 Шумовые характеристики машин по 3.1 при заявлении их значений производителем (далее — при заявлении) и сертификации определяют стандартизованными методами. В других случаях допускается применять аттестованные методики измерения шума машин или методики, согласованные между производителем (поставщиком) и заказчиком.

4.2 Для целей сертификации и при заявлении шумовых характеристик применяют точные или технические методы измерений. Ориентировочный метод измерений используют, когда не представляется возможным применить точные или технические методы, или шумовые характеристики определяют для ориентировочной их оценки. Выбор метода осуществляют в зависимости от габаритных размеров машины и акустических условий места испытаний (см. [1], [2]).

4.3 Точность метода определения значения шумовой характеристики единичной машины должна быть охарактеризована верхней предельной оценкой среднего квадратического отклонения воспроизводимости $\sigma_R$ и доверительным интервалом с доверительной вероятностью, например 90 % или 95 %. Доверительный интервал характеризует неопределенность измерений.

4.4 Основополагающие методы измерения (определения) шумовых характеристик следующие:

а) для уровней звуковой мощности:

1) точный метод для измерений в свободном звуковом поле в заглушенной камере со звукопоглощающим или звукоотражающим полом [3];

2) точные прямой метод и метод сравнения (с использованием образцового источника шума) для измерений в реверберационном поле в реверберационной камере [4];

3) точный метод для измерений сканированием в производственных помещениях и на открытых площадках по интенсивности звука [5];

4) технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью для измерений в производственных помещениях, на открытых площадках и в заглушенных камерах со звукоотражающим полом [6];

5) технический метод сравнения (с использованием образцового источника шума) для измерений в реверберационном (гулком) помещении (для малых переносных машин) [7];

6) технический метод сравнения (с использованием образцового источника шума) для измерений в специальной реверберационной камере (для малых переносных машин) [7];

7) технический или ориентировочный метод сравнения (с использованием образцового источника шума) в существенно реверберационном поле для измерений в производственных помещениях на месте установки машины (в условиях эксплуатации) [8];

8) технический метод для измерений в производственных помещениях и на открытых площадках по интенсивности звука — в дискретных точках по ГОСТ 30457 или сканированием [9];

9) ориентировочный метод для измерений в производственных помещениях и на открытых площадках [10];

б) для уровней звукового давления излучения в контрольных точках вблизи машины:

1) технический метод для измерений в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью [11];

2) технический или ориентировочный метод для измерений в производственных помещениях и на открытых площадках на месте установки машины (в условиях эксплуатации) по ГОСТ 30683;

3) ориентировочный метод для измерений на месте установки машины (в условиях эксплуатации) [12];

4) метод определения уровней звукового давления излучения по уровню звуковой мощности по ГОСТ 30720.

На основе этих методов могут быть разработаны стандарты на методы испытаний на шум видов машин. При этом допускаются отступления от основополагающих методов в части выбора размеров измерительных поверхностей, числа и положения точек измерений, режимов работы, установки машины, продолжительности измерений и т. д., если предварительными исследованиями доказано, что результаты в соответствии со стандартом на методы испытаний на шум не отличаются от получаемых основополагающим методом более чем на значение, устанавливаемое стандартом на соответствующий основополагающий метод.

## 5 Режимы работы машины при определении шумовых характеристик

5.1 Типовые установленные режимы работы машины [далее — режим работы (режим)] следующие:

а) заданный режим работы при заданной нагрузке;

б) при максимальной нагрузке, если она отличается от указанной в перечислении а);

в) на холостом ходу;

г) режим, соответствующий типовому применению машины, но когда шум машины максимален;

д) заданный режим работы с моделируемой нагрузкой;

е) режимы, воспроизводящие типовой рабочий цикл машины.

