



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

ШУМ

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КОЖУХОВ

ГОСТ 23628—79

Издание официальное

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
Москва**

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. Иваков, 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

ШУМ**Методы измерения звукоизоляции кожухов**Noise. Methods of measurement of sound insulation
by acoustic hoods**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.

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

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

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

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

\bar{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 м³, 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.

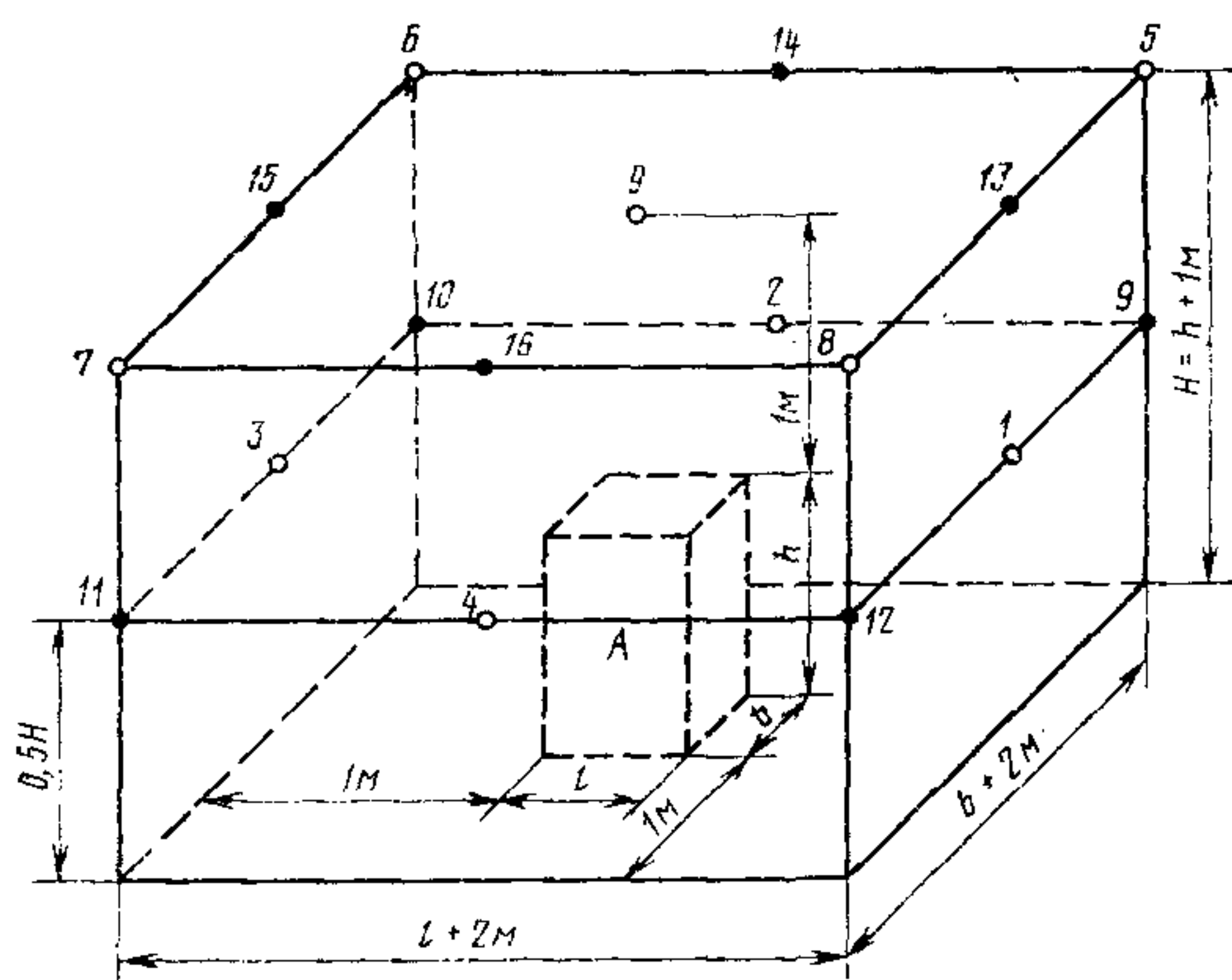
3.3. Уровни звукового давления помех при измерениях должны быть не менее чем на 6 дБ ниже уровня звукового давления сигнала, включая помехи; при разности уровня звукового давления, включающего сигнал и помехи, и уровня звукового давления помех от 6 до 9 дБ измеренные уровни звукового давления сигнала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

