УДК 534.322.3.08:006.354 Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система стандартов безопасности труда

ШУМ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКОВ ШУМА В РЕВЕРБЕРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ

Точный метод

ГОСТ 12.1.025–81*
(СТ СЭВ 3080–81)

Occupational safety standards system.
Noise. Determination of noise characteristics of noise sources in reverberation room. Precision method

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27 февраля 1981 г. № 1087 срок введения установлен

с 01.07.81

Настоящий стандарт распространяется на машины, технологическое оборудование и другие источники шума (далее источники шума), которые создают в воздушной среде постоянные шумы, широкополосные или тональные, по ГОСТ 12.1.003–83.

Стандарт устанавливает точный метод измерений при определении уровней звуковой мощности в полосах частот источников шума в реверберационной камере.

Стандарт не устанавливает метода измерений показателя направленности излучения источников шума.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3080–81.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Точный метод измерения в реверберационной камере при выполнении всех условий измерения обеспечивает получение максимального среднего квадратического отклонения уровней звуковой мощности в полосах частот по ГОСТ 23941–79.

1.2. Стандарт не обеспечивает получение указанных в ГОСТ 23941–79 величин средних квадратических отклонений уровней звуковой мощности для машин, излучающих низкочастотный со сплошным спектром шум или тональный шум с дискретными или узкополосными составляющими на частотах ниже 200 Гц.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

**Переиздание (сентябрь 1988 г.) с Изменением № 1, утвержденным в ноябре 1983 г. (ИУС № 2–83).*

gost.e-ecolog.ru

1.3. Измерения должны быть проведены в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 125 до 8000 Гц или в третьоктавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 100 до 10000 Гц.

1.4. Объем испытываемого источника шума не должен превышать 1 % объема реверберационной камеры.

2. АППАРАТУРА

2.1. Для измерения уровней звукового давления применяют шумомеры 1-го класса по ГОСТ 17187–81, с полосовыми электрическими фильтрами по ГОСТ 17168–82 или измерительными трактами, с характеристиками, соответствующими этим стандартам.

Микрофон шумомера или измерительного тракта должен быть предназначен для измерений в диффузном звуковом поле.

2.2. Акустическая и электрическая калибровка шумомера или измерительного тракта должна проводиться до и после проведения измерений.

Погрешность применяемого для акустической калибровки источника звука не должна превышать ± 0,3 дБ.

2.3. Образцовый источник шума должен соответствовать требованиям, изложенным в приложении 1.

3. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Объем реверберационных камер должен быть в пределах от 200 до 300 м^3.

Допускается применение камер меньшего объема при ограничении частотного диапазона измерений согласно табл. 1.

Таблица 1

Среднегеометрическая частота полосы, Гц		Минимальный объем реверберационной камеры, м^3
октавной	третьоктавной	
–	⩾ 125	150
–	⩾ 160	100
⩾ 250	⩾ 200	70

3.2. Отношение наименьшей стороны камеры к наибольшей не должно превышать 1 : 3. Предпочтительные соотношения размеров для вновь строящихся реверберационных камер прямоугольной формы приведены в табл. 2.

Таблица 2

Отношение ширины к длине помещения	Отношение высоты к длине помещения
0,83	0,47
0,83	0,65
0,79	0,63
0,68	0,42
0,70	0,59

3.3. Коэффициент звукопоглощения поверхности камеры, на которой устанавливается или к которой крепится испытываемый источник шума, должен быть не более 0,06 в диапазоне частот измерения.

Коэффициенты звукопоглощения остальных поверхностей реверберационной камеры не должны отличаться от среднего коэффициента звукопоглощения в ней более чем на 50 %. Эквивалентная площадь звукопоглощения A в реверберационной камере должна быть не более величины $S_V/6{,}2$ во всех октавных полосах, где S_V – площадь ограждающих поверхностей реверберационной камеры в $м^2$.

Если эквивалентная площадь звукопоглощения A в реверберационной камере больше чем величина $S_V/6{,}2$, то следует провести проверку звукового поля в камере, в соответствии с приложением 2 для широкополосного шума и с приложением 3 для шумов с дискретными и узкополосными составляющими.

3.4. В период измерения (как времени реверберации, так и уровней звукового давления) температура, влажность и барометрическое давление воздуха в камере не должны существенно изменяться. Произведение температуры воздуха в градусах Цельсия на относительную влажность воздуха в процентах: $(\Theta + 5^{\circ}C) \cdot H$ не должно изменяться более чем на ± 10 %.

3.5. В период измерений в реверберационной камере не должны находиться посторонние предметы, люди, проводящие измерения, и т. п.

3.6. При измерениях тонального шума, содержащего дискретные или узкополосные составляющие, для улучшения диффузности звукового поля в камере следует использовать вращающиеся рассеиватели.

Указания по устройству вращающихся рассеивателей приведены в приложении 5.

3.7. Шум помех, например от аэродинамических потоков вблизи микрофона, от вибраций, передаваемых на измерительные приборы, от влияния электрических или магнитных полей или других источников шума, должен измеряться в тех же величинах и измерительных точках, что и шум испытываемого источника.

Допускается не учитывать шум помех в реверберационной камере, если он на 13 и более дБ ниже уровня шума, измеренного при включенном источнике шума.

Число точек измерения шума помех может быть уменьшено, если эквивалентный уровень помех распределен в камере равномерно.

3.8. Если разность между уровнем измеренного шума и уровнем помех ΔL постоянна и менее 6 дБ или колеблется во времени и менее 13 дБ, то результат измерения в данной полосе частот и данной точке измерения не может быть оценен.

Если разность $\Delta L \geqslant 6$ дБ, для учета помех следует из уровня, измеренного в данной точке измерения при работе источника шума, вычесть значения Δ, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

ΔL, дБ	Δ, дБ
6	1,3
7	1
8	0,8
9	0,6
10	0,4
11	0,3
12	0,3

4. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

4.1. Режимы и условия работы источника шума, его установка, монтаж и оснащение – по ГОСТ 23941–79.

4.2. Испытываемый источник следует установить в одном или нескольких положениях, на расстоянии не менее 1,5 м от стен реверберационной камеры за исключением случаев, когда по условиям эксплуатации он должен быть размещен вблизи стен или в углу помещения.

Ни одна из поверхностей источника шума не должна быть ориентирована параллельно ближайшей поверхности реверберационной камеры за исключением случаев, когда такая ориентация обязательная при типовых условиях его работы (см. чертеж).

Минимальное расстояние между двумя положениями источника шума должно быть не менее $r = \lambda/2$, где λ – длина волны самой низкой частоты измерения в м.

4.3. Вспомогательное оборудование, необходимое для обеспечения работы источника шума, должно быть, по возможности, размещено вне реверберационной камеры.

Следует обеспечить условия, чтобы электрические цепи, трубопроводы, воздуховоды и т. п., присоединяемые к испытываемому источнику шума, не излучали звуковой энергии в реверберационную камеру.

4.4. В реверберационной камере следует измерить время реверберации в диапазоне частот измерений и рассчитать эквивалентную площадь звукопоглощения во всех полосах частот по приложению 4.

4.5. В реверберационной камере, если это требуется по п. 3.3, следует провести проверку звукового поля в соответствии с приложениями 2 или 3.

4.6. Точки измерения должны быть размещены в области отраженного звукового поля. Расстояние от испытываемого источника шума до точек измерения должно быть не менее 1 м. Расстояние вычисляют по формуле $d_{min} = \sqrt{\frac{A}{5}}$, где A – эквивалентная площадь звукопоглощения на частоте измерения, определяемая по приложению 4.

Расстояние от точек измерения до ограждающих поверхностей камеры должно быть не менее $\lambda/4$, а между соседними точками – не менее $\lambda/2$, где λ – то же, что и в п. 4.2.

Измерительные точки не должны быть расположены на одинаковой высоте от пола или в плоскости, параллельной ограждающим поверхностям камеры (см. черт.).

4.7. Допускается применение подвижного микрофона, равномерно перемещающегося по прямолинейному пути или криволинейному. Длина пути микрофона l в метрах должна соответствовать количеству точек измерения N_m и определяться по формуле $l = \lambda N_m/2$, где λ – то же, что в п. 4.2. Угол между прямолинейной траекторией или плоскостью криволинейной траектории передвижения микрофона и ограждающими поверхностями помещения должен быть не менее 10°. Минимальная длина микрофона – 3 м.

4.8. Количество точек измерения N_m и мест расположения источника шума N_S, необходимое для обеспечения точности измерений, зависит от характера спектра шума, излучаемого источником. Для источников, характер спектра шума которых заранее неизвестен, они должны быть определены по измерениям уровней звукового давления при работе испытываемого источника шума в октавных полосах частот в 6 точках измерения (по п. 4.6) в следующей последовательности: включают испытываемый источник шума, измеряют уровни звукового давления в октавных полосах частот в 6 точках измерения; вычисляют среднее квадратическое отклонение S_m, дБ, для каждой полосы частот по формуле

$$S_m = \sqrt{1/5 \left[\sum_{i=1}^{6} (L_i - L_m)^2 \right]}, \qquad (1)$$

где L_i – уровень звукового давления в полосе частот, дБ, в i-й точке измерения;

L_m – средний уровень звукового давления в полосе частот по шести точкам измерений, дБ, вычисляемый по п. 6.1.

Определяют по величине среднего квадратического отклонения и табл. 4 необходимое количество точек измерения N_m и постоянную K, а также уточняют характер спектра шума источника.

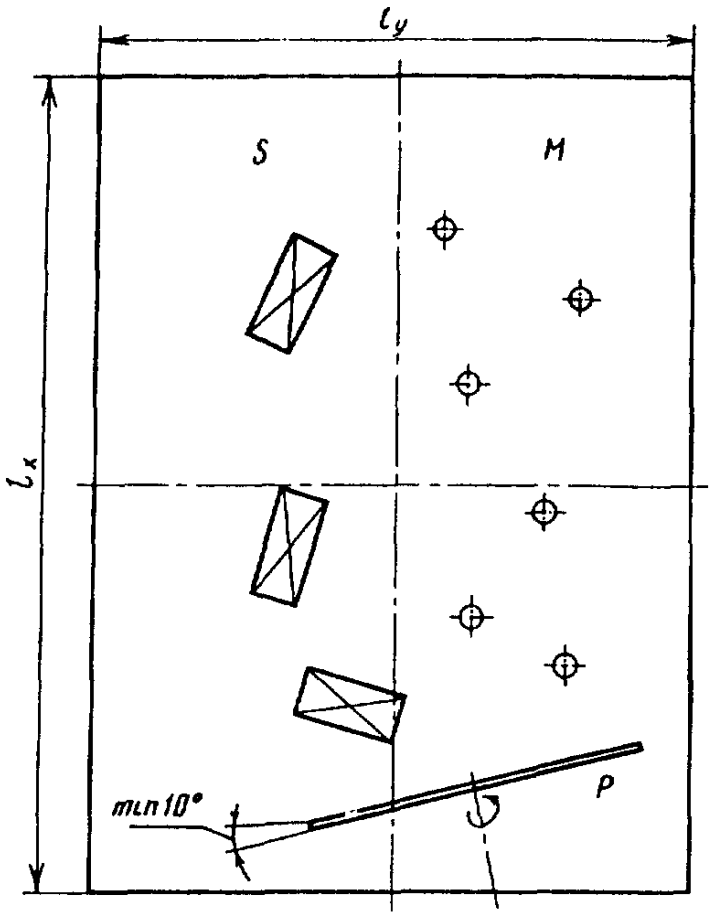

Схема расположения источников шума и точек измерения в реверберационной камере:

S – места расположения источников шума; *M* – точки измерения; *P* – вращающийся рассеиватель

Минимальное количество положений источника шума N_S в реверберационной камере вычисляют по формулам

$$N_S \geqslant K\left[0{,}78\left(\frac{T}{V}\right)\left(\frac{1000}{f}\right)^2+\frac{1}{N_m}\right] \qquad (2)$$

или

$$N_S \geqslant K\left[\frac{0{,}128}{A}\left(\frac{1000}{f}\right)^2+\frac{1}{N_m}\right], \qquad (3)$$

где K – постоянная, определяемая по табл. 4;

T – время реверберации в камере на частоте измерения;

V – объем реверберационной камеры, м^3;

A – эквивалентная площадь звукопоглощения на частоте измерения, м^2;

f – среднегеометрическая частота полосы измерения, Гц;

N_m – количество измерительных точек, определяемое по табл. 4.

Таблица 4

Определение количества точек измерения N_m; числа положений источника шума N_S и постоянной K в зависимости от среднего квадратического отклонения S_m по 6 точкам измерения в реверберационной камере

Среднее квадратическое отклонение S_m, дБ	Характер спектра	Среднегеометрические частоты октавных (третьоктавных) полос, Гц	Наименьшее количество точек измерения N_m	Постоянная K	Наименьшее количество положений N_S источника шума в камере объемом более 100 м^3
До 1,5	Сплошной	Все частоты	3	–	1
От 1,5 до 3,0	Узкополосные составляющие в спектре	125 (100, 125, 160)	3	2,5	3*
		250 (200, 250, 315)	6	5	2
		500 (400, 500, 630)	12	10	2
		1000 (800, 1000 и выше)	15	13	1
Св. 3,0	Дискретные составляющие в спектре	125 (100, 125, 160)	6	5	4*
		250 (200, 250, 315)	12	10	3
		500 (400, 500, 630)	24	20	2
		1000 (800, 1000 и выше)	30	25	2

* Не разрешается измерение тональных шумов с дискретными или узкополосными составляющими.

Число N_S округляется до целого числа в большую сторону. Если объем реверберационной камеры более 110 м^3, а дискретные или узкополосные составляющие расположены выше 200 Гц, то количество положений источника шума N_S следует определять по последней колонке табл. 4.

Минимальное количество точек измерения – три.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. Микрофон должен быть установлен в точке измерений и ориентирован в направлении, противоположном источнику шума.

Шумомер или измерительный тракт должен быть, по возможности, размещен вне реверберационной камеры и соединен с микрофоном кабелем.

5.2. На шумомере должна быть установлена временная характеристика S (медленно). Отсчет показаний следует проводить в интервале не менее 10 с, регистрируя установившееся показание или среднее значение максимальных показаний прибора.

5.3. Если показания прибора изменяются в точках измерения более чем на 5 дБ, то данный метод применять нельзя.

5.4. Проводят измерения уровней звукового давления в полосах частот в выбранном по п. 4.8 количестве точек измерения и мест расположения источника шума как при работе испытываемого источника шума (L), так и при работе образцового источника шума (L_R), установленного на месте испытываемого источника.

5.5. Если это невозможно, то образцовый источник устанавливают по п. 4.2.

5.6. При измерениях шума образцового источника следует ограничиться одним местом его расположения $(N_S = 1)$, а количество точек измерения остается тем же, что и при измерениях шума испытываемого источника N_m.

5.7. Если нет образцового источника шума, то проводят измерения времени реверберации в диапазоне частот измерений и определяют эквивалентную площадь звукопоглощения для каждой полосы частот по приложению 4.

6. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Средний уровень звукового давления в полосах частот L_m в дБ по всем точкам измерений при всех положениях источника шума следует вычислять по формуле

$$L_m = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1 L_i} \right) , \qquad (4)$$

где L_i – уровень звукового давления в полосе частот в i-й точке измерения с поправками по п. 3.8;

n – общее количество точек измерения, $n = N_S \cdot N_m$;

N_m – количество точек измерения при одном положении источника шума;

N_S – количество положений источника шума.

Если значения L_i различаются не более чем на 5 дБ, то величину L_m можно вычислить по формуле

$$L_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} L_i. \qquad (5)$$

6.2. Уровень звуковой мощности в полосах частот L_P в дБ следует вычислять по формуле

$$L_P = L_m + 10 \lg A/A_0 + 10 \lg \left(1 + \frac{S_V \lambda}{8V}\right) + C - 6, \qquad (6)$$

где L_m – см. п. 6.1;

A – эквивалентная площадь звукопоглощения, м^2, в реверберационной камере на частоте измерения по приложению 4;

$A_0 = 1$ м^2;

S_V – площадь ограждающих поверхностей реверберационной камеры, включая пол, м^2;

λ – длина волны на среднегеометрической частоте полосы измерения, м;

V – объем реверберационной камеры, м^3;

C – поправка на температуру и атмосферное давление по формуле (5) ГОСТ 12.1.024–81.

Корректированный уровень звуковой мощности L_{PA}, в дБА, должен быть вычислен из уровней звуковой мощности в полосах частот по ГОСТ 23941–79.

6.3. При применении образцового источника шума уровень звуковой мощности в полосах частот вычисляют по формуле

$$L_P = L_m + L_{PR} - L_{mR}, \qquad (7)$$

где L_m – средний уровень звукового давления в полосах частот, дБ, при работе испытываемого источника шума по п. 6.1;

L_{PR} – паспортные значения уровня звуковой мощности в полосах частот, дБ, образцового источника шума;

L_{mR} – средний уровень звукового давления в полосах частот, дБ, при работе образцового источника шума по п. 6.1.

6.4. Результаты измерений следует занести в протокол по ГОСТ 23941–79.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ К ОБРАЗЦОВОМУ ИСТОЧНИКУ ШУМА И К ЕГО ПОВЕРКЕ

Образцовый источник шума должен иметь размеры, не превышающие 0,5 м и быть установлен на виброизолирующих прокладках.

Образцовый источник должен излучать постоянный широкополосный шум без дискретных и узкополосных составляющих в диапазоне от 100 до 10 000 Гц.

Показатель направленности образцового источника шума не должен превышать ± 6 дБ.

Примечание. В технически обоснованных случаях допускается увеличение показателя направленности в некоторых полосах частот.

Уровень звуковой мощности образцового источника шума не должен изменяться во времени, а также из-за изменений условий работы (например, от изменения напряжения в сети) и т.п. причин более чем указано в таблице.

Допустимые отклонения уровней звуковой мощности образцового источника шума

Средние геометрические частоты октавных полос, Гц	Средние геометрические частоты третьоктавных полос, Гц	Допустимые отклонения, дБ
125	100–1600	± 1,0
250–4000	200–4000	± 0,5
8000	5000–10000	± 1,0

В паспорте образцового источника должны быть указаны:

корректированный уровень звуковой мощности, L_{PA}, дБА;

уровни звуковой мощности в октавных полосах частот L_p, дБ;

уровни звуковой мощности в третьоктавных полосах частот L_p дБ;

показатель направленности излучения в третьоктавных полосах в вертикальной и горизонтальной плоскостях, G, дБ;

уровень звука в контрольной точке измерения L_A, дБА;

координаты контрольной точки измерения относительно образцового источника шума, м.

В качестве контрольной точки следует выбирать точку, в которой уровень звука L_A численно равен корректированному уровню звуковой мощности L_{PA}.

Паспортные характеристики образцового источника должны быть определены точным методом, в заглушенной камере с жестким полом, с применением точных измерительных приборов (класс шумомера 0 или 1). Образцовый источник шума при измерениях должен быть установлен на звукоотражающей плоскости.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПРОВЕРКА ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В РЕВЕРБЕРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ШИРОКОПОЛОСНОГО ШУМА

Проверку звукового поля в реверберационной камере при измерениях широкополосного шума следует проводить с использованием образцового источника шума и измерительных приборов в соответствии с п. 2 и приложением 1 настоящего стандарта.

Образцовый источник размещают в соответствии с п. 4.2 настоящего стандарта.

Шесть точек измерения располагают в соответствии с п. 4.6 настоящего стандарта.

В каждой точке следует проводить измерения уровней звукового давления в полосах частот L_{iR} дБ, при работе образцового источника шума. По формулам (4) и (5) вычисляют средние значения уровней звукового давления в полосах частот L_{mR} и по формуле (1) вычисляют среднее квадратическое отклонение S_m, дБ.

Реверберационная камера удовлетворяет условиям настоящего стандарта для измерений широкополосного шума, если полученные в октавных полосах величины S_m не превышают величин, приведенных в таблице.

Максимальные средние квадратические отклонения, допускающие применение реверберационной камеры для измерения широкополосного шума

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц	Максимальные средние квадратические отклонения, дБ
125	100–160	± 1,5
250, 500	200–630	± 1
1000, 2000	800–2500	± 0,5
4000, 8000	3150–10000	± 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ПРОВЕРКА ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В РЕВЕРБЕРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ ТОНАЛЬНЫХ ШУМОВ С ДИСКРЕТНЫМИ И УЗКОПОЛОСНЫМИ СОСТАВЛЯЮЩИМИ СПЕКТРА

Проверку звукового поля в реверберационной камере при измерениях тональных шумов с дискретными и узкополосными составляющими спектра следует проводить с использованием следующей аппаратуры:

высококачественный громкоговоритель диаметром 200 мм, вмонтированный в заглушенный ящик;

генератор чистых тонов;

частотомер;

усилитель;
вольтметр;
измерительный тракт или шумомер 1-го класса.

Сначала проводят проверку громкоговорителя в заглушенной камере с жестким полом.

Громкоговоритель помещают на пол заглушенной камеры, соединив его с генератором чистых тонов, усилителем, частотомером и вольтметром. Микрофон устанавливают на расстоянии 20 см от верхней поверхности громкоговорителя, на его оси.

Поддерживая постоянное напряжение на входе громкоговорителя так, чтобы не было искажений, но и уровни сигнала превышали эквивалентные уровни помех в точке измерений, проводят измерения уровней звукового давления в диапазоне частот, для которых необходимо провести испытание звукового поля.

Измерения проводят на дискретных частотах для каждой третьоктавной полосы, указанных в табл. 1, через определенные в той же табл. 1 интервалы частот, с погрешностью 0,5 дБ. Число измерений в каждой третьоктавной полосе n указано в табл. 1, там же приведены допускаемые отклонения при настройке частотомера от периода или частоты измерения.

Громкоговоритель является пригодным, если результаты измерений в соседних полосах отличаются друг от друга не более чем на 1 дБ.

Затем тот же громкоговоритель помещают на пол в реверберационной камере, на месте расположения испытываемых источников шума. Так же, как в заглушенной камере, поддерживают то же постоянное напряжение на входе громкоговорителя.

Точки измерения (не менее 6) должны быть расположены в соответствии с п. 4.6 настоящего стандарта.

Условия измерений в реверберационной камере, а также работа вращающихся рассеивателей должны быть такими же, как и при измерениях шума испытываемых источников. В каждой точке проводят измерения уровней звукового давления для тех же третьоктавных полос частот, столько же раз, что и в заглушенной камере, по формулам (4) и (5) определяют средние уровни по всем точкам измерений в каждой полосе частот. Определяют разность между средними уровнями звукового давления, измеренными в реверберационной камере, и уровнями звукового давления, измеренными в заглушенной камере, во всех, указанных в табл. 1, третьоктавных полосах частот.

Для оценки звукового поля следует вычислить в каждой третьоктавной полосе частот среднее квадратическое отклонение разности уровней на каждой частоте в пределах полосы по формуле

$$S = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \left[\sum_{i=1}^{n} (L_i - L_m)^2 \right]},$$

где n – количество измерений в каждой третьоктавной полосе по табл. 1;

L_i – разность между средними по шести точкам измерений уровнями звукового давления в каждой частоте в пределах третьоктавной полосы, измеренными в реверберационной камере и уровнями звукового давления на тех же частотах, измеренными в заглушенной камере, дБ;

L_m – среднее арифметическое значение тех же разностей в пределах третьоктавной полосы, дБ.

Реверберационная камера удовлетворяет условиям настоящего стандарта для измерений тональных шумов с дискретными или узкополосными составляющими спектра, если полученные в полосах частот величины S не превышают величин, приведенных в табл. 2.

Измерительные частоты или периоды для оценки звукового или узкополосными составляющими

Среднегеометрические частоты

100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000
Период измерений, мс								Частота измерений		
		7,08			3,54	2,76				
		7,02	5,60	4,48	3,51	2,74				
11,10	8,86	6,96	5,55	4,44	3,48	2,72	2,22	564	712	
11,00	8,80	6,90	5,50	4,40	3,45	2,70	2,20	570	720	900
10,90	8,72	6,84	5,45	4,36	3,42	2,68	2,18	576	728	910
10,80	8,64	6,78	5,40	4,32	3,39	2,66	2,16	582	736	920
10,70	8,56	6,72	5,35	4,28	3,36	2,64	2,14	588	744	930
10,60	8,48	6,66	5,30	4,24	3,33	2,62	2,12	594	752	940
10,50	8,40	6,60	5,25	4,20	3,30	2,60	2,10	600	760	950
10,40	8,32	6,54	5,20	4,16	3,27	2,58	2,08	606	768	960
10,30	8,24	6,48	5,15	4,12	3,24	2,56	2,06	612	776	970
10,20	8,16	6,42	5,10	4,08	3,21	2,54	2,04	618	784	980
10,10	8,08	6,36	5,05	4,04	3,18	2,52	2,02	624	792	990
10,00	8,00	6,30	5,00	4,00	3,15	2,50	2,00	630	800	1000
9,90	7,92	6,24	4,95	3,96	3,12	2,48	1,98	636	808	1010
9,80	7,84	6,18	4,90	3,92	3,09	2,46	1,96	642	816	1020
9,70	7,76	6,12	4,85	3,88	3,06	2,44	1,94	648	824	1030
9,60	7,68	6,06	4,80	3,84	3,03	2,42	1,92	654	832	1040
9,50	7,60	6,00	4,75	3,80	3,00	2,40	1,90	660	840	1050
9,40	7,52	5,94	4,70	3,76	2,97	2,38	1,88	666	848	1060
9,30	7,44	5,88	4,65	3,72	2,94	2,36	1,86	672	856	1070
9,20	7,36	5,82	4,60	3,68	2,91	2,34	1,84	678	864	1080
9,10	7,20	5,76	4,55	3,64	2,88	2,32	1,82	684	872	1090
9,00	7,20	5,70	4,50	3,60	2,85	2,30	1,80	690	880	1100
	7,12	5,64		3,56	2,82	2,28		696	888	1110
								702		
								708		

Интервалы между периодами, мс,

0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	6	8	10

Допускаемые отклонения

0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,005	0,005	2	3	3

Количество измерений в каждой

22	23	25	23	24	25	25	22	25	23	22

Таблица 1

поля при измерении тональных шумов с дискретными в реверберационной камере

третьоктавных полос, Гц									
1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Гц, в пределах каждой третьоктавной полосы									
1130	1410		2260						
1140	1425		2280	2820	3560		5640	7120	
1150	1440	1800	2300	2850	3600	4500	5700	7200	9000
1160	1455	1820	2320	2880	3640	4550	5760	7280	9100
1170	1470	1840	2340	2910	3680	4600	5820	7360	9200
1180	1485	1860	2360	2940	3720	4650	5880	7440	9300
1190	1500	1880	2380	2970	3760	4700	5940	7520	9400
1200	1515	1900	2400	3000	3800	4750	6000	7600	9500
1210	1530	1920	2420	3030	3840	4800	6060	7680	9680
1220	1545	1940	2440	3060	3880	4850	6120	7760	9700
1230	1560	1960	2460	3090	3920	4900	6180	7840	9800
1240	1575	1980	2480	3120	3960	4950	6240	7920	9900
1250	1590	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
1260	1605	2020	2520	3180	4040	5050	6360	8080	10100
1270	1620	2040	2540	3210	4080	5100	6420	8160	10200
1280	1635	2060	2560	3240	4120	5150	6480	8240	10300
1290	1650	2080	2580	3270	4160	5200	6540	8320	10400
1300	1665	2100	2600	3300	4200	5250	6600	8400	10500
1310	1680	2120	2620	3330	4240	5300	6660	8480	10600
1320	1695	2140	2640	3360	4280	5350	6720	8560	10700
1330	1710	2160	2660	3390	4320	5400	6780	8640	10800
1340	1725	2180	2680	3420	4360	5450	6840	8720	10900
1350	1740	2200	2700	3450	4400	5500	6900	8800	11000
1360	1755	2220	2720	3430	4440	5550	6960	8880	11100
1370	1770		2740	3510	4480	5600	7020		
1380	1785		2760	3540					
1390			2780						