5.2 Режим или режимы работы должны быть указаны в стандарте на методы испытаний на шум и в эксплуатационных документах. Если такой стандарт не существует, то выбирают один или несколько режимов из указанных в 5.1. При прочих равных условиях допускается выбирать режим, позволяющий добиться наилучшей воспроизводимости результатов измерений. Допускается объединять результаты измерений, полученные на нескольких типовых режимах, их усреднением по энергии.

Режим работы с моделируемой нагрузкой [перечисление д)] применяют, когда по техническим причинам или соображениям техники безопасности невозможно воспроизвести режимы, указанные в перечислениях а) — г) и е).

Нагрузка при режиме по перечислению д) должна обеспечивать значения шумовых характеристик, близкие к их значениям при типовом применении машины.

5.3 Если шум машины зависит от обрабатываемого материала или применяемого инструмента, то они должны быть выбраны так, чтобы, насколько это возможно, соответствовали типовому применению машины.

## 6 Установка машины при определении шумовых характеристик

6.1 Способ и место установки машины могут оказывать влияние на результаты измерений. Обычно, если это возможно, машину устанавливают так же, как и при типовой эксплуатации. При этом расстояние от машины до стен и потолка испытательного помещения (камеры) должно быть достаточно для построения измерительной поверхности и размещения микрофонов.

Если возможна установка машины несколькими способами или типовые условия установки неизвестны, то необходима договоренность между заинтересованными сторонами, кроме случаев применения методов определения шумовых характеристик в условиях эксплуатации.

Число местоположений машины — в соответствии с установленным основополагающим стандартом на метод определения шумовых характеристик.

Установка машины при определении уровней звуковой мощности и уровней звукового давления излучения, как правило, должна быть одинаковой.

6.2 В результате динамического взаимодействия машины с поверхностями опирания, на которые передается вибрация машины, указанные поверхности могут излучать значительный низкочастотный шум, что может исказить результаты измерений. Во избежание этого следует использовать виброизолирующие прокладки, если их применение предусмотрено при монтаже машины на месте эксплуатации. Допускается применять прокладки и тогда, когда типовые условия монтажа машины неизвестны.

6.3 Машину, эксплуатируемую на столе или подставке, устанавливают на полу не ближе 1,5 м от любой из стен испытательного помещения (камеры) или на испытательном столе, если иное не установлено стандартом на методы испытаний на шум. Если машину устанавливают на испытательном столе, то его конструкция должна быть указана для соответствующего основополагающего метода, а минимальное расстояние испытательного стола от любой из звукоотражающих стен должно быть 1,5 м.

6.4 Машины, удерживаемые при работе в руках оператора (далее — ручные машины), испытывают в этом же положении, чтобы исключить возникновение низкочастотного шума от поверхностей опорных конструкций, возбуждаемых передаваемой на них вибрацией, если бы ручная машина была закреплена на этих поверхностях. Если ручные машины при работе вывешивают или опирают с помощью вспомогательных устройств, то эти устройства считают частью ручной машины и испытания проводят при их наличии.

6.5 Вспомогательное оборудование (трубопроводы, воздуховоды и т. д.), если это возможно, должно быть вынесено за пределы испытательного пространства. В противном случае указанное оборудование считают частью испытуемой машины и включают в огибающий параллелепипед.

В случае, если машину поставляют без вспомогательного оборудования, при испытании ее вспомогательное оборудование считают частью испытательной установки, причем это оборудование должно быть, по возможности, отделено от машины с помощью виброизолирующих гибких вставок, глушителей аэродинамического шума, вибропоглощающих и звукоизолирующих покрытий воздуховодов и трубопроводов и других средств.

6.6 В стандартах на методы испытаний на шум должны быть указаны детальные требования к установке машины в соответствии с настоящим стандартом.