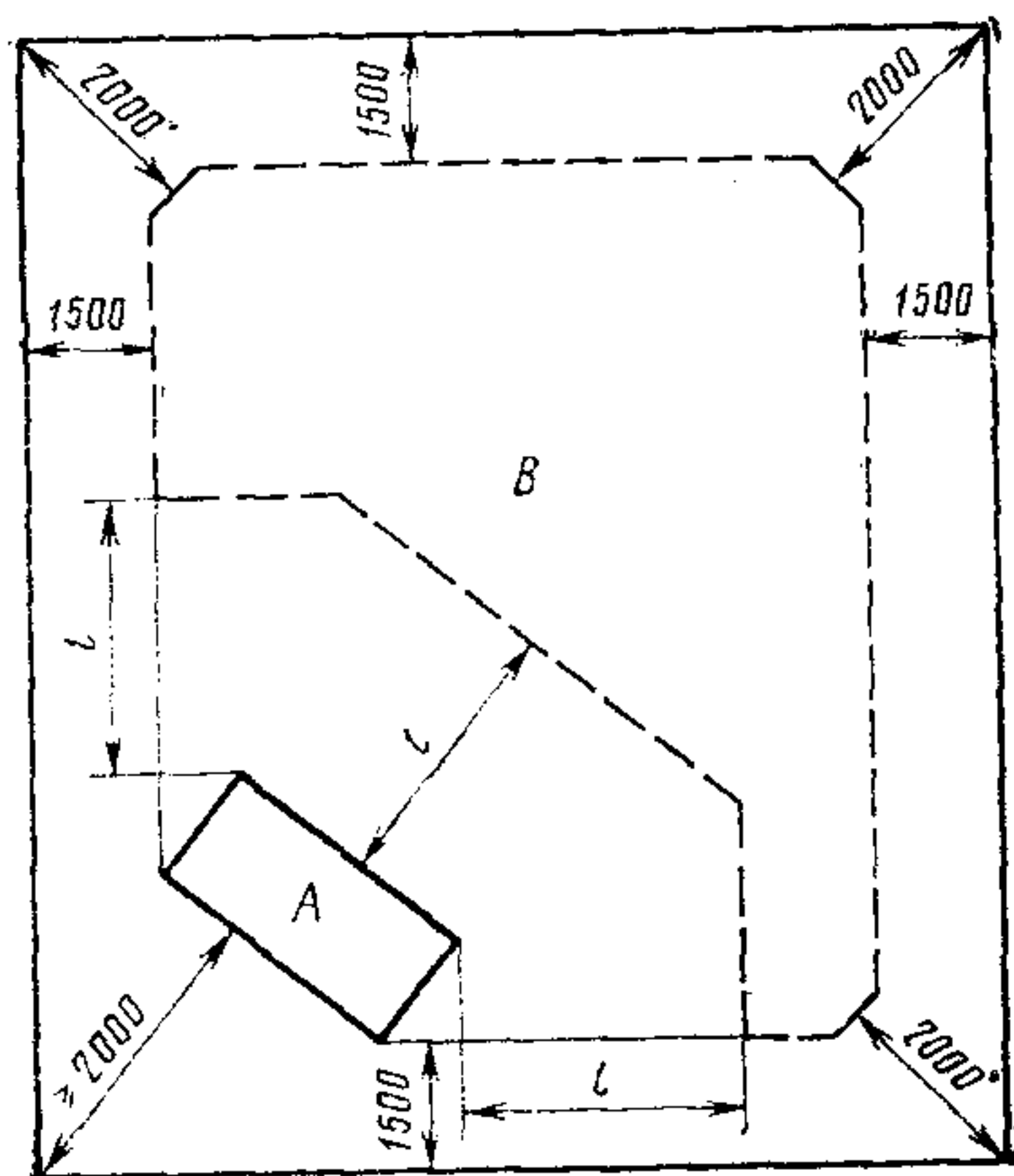
Схема размещения