ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ШУМ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ГОСТ 23941—79

(СТ СЭВ 541—77)

Издание официальное

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 534.322.3.08 : 006.354 Группа Т34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ШУМ

Методы определения шумовых характеристик. Общие требования

Noise. Methods for determination of noise characteristics. General requirements

ГОСТ 23941—79

(СТ СЭВ 541—77)

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 декабря 1979 г. № 5148 срок введения установлен

с 01.07.80

Настоящий стандарт распространяется на машины, механизмы, технологическое оборудование и другие источники шума (далее — источники шума) и устанавливает шумовые характеристики источников шума и шумовые характеристики мест нахождения людей, а также методы их измерения, которые необходимы для оценки, нормирования шума и проведения мероприятий по его снижению.

Стандарт не устанавливает методов определения и шумовых характеристик источников шума при их передвижении, шумов в воздуховодах и т. п.

Настоящий стандарт является основополагающим при разработке стандартов на методы определения шумовых характеристик источников шума в определенных акустических условиях, а также на методы измерения шума в местах нахождения людей.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА

1.1. Определение шумовых характеристик источников шума должно проводиться для уменьшения шума источников до предела, определяемого техническими возможностями и экономической целесообразностью, а также для их нормирования.

1.2. Шумовые характеристики источников шума должны использоваться:

для определения уровней звукового давления или уровней звука на определенных расстояниях от источника шума;

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

Переиздание. Сентябрь 1998 г.

© Издательство стандартов, 1979
©ИПК Издательство стандартов, 1998

для сравнения уровней шума одного или разных видов источников;

для сравнения шумовых характеристик с установленными предельными значениями;

для планирования, проведения и оценки мероприятий по снижению шума;

для общей информации.

1.3. Выбор шумовых характеристик и методов их определения устанавливается стандартами на машины конкретных видов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА

2.1. Устанавливаются следующие шумовые характеристики (см. справочное приложение 1):

корректированный уровень звуковой мощности L_{PA}, дБA;

уровень звуковой мощности в полосах частот L_P, дБ;

уровень звука в контрольных точках L_A, дБA;

уровень звукового давления в полосах частот в контрольных точках L_I, дБ;

максимальный показатель направленности излучения шума в октавных полосах частот G_{max}, дБ;

максимальный показатель направленности излучения шума $G_{A_{max}}$, дБA.

2.2. Для непостоянных шумов вместо уровней, приведенных в п. 2.1, должны быть измерены эквивалентные уровни согласно справочному приложению 1.

2.3. Для импульсных шумов должны быть измерены уровни звука L_{AI}.

2.4. Применение уровней звука C и D должно быть согласовано в установленном порядке.

3. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА

3.1. Устанавливаются следующие методы определения шумовых характеристик: точные, технические и ориентировочный:

а) точные методы — в реверберационной камере, в заглушенной камере (в камере со звукоотражающим или звукопоглощающим полом);

б) технические методы — в реверберационном помещении, в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью;

в) ориентировочный метод.

При обеспечении предписанных условий измерений максимальные значения среднего квадратического отклонения уровней звуковой мощности в дБ A соответствуют приведенным в таблице.

Метод определения	Максимальные средние квадратические отклонения уровней звуковой мощности, дБ, на среднегеометрических частотах октавных полос, Гц					Максимальное среднее квадратическое отклонение корректированного уровня звуковой мощности, дБ *А*
	125	250	500	1000; 2000; 4000	8000	
	третьоктавных полос, Гц					
	100; 125; 160	200; 250; 315	400; 500, 630	800; 1000, 1250; 1600, 2000; 2500; 3150; 4000; 5000	6300; 8000; 10000	
1. Точный метод в реверберационной камере	3	2	1,5	1,5	3	—
2. Точный метод в заглушенной камере;						
а) со звукопоглощающим полом	1	1	1	0,5	1	1
б) со звукоотражающим полом (поверхностью)	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5
3. Технический метод в реверберационном помещении	5	3	2	2	3	2
4. Технический метод в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью	3	2	2	1,5	2,5	2
5. Ориентировочный метод	5	4	4	4	4	4

4. АППАРАТУРА

4.1. Шумомеры и измерительные тракты должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17187—81.

4.2. Полосовые фильтры должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17168—82.

4.3. Допускается автоматизация измерений и применение вычислительной техники.

4.4. Не допускается применение насадок и корректоров характеристик направленности микрофонов, которые отличаются от указанных в технических требованиях на шумомеры по ГОСТ 17187—81.

5. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. При определении шумовых характеристик должны выполняться требования, установленные принятым методом. При этом

погрешности измерений, оцениваемые средним квадратическим отклонением результата измерения, должны обеспечивать значения, указанные в таблице.

5.2. Если при измерении не удовлетворяются требования принятого метода, то следует выбрать другой метод из указанных в п. 3.1 (см. справочное приложение 2).

5.3. Условия установки источника шума при испытаниях должны приближаться к обычным условиям при работе источника. При этом должны учитываться: расстояние от источника до отражающих звук поверхностей, установка источника шума на полу, на столе или на подвесе, наличие виброизолирующих прокладок, установка источника шума в середине или в углу помещения.

5.4. Режимы работы источника шума при измерениях должны соответствовать типовым установившимся режимам:

при нормальной нагрузке и нормальной скорости (например, при номинальных значениях нагрузки и скорости);

при полной нагрузке;

при отсутствии нагрузки;

при максимальном корректированном уровне звуковой мощности;

при различных операциях технологического процесса.

5.5. Должно быть учтено влияние условий измерений: атмосферные условия, условия питания и пр.

6. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА

6.1. Результаты должны быть представлены в виде протокола и паспорта.

6.2. В протоколе должны быть указаны:

обозначение стандарта и наименование принятого метода измерения;

общие данные (место проведения измерений, дата, наименование организации, исполнитель, заказчик);

задачи измерений;

данные об испытываемом источнике шума (наименование и вид, тип, порядковый номер источника по системе нумерации предприятия-изготовителя, предприятие-изготовитель, год изготовления, размеры, способ обслуживания, наличие или отсутствие постоянного рабочего места, оснастка и приспособления, вспомогательное оборудование);

установка испытываемого источника (над отражающей плоскостью, высота над отражающей плоскостью, расстояние от других поверхностей);

монтаж испытываемого источника (наличие или отсутствие амортизаторов, на отдельном фундаменте, плите, столе и т. д.);

режим работы при испытаниях (мощность, обороты, технологический процесс, обрабатываемый материал и т. д.);

данные об испытательном пространстве (вид, размеры, объем, обработка поверхностей, звукопоглощающие конструкции, атмосферные условия при испытании);

аппаратура (вид, тип, предприятие-изготовитель, порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя, используемые характеристики, полосы частот, дата последней поверки, обозначение стандарта на средства измерений);

вид и размеры измерительной поверхности, расположение и число точек измерения. Эскиз размещения точек измерения;

результаты испытания звукового поля и методика испытаний;

эквивалентный уровень помех (в полосах частот или уровнях звука, изменение их во времени, принятие поправок);

результаты измерения уровня звукового давления в полосах частот и уровня звука в измерительных точках;

средние уровни звукового давления в полосах частот и средний уровень звука на измерительной поверхности;

результат вычисления (при необходимости) уровня звука;

результаты вычислений корректированного уровня звуковой мощности, уровня звуковой мощности в полосах частот, максимальных показателей направленности;

погрешности измерений согласно настоящему стандарту;

примечания и дополнения (данные о характере шума и т. п.).

6.3. В паспорте должны быть указаны:

наименование источника шума, тип и порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

режим работы при испытаниях;

корректированный уровень звуковой мощности;

уровень звуковой мощности в полосах частот, если это требуется;

прочие данные по согласованию с заказчиком (например, уровень шума на рабочем месте).

6.4. Результаты измерений и вычислений должны быть представлены в виде таблиц или графиков в масштабе:

10 дБ соответствует 20 мм;

1 октава соответствует 15 мм.

7. ИЗМЕРЕНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТ НАХОЖДЕНИЯ ЛЮДЕЙ

7.1. Измерение шумовых характеристик мест нахождения людей должно проводиться для оценки шума, воздействующего на человека в условиях труда и отдыха.

7.2. Шумовые характеристики мест нахождения людей должны определяться:

на рабочих местах в промышленности, внутри транспортных средств и т. д.;

в помещениях зданий, внутри транспортных средств на пассажирских местах и т. д.;

вне зданий, на площадках отдыха и т. д.

7.3. Шумовые характеристики мест нахождения людей должны использоваться:

для оценки шумового режима;

для сравнения с допустимыми значениями, установленными нормами;

для планирования, проведения и оценки мероприятий по снижению шума;

для общей информации.

7.4. Выбор шумовых характеристик и методов их определения устанавливается стандартами для конкретных мест нахождения людей.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТ НАХОЖДЕНИЯ ЛЮДЕЙ

8.1. Устанавливаются следующие шумовые характеристики мест нахождения людей:

уровень звука L_A, дБA;

уровень звукового давления в октавных полосах частот L, дБ;

эквивалентные уровни звука $L_{A_{экв}}$, дБA, для непостоянных шумов;

уровни звука L_{AI}, дБA, для импульсных шумов.

9. АППАРАТУРА И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТ НАХОЖДЕНИЯ ЛЮДЕЙ

9.1. Устанавливаются следующие методы определения шумовых характеристик мест нахождения людей: предварительный и контрольный.

9.2. Предварительный метод применяют для приближенной оценки шума. Для постоянного шума определяют уровень звука и характер спектра шума. Для непостоянных шумов определяют максимальные и минимальные значения уровня звука.

9.3. Контрольный метод применяют для сравнения шума с нормами. Для постоянного шума определяют уровни звукового давления в октавных полосах частот L_i, дБ, и уровни звука L_A, дБA.

Для непостоянного шума определяют эквивалентный уровень звука $L_{A_{экв}}$, дБA.

Для импульсного шума определяют L_{AI}, дБA.

10. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИИ

10.1. При проведении измерений по контрольному методу должна быть оценена погрешность измерения в виде среднего квадратического отклонения результата измерения.

10.2. Если погрешность измерения не удовлетворяет предписанным требованиям, то следует применять более точные или автоматизированные средства измерения либо изменить методику.

10.3. Расположение источников шума должно быть указано.

10.4. Измерения должны проводиться при характерных режимах работы источников шума и обычных условиях в местах нахождения людей.

10.5. Измерения вне зданий должны проводиться при благоприятных метеорологических условиях, отсутствии осадков, ветра, если нет других указаний. Внешние условия измерений должны быть указаны.

11. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

11.1. Результаты должны быть представлены в виде протокола.

11.2. В протоколе должны быть указаны:

обозначение стандарта и наименование метода измерения;

общие данные (место проведения измерений, дата, наименование организации, исполнитель, заказчик);

задача измерений;

данные об источниках шума (наименование и вид, тип, предприятие-изготовитель, год изготовления, размеры источника шума, способ обслуживания, наличие или отсутствие постоянного рабочего места);

монтаж источников шума, оснащение;

режим работы источников шума при измерениях;

данные об испытательном пространстве (вид, размеры, обработка поверхностей, пути распространения шума, характер звукового поля, атмосферные условия при испытании, расположение источников шума);

аппаратура (вид, тип, предприятие-изготовитель, порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя, используемые характеристики, полосы частот, дата последней поверки, обозначение стандарта на средства измерений);

расположение и число точек измерения. Эскиз размещения точек измерения и др.;

результаты измерения уровня звукового давления в полосах частот и уровня звука в измерительных точках;

средние уровни звукового давления в полосах частот и средний уровень звука;

эквивалентные уровни звука;

результаты вычислений, учет поправок;

погрешности измерений;

примечания и дополнения (данные о характере шума, времени воздействия, присутствии людей и т. п.).

11.3. Результаты измерений — по п. 6.4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

ТЕРМИНЫ. РАСЧЕТНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

1. Уровень звука, дБ *A*, измеряют шумомером при включении характеристики *A* и при отсутствии полосовых фильтров или вычисляют по формуле

$$L_A = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0{,}1(L_i + K_{A_i})},$$

где L_i — уровень звукового давления в i-й полосе частот, дБ;

K_{A_i} — поправка по частотной характеристике *A* шумомера для i-й полосы частот, равная значению частотной характеристики на i-й частоте;

n — число частотных полос.

2. Эквивалентный уровень звука, дБ *A*, вычисляют по формуле

$$L_{A_{э.в}} = 10 \lg \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} f_i} \sum_{i=1}^{n} f_i \, 10^{0{,}1 \, L_{A_i}} \right],$$

где f_i — доля числа отсчетов уровней звука в i-м интервале уровней за время измерений в процентах от общего времени, в секундах или частоте считывания;

L_{A_i} — средний уровень звука в i-м интервале уровней, дБ *A*;

n — число интервалов уровней.

Примечание. Допускается определение эквивалентного уровня по другим формулам.

3. Корректированный уровень звуковой мощности, дБ *A*, вычисляют по формуле

$$L_{P_A} = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0{,}1(L_{P_i} + K_{A_i})},$$

где L_{P_i} — уровень звуковой мощности в i-й полосе частот, дБ;

K_{A_i} — см. п. 1;

n — число частотных полос.

4. Показатель направленности источника, установленного на звукоотражающей плоскости, дБ, вычисляют по формуле

$$G_i = L_i - L_m + 3,$$

где L_i — уровень звукового давления в октавной полосе частот или уровень звука в i-й точке на измерительной поверхности, дБ, дБ A;

L_m — средний уровень звукового давления в полосе частот или средний уровень звука на измерительной поверхности, дБ, дБ A, вычисляемый по формулам:

$$L_m = 10 \lg \left[1/n \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1 L_i}\right]$$

или

$$L_m = 1/n \sum_{i=1}^{n} L_i,$$

если усредняемые уровни различаются между собой не более чем на 5 дБ, дБ A.

5. Показатель направленности источника при сферическом излучении вычисляют по формуле

$$G_i = L_i - L_m \text{ (обозначения — см. п. 4).}$$

6. Максимальный показатель направленности соответствует наибольшему значению показателя для всех точек на измерительной поверхности G_{max}, дБ, дБ A.

7. Помеха — мешающее воздействие на показания прибора (вибрации, ветра, магнитных полей и пр.).

8. Уровень помех — уровень, определяемый по показаниям измерителя помехи, по отношению к опорному значению помехи, дБ (например, уровень вибрационной помехи относительно 1 мс$^{-2}$, дБ).

9. Эквивалентный уровень помех — уровень, определяемый по отношению к пороговому значению звукового давления, дБ, дБ A (например, эквивалентный уровень вибрационной помехи относительно 2×10^{-5} Па, дБ A).

Примечание. В случае шумомера и акустической помехи пп. 3 и 9 совпадают.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА

Метод 1 (п. 3.1):
реверберационная камера объемом 100—300 м³;
постоянный шум;
объем источника шума менее 1% объема реверберационной камеры;
измеряют уровень звукового давления в полосах частот;
вычисляют уровень звуковой мощности в полосах частот, корректированный уровень звуковой мощности;
наибольшая точность.

Метод 2 (п. 3.1):
заглушенная камера (с отражающим или поглощающим полом);
все виды шума;
объем источника шума менее 0,5% объема заглушенной камеры;
измеряют уровень звукового давления в полосах частот, уровень звука;
вычисляют уровень звуковой мощности в полосах частот, корректированный уровень звуковой мощности;
максимальный показатель направленности;
наибольшая точность.

Метод 3 (п. 3.1):
помещение объемом 70—2000 (5000) м³;
постоянный шум;
объем источника шума менее 1% объема помещения;
измеряют уровень звукового давления в полосах частот. Уровень звука в случае помещения со специально отрегулированным по частоте временем реверберации;
вычисляют уровень звуковой мощности в полосах частот, корректированный уровень звуковой мощности.

Примечание. Показатель направленности не может быть определен.

Метод 4 (п. 3.1):
свободное пространство, помещение с объемом, превышающим 300 м³;
все виды шума;
объем источника шума ограничен размерами испытательного пространства;
измеряют уровень звука, уровень звукового давления в полосах частот;
вычисляют корректированный уровень звуковой мощности, уровень звуковой мощности в полосах частот, максимальный показатель направленности.

Метод 5 (п. 3.1):
в помещении или на открытой площадке;
все виды шума;
объем источника шума ограничен размерами испытательного пространства;
измеряют уровень звука, уровень звукового давления в полосах частот;
вычисляют корректированный уровень звуковой мощности, уровень звуковой мощности в полосах частот.

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Л. В Сницарчук*
Корректор *Г. И. Чуйкс*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Подписано в печать 06.10.98. Усл. печ. л. 0,70.
Уч.-изд. л. 0,68. Тираж 120 экз. С 1199. Зак. 301.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Отпечатано в ИПК Издательство стандартов

gost.e-ecolog.ru