## 7 Протокол испытаний

В протоколе испытаний должны быть указаны:

- общие данные (дата испытаний; наименование организации, которая проводила испытания; заказчик; цель испытаний);
- данные об испытуемой машине (наименование и вид, тип, марка; порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; наименование предприятия-изготовителя, год изготовления; габаритные размеры; оснастка и приспособления; вспомогательное оборудование);
- данные об установке машины при испытаниях в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта;

- режим(ы) работы, обрабатываемый материал и используемый инструмент, когда это имеет значение, в соответствии с разделом 5 настоящего стандарта;

- метод определения шумовой характеристики с указанием обозначения стандарта или другого нормативного документа, которым он установлен;

- данные об испытательном пространстве (описание производственного помещения или испытательной камеры, открытой испытательной площадки; вид, размеры, объем испытательного помещения (камеры), обработка поверхностей стен, потолков и пола; покрытие испытательной площадки и ее рельеф; наличие посторонних звукопоглощающих или звукоотражающих объектов; атмосферные условия и т. д.). При необходимости может быть приведен эскиз положения испытуемой машины относительно других объектов, стен и потолка помещения;

- данные об измерительной аппаратуре (вид, тип, порядковый номер, предприятие-изготовитель, дата последней поверки, результаты калибровки непосредственно до или сразу после проведения измерений, использованный калибратор и дата его последней поверки, тип микрофона);

- вид и размеры измерительной поверхности, расположение и число точек измерений, данные о траектории сканирования микрофона (может быть приведен эскиз); ориентирование микрофона в точке измерения;

- данные о фоновом шуме и коррекции на фоновый шум по каждой точке измерения;

- значения критериев, определяющих соответствие акустических условий в испытательном пространстве примененному методу измерений;

- значения измеренных величин в каждой точке измерения и для каждого местоположения источника шума или образцового источника шума в соответствии со стандартом на используемый метод определения шумовой характеристики;

- результаты расчетов определяемых значений шумовых характеристик в соответствии со стандартом на используемый метод определения шумовой характеристики (могут быть представлены графики, таблицы и другие необходимые формы регистрации результатов);

- данные о виде шума (постоянный, непостоянный, широкополосный, узкополосный, тональный, прерывистый, импульсный);

- информация о полном соответствии проведенных измерений использованному методу или о допущенных отступлениях от стандарта на используемый метод и причинах этого.

Протокол должен быть подписан лицами, проведшими испытания, и утвержден руководителем организации, которая проводила испытания.

Форму протокола устанавливает организация, проводившая испытания.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

## Библиография

[1] ИСО 3740—2000 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Руководство по применению основополагающих стандартов

[2] ИСО 11200—95 Акустика. Шум, излучаемый машинами и оборудованием. Руководство по выбору основополагающих стандартов для определения уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других заданных контрольных точках

[3] ИСО/ПМС 3745—2000 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Точные методы для заглушенных и полузаглушенных камер

[4] ИСО 3741—99 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер

[5] ИСО/ПМС 9614-3—2000 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Точный метод при измерениях сканированием

[6] 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

[7] ГОСТ Р 51400—99 (ИСО 3743-1—94, ИСО 3743-2—94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах

[8] ИСО 3747—2000 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Метод сравнения для применения в натурных условиях

[9] ИСО 9614-2—96 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 2. Измерение при сканировании

[10] ГОСТ Р 51402—99 (ИСО 3746—95) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью

[11] ИСО 11201—95 Акустика. Шум, излучаемый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других заданных контрольных точках. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

[12] ИСО 11202—95 Акустика. Шум, излучаемый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других заданных контрольных точках. Ориентировочный метод для измерений в условиях эксплуатации

УДК 534.322.3.08:006.354 МКС 17.140.20 Т34 ОКСТУ 0011

Ключевые слова: шум машин, шумовая характеристика, метод определения, режим работы, установка машины, протокол испытаний, заявление, эксплуатационные документы

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Н.Л. Рыбалко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 27.08.2002. Подписано в печать 10.10.2002. Усл. печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 0,80.
Тираж 910 экз. С 7746. Зак. 869.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru