ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ШУМ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КОЖУХОВ

ГОСТ 23628—79

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН
Государственным комитетом СССР по делам строительства,
Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов,
Министерством авиационной промышленности,
Министерством высшего и среднего специального образования РСФСР,
Министерством путей сообщения

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г. Л. Осипов, д-р техн. наук (руководитель темы); **Е. Я. Юдин**, д-р техн. наук; **М. С. Седов**, д-р техн. наук; **Н. И. Иванов**, канд. техн. наук; **Т. В. Шаманова, Л. А. Сорока, З. В. Трандина, А. М. Николаишвили, В. А. Невзоров, Т. С. Пичугина, Л. Ф. Дроздова**

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по делам строительства

Член Коллегии **В. И. Сычев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 28 апреля 1979 г. № 67

УДК 62-213:66.018.64:534.6 Группа Ж25

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ШУМ
Методы измерения звукоизоляции кожухов

Noise. Methods of measurement of sound insulation by acoustic heods

ГОСТ 23628—79

Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 28 апреля 1979 г. № 67 срок введения установлен

с 01.01.1980 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Стандарт устанавливает методы измерения изоляции воздушного шума кожухами (в дальнейшем — звукоизоляция кожухов), полностью закрывающими технологическое, инженерное или санитарно-техническое оборудование, установленное на горизонтальной поверхности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Устанавливается три метода измерения звукоизоляции кожухов:

в свободном звуковом поле (в помещениях или на открытых площадках);

в отраженном звуковом поле (в помещениях);

на месте эксплуатации кожуха.

Величина звукоизоляции кожуха, полученная одним из первых двух методов, вносится в техническую документацию (паспорт) кожуха; величина звукоизоляции кожуха, полученная третьим методом, является контрольной.

1.2. Величиной звукоизоляции кожуха является разность между средним значением уровней звукового давления по всем точкам измерения при работе оборудования без кожуха и средним значением уровней звукового давления по всем тем же точкам измерения при работе того же оборудования, закрытого кожухом, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1979

Методика определения среднего значения уровней звукового давления в октавных полосах частот приведена в обязательном приложении 1.

1.3. Звукоизоляция кожуха $R_{кож}$, дБ, определяется по формуле

$$R_{кож} = \overline{L}_1 - \overline{L}_2, \quad (1)$$

где $\overline{L}_1$ — среднее значение уровней звукового давления в октавных полосах частот по всем точкам измерения при работе оборудования без кожуха, дБ;

$\overline{L}_2$ — среднее значение уровней звукового давления в октавных полосах частот по всем точкам измерения при работе оборудования, закрытого кожухом, дБ.

2. АППАРАТУРА

2.1. Измерения уровней звукового давления в октавных полосах частот следует проводить шумомером 1 или 2-го класса по ГОСТ 17187—71 с подключенными к нему октавными электрическими фильтрами по ГОСТ 17168—71 или измерительной аппаратурой, в которую входят: измерительный микрофон, спектрометр, самописец уровня или измерительный магнитофон.

2.2. Технические и метрологические характеристики аппаратуры, применяемой для измерений, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 17168—71, ГОСТ 17187—71, ГОСТ 8.055—73, разд. 3.

2.3. Аппаратура, применяемая для измерений, должна иметь свидетельства о государственной или ведомственной поверке, проведенной по ГОСТ 8.002—71.

2.4. Калибровку аппаратуры следует проводить в соответствии с инструкциями к приборам до и после измерений. Если результаты калибровки отличаются между собой, то измерения следует повторить.

2.5. В качестве источника шума следует использовать оборудование, на которое устанавливается кожух, или образцовый механический источник шума, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8.055—73, разд. 3.

2.6. Предельное отклонение наибольшего и наименьшего габаритных размеров образцового источника шума от соответствующих наибольшего и наименьшего размеров оборудования, для которого предназначен испытываемый кожух, должно составлять не более $\pm 20\%$.

2.7. Коэффициент звукопоглощения пола помещения или поверхности открытой площадки для измерения звукоизоляции кожухов в свободном звуковом поле должен быть не более 0,10 в диапазоне 63—8000 Гц.

Методика проверки условий свободного звукового поля приведена в обязательном приложении 2.

2.8. Средний коэффициент звукопоглощения в помещениях для измерения звукоизоляции кожухов в отраженном звуковом поле должен быть не более 0,10 в диапазоне 63—8000 Гц.

Отношение наибольшего внутреннего размера помещения для измерения звукоизоляции кожухов в отраженном звуковом поле к наименьшему должно быть не более 4:1.

Методика проверки условий отраженного звукового поля приведена в обязательном приложении 3.

Для помещений объемом от 200 до 1000 м^3, имеющих средний коэффициент звукопоглощения не более 0,10 в диапазоне 63—8000 Гц и отношение наибольшего внутреннего размера к наименьшему не более 4:1, проверка условий отраженного звукового поля не требуется.

3. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. При измерении звукоизоляции кожухов в свободном звуковом поле или на месте эксплуатации кожуха точки измерения должны располагаться в соответствии с черт. 1.

3.2. При измерении звукоизоляции кожухов в отраженном звуковом поле точки измерения должны размещаться в помещении равномерно на расстоянии не менее 1,5 м от ограждающих конструкций и не менее 2 м от углов помещения.

Расстояние между точками измерения должно быть не менее 1 м. Расстояние между кожухом и точками измерений должно быть не меньше наибольшего линейного размера кожуха. Высота точек измерения должна быть не менее 1,5 м от пола помещения.

Зона размещения точек измерения и кожуха приведена на черт. 2.

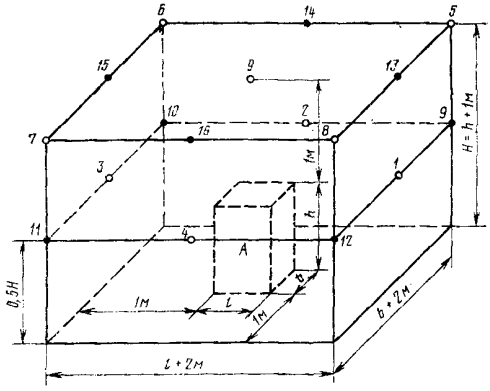
3.3. Уровни звукового давления помех при измерениях должны быть не менее чем на 6 дБ ниже уровня звукового давления сигнала, включая помехи; при разности уровня звукового давления, включающего сигнал и помехи, и уровня звукового давления помех от 6 до 9 дБ измеренные уровни звукового давления сигнала следует уменьшить на 1 дБ.

Если эта разность равна 10 дБ и более, то влияние помех не следует учитывать.

3.4. Оборудование, закрываемое кожухом, должно быть установлено на горизонтальную поверхность в соответствии с нормативно-технической документацией на его изготовление и эксплуатацию:

при измерениях в свободном звуковом поле — в середине помещения или открытой площадки;

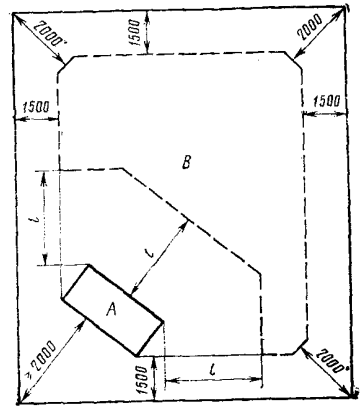
Схема размещения точек измерения при измерении звукоизоляции кожухов в свободном звуковом поле и на месте эксплуатации



A—внешний контур кожуха; ○—основные точки измерения; ●—дополнительные точки измерения.

Черт. 1

Размещение точек измерения и кожуха в помещении при измерении звукоизоляции кожуха в отраженном звуковом поле



A—внешний контур кожуха; *B*—зона размещения точек измерения; *l*—наибольший линейный размер (длина, ширина или высота) кожуха.

Черт. 2

при измерениях в отраженном звуковом поле — в углу помещения, на расстоянии не менее 1,5 м от ограждающих конструкций и 2 м от углов помещения;

на месте эксплуатации кожуха. Расстояние от контура кожуха до ограждений или других отражающих звук поверхностей должно быть не менее 3 м.

3.5. Приточно-вытяжная вентиляция кожуха (при ее наличии) во время измерений должна быть включена.

3.6. В период измерения звукоизоляции кожуха оборудование должно работать в одном и том же режиме.

3.7. Измерения звукоизоляции кожуха на открытой площадке не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

3.8. Измерение звукоизоляции кожуха допускается проводить при колебаниях температуры воздуха не более чем на 15°С за период измерений.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Измерения уровней звукового давления при работе оборудования без кожуха и закрытого кожухом должны проводиться не менее трех раз в каждой точке измерений.

4.2. Измерения уровней звукового давления L_{2i}, дБ, проводят при включенном оборудовании, закрытом кожухом, в основных точках измерения (черт. 1) в каждой октавной полосе частот. В измеренные уровни звукового давления следует внести поправки в соответствии с п. 3.3 и вычислить для каждой октавной полосы среднее по всем точкам значение уровней звукового давления $\bar{L}_2$, дБ, в соответствии с обязательным приложением 1. Если разность между наибольшим измеренным уровнем звукового давления в октавной полосе и вычисленным средним уровнем звукового давления в той же полосе более 5 дБ, то число точек измерений следует удвоить и провести измерения в дополнительных точках (черт. 1) и вновь вычислить среднее по всем точкам значение уровней $\bar{L}_2$, дБ, в каждой октавной полосе частот.

4.3. Измерения уровней звукового давления L_{1i}, дБ, проводят при включенном оборудовании без кожуха в основных точках измерения (черт. 1) в каждой октавной полосе частот.

Для каждой октавной полосы следует вычислить среднее по всем точкам значение уровней звукового давления $\bar{L}_1$, дБ, в соответствии с обязательным приложением 1. Если разность между наибольшим измеренным уровнем звукового давления в октавной полосе и вычисленным средним уровнем звукового давления в той же полосе более 5 дБ, то число точек измерений следует удвоить, провести измерения в дополнительных точках (черт. 1) и вновь вычислить среднее по всем точкам значение уровней $\bar{L}_1$, дБ, в каждой октавной полосе частот.

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. По измеренным в соответствии с разд. 4 уровням звукового давления для каждой октавной полосы частот следует вычислить по формуле 1 величину звукоизоляции кожуха $R_{кож}$, дБ.

5.2. Результаты измерений звукоизоляции кожуха указываются в протоколе, форма которого приведена в обязательном приложении 4.

5.3. Звукоизоляцией кожуха являются средние по всем точкам измерений значения звукоизоляции $R_{кож}$, дБ, в октавных полосах частот.

5.4. Для кожухов, у которых в соответствии со стандартами или техническими условиями на эти кожухи, отдельные элементы (смотровые окна, люки, двери, выходные патрубки и т. п.) мо-

гут иметь более низкую звукоизоляцию, чем основные элементы, необходимо измерить звукоизоляцию в условиях свободного звукового поля и установить величину минимальной звукоизоляции. Минимальную звукоизоляцию кожуха следует определять в одной из основных или дополнительных точек измерения, указанных на черт. 1, с максимальным средним значением уровня звука $\bar{L}_{A\,\text{макс}}$, дБ А, при работе оборудования, закрытого кожухом.

Минимальная звукоизоляция кожуха $R_{\text{кож, мин}}$, дБ, вычисляется для каждой из октавных полос по формуле

$$R_{\text{кож.мин}} = L_1 - L_2, \qquad (2)$$

где L_1 — значение уровней звукового давления в октавных полосах частот в точке измерения при работе оборудования без кожуха, дБ;

L_2 — значение уровней звукового давления в октавных полосах частот в точке с $\bar{L}_{A\,\text{макс}}$ при работе оборудования, закрытого кожухом, дБ.

5.5. Величина звукоизоляции кожуха, полученная при измерениях на месте его эксплуатации, сравнивается с величиной звукоизоляции кожуха, полученной при измерениях в условиях свободного звукового поля или отраженного звукового поля.

Разность указанных величин не должна превышать — 3 дБ в каждой октавной полосе частот.

5.6. Для определения звукоизоляции кожуха измерения следует проводить в условиях свободного звукового поля или отраженного звукового поля по одному разу на стольких образцах кожухов, входящих в состав партии, чтобы при доверительной вероятности 0,68 доверительный интервал результатов измерений не превышал 2,0 дБ.

Минимальное количество кожухов — 5. За окончательный результат принимается среднее арифметическое значение результатов измерений всех образцов кожухов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В ОКТАВНЫХ ПОЛОСАХ ЧАСТОТ

Среднее значение уровня звукового давления $\overline{L}$ вычисляется по формуле

$$\overline{L} = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1L_i} - 10 \lg n,$$

где L_i — i-й из усредняемых уровней звукового давления, дБ;
$i = 1, 2, \ldots, n$;
$10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1L_i}$ — суммарный уровень звукового давления, дБ, определяемый в соответствии с таблицей.

дБ

Разность двух складываемых уровней звукового давления	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20
Добавка к более высокому уровню звукового давления	3	2,5	2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0

По таблице производится последовательное сложение уровней, начиная с максимального, в следующем порядке.

1. Определяют разность двух складываемых уровней.
2. По установленной разнице по таблице определяют добавку к более высокому уровню.
3. Производят сложение полученной добавки и большего из складываемых уровней.
4. Аналогичные действия производят с полученной суммой двух уровней и третьим уровнем и т. д.

Если разность между наибольшим и наименьшим уровнями не превышает 7 дБ, то среднее значение уровня $\overline{L}$ приближенно равно среднему арифметическому значению всех уровней, вычисляемому по формуле

$$\overline{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} L_i$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ УСЛОВИЙ СВОБОДНОГО ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ И НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ

В середине помещения или на открытой площадке устанавливается образцовый источник шума, удовлетворяющий требованиям разд. 3 ГОСТ 8.055—73. Измерения уровней звукового давления следует проводить в точках, проекции которых расположены по направлениям четырех прямых, проходящих через центр излучения и образующих между собой в плане углы 45°. Центр излучения — точка на поверхности пола помещения или площадки, соответствующая центру источника шума.

Расстояния от центра излучения до точек измерения равны: 1 ;2; 4; 8 м и т. д. Результаты измерений уровня звукового давления L, дБ, для каждой октавной полосы частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц заносят в таблицу и производят вычисления отклонения от условий свободного звукового поля по форме 1.

Отклонения от условий свободного звукового поля в помещении или на открытой площадке не должны превышать величин: ±2,5 дБ — в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250 и 500 Гц; ±2,0 дБ — в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 1000, 2000, 4000 Гц; ±3,0 дБ — в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 8000 Гц.

Форма 1

Вычисление отклонений от условий свободного звукового поля для каждой октавной полосы частот в помещениях или на открытых площадках

Место проведения измерений _____

Дата проведения измерений _____

Метеорологические условия во время проведения измерений (температура воздуха, скорость ветра) _____

Измеряемая и вычисляемая величина, дБ	Расстояние от точек измерения до центра излучения, м				
	1	2	4	8	16
Уровень звукового давления L в точках измерений по каждому из восьми направлений					
Среднее значение уровней по восьми направлениям $\bar{L}$					
Разность между средним значением уровня на расстояниях 2; 4; 8; 16 м от источника шума и средним значением уровня на расстоянии 1 м от него же L_1					
Теоретически рассчитанная разность между уровнем на расстояниях 2; 4; 8; 16 м от источника шума и уровнем на расстоянии 1 м от него же в свободном звуковом поле L_0	0	6	12	18	24
Отклонения от условий свободного звукового поля $\Delta = L_1 - L_0$					

Заключение о пригодности помещения или площадки для измерений

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕТОДИКА ПРОВЕРКИ УСЛОВИЙ ОТРАЖЕННОГО ЗВУКОВОГО ПОЛЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Оборудование, на которое устанавливается кожух, или образцовый источник шума, удовлетворяющий требованиям разд. 3 ГОСТ 8.055—73, помещают в месте расположения кожуха при испытании.

Точки измерений должны располагаться в соответствии с п. 3.2.

Проводят измерения уровней звукового давления в октавных полосах частот в точках измерений. По результатам измерений вычисляют среднее арифметическое значение уровней звукового давления по всем точкам в каждой октавной полосе. Для каждой октавной полосы рассчитывается среднее квадратическое отклонение по формуле

$$S=\sqrt{\frac{\sum\limits_{i=1}^{n}(L_i-\bar{L})^2}{n-1}},$$

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

$\bar{L}$ — среднее по всем точкам измерений значение уровня звукового давления, дБ;

n — число точек измерений.

Средние квадратические отклонения уровней звукового давления в октавных полосах в точках измерений не должны превышать ±2 дБ для октавных полос со среднегеометрическими частотами, менее или равными 500 Гц, и ±1,5 дБ для октавных полос со среднегеометрическими частотами, более или равными 1000 Гц.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ПРОТОКОЛ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КОЖУХОВ

1. Метод измерения звукоизоляции кожуха _____
2. Место проведения измерений _____
3. Дата проведения измерений _____
4. Аппаратура _____
5. Назначение кожуха _____
6. Линейные размеры, конфигурация, объем кожуха, размер окон, люков, дверей, выходных патрубков и других элементов кожуха _____

_____

7. Конструкция кожуха, его ограждений и заполнений проемов кожуха
8. Способ установки кожуха _____
9. Система вентиляции кожуха _____
10. Наличие и характеристика глушителей шума в кожухе _____
11. Место испытаний _____
12. Размеры помещения (или площадки), где проводятся измерения

_____

13. Схема размещения кожуха и точек измерения _____
14. Номер и дата протокола проверки условий свободного звукового поля или отраженного звукового поля _____
15. Метеорологические условия во время проведения измерений (температура, относительная влажность, давление, направление и скорость ветра)* _____
16. Измеренные и средние значения уровней звукового давления в точках измерений в октавных полосах с учетом помех (форма 1).

_____

17. Средние значения уровней звукового давления по всем точкам измерений и рассчитанные величины звукоизоляции кожуха (форма 2)

_____

18. Название организации, проводившей измерения _____
19. Должность и фамилия лиц, проводивших измерения _____

* Заполняется при измерениях на открытой площадке.

Форма 1

Место проведения измерений _____

Дата проведения измерений _____

Условия измерений	Номер точек измерения	Номер замеров	Уровни звукового давления L_{1i} и L_{2i}, дБ, в точках измерения в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука L_{Ai}, дБА	Средние значения уровней звукового давления в точках измерений $\bar{L}_{1i}$ и $\bar{L}_{2i}$, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Средний уровень звука $\bar{L}_{Ai}$, дБА
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	А	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	А
Без кожуха											—									—
С кожухом																				

Место проведения измерений _____

Дата проведения измерений _____

Рассчитываемая величина,	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Средние значения уровней звукового давления по всем точкам измерения при работе оборудования без кожуха $\overline{L_1}$								
Средние значения уровней звукового давления по всем точкам измерения при работе оборудования, закрытого кожухом, $\overline{L_2}$								
Звукоизоляция кожуха (п. 5.3) $R_{кож}=\overline{L_1}-\overline{L_2}$								
Минимальная звукоизоляция кожуха (п. 5.4) $R_{кож,\ мин}$								

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в набор 22.06.79 Подп. в печ. 12.10.79 1,0 п. л. 0,73 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1794

gost.e-ecolog.ru