или частотой измерений, Гц

10	15	20	20	30	40	50	60	80	100

интервалов, мс, Гц

3	5	5	5	10	10	20	20	30	30

третьоктавной полосе (n)

27	26	22	27	25	24	23	25	23	22

Таблица 2

Максимальные средние квадратические отклонения, допускающие применение реверберационной камеры для измерения тональных шумов с дискретными или узкополосными составляющими

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц	Максимальные средние квадратические отклонения, дБ
125	100–160	± 3,0
250	200–315	± 2,0
500	400–630	± 1,5
1000, 2000	800–2500	± 1,0
4000	3150–5000	± 1,5
8000	6300–10000	± 2,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ РЕВЕРБЕРАЦИИ И РАСЧЕТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПЛОЩАДИ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ В РЕВЕРБЕРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ

Звуковое поле в камере (в помещении) создают одним или несколькими громкоговорителями, направленными в углы помещения и излучающими шумовой сигнал со сплошным спектром. Приемный тракт должен состоять из измерительного микрофона, усилителя и самописца уровня Октавные или третьоктавные полосовые фильтры должны быть включены в излучающий или приемный тракт. Микрофон должен находиться в области расположения измерительных точек при испытании источника шума.

Скорость движения бумаги самописца уровня должна быть подобрана так, чтобы наклон записи спада уровня в линейной части записи составлял угол около 45°.

Скорость пера самописца должна быть не менее 300 дБ. После того, как в помещении установится постоянный уровень звукового давления, превышающий эквивалентный уровень помех в октавной полосе, не менее чем 40 дБ, включают лентопротяжный механизм самописца уровня Источник звука включают и на ленте записывают спад уровня.

Записи спада, полученные в виде кривых и ломаных линий, следует исключить.

Для каждой измерительной точки должно быть сделано не менее трех удовлетворительных записей. Измерение следует проводить не менее чем в трех точках помещения.

По линейной части записи спада уровня вычисляют время реверберации, которое соответствует равномерному спаду уровня на 60 дБ.

По результатам измерений вычисляют среднее арифметическое значение времени реверберации Т, с, для каждой полосы частот. Допускается измерение времени реверберации при помощи частотномодулированного или импульсного сигналов.

Эквивалентную площадь звукопоглощения A, м^2, в полосе частот измерения следует вычислять по формуле

$$A = 0{,}16V/T,$$

где V – объем реверберационной камеры, м^3;

T – время реверберации в полосе частот, определенное согласно данному приложению, с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ВРАЩАЮЩИХСЯ РАССЕИВАТЕЛЕЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ДИФФУЗНОСТИ ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В РЕВЕРБЕРАЦИОННОЙ КАМЕРЕ

Для улучшения диффузности звукового поля в реверберационной камере при измерениях тональных шумов с дискретными или узкополосными составляющими следует применять вращающиеся рассеиватели.

Эффективность таких рассеивателей зависит от их размеров; наименьший размер поверхности рассеивателя должен соответствовать половине длины волны самой низкой частоты измерения λ, м.

Рекомендуется применять для рассеивателей панели с поверхностной плотностью не менее 5 кг/м^2. Скорость вращения рассеивателей должна быть такова, чтобы обеспечить возможность усреднения уровней звукового давления в течение одного полного оборота рассеивателя.

Вращающиеся поверхности не должны быть расположены параллельно ограждениям камеры; минимальный угол между рассеивателями и ограждающей поверхностью равен 10, скорость вращения – 25 об/мин.

В качестве рассеивателей возможно применять плоские лопасти, но более удобно – тела вращения (диски, конусы или цилиндры), центр тяжести которых расположен на оси вращения.

gost.e-ecolog.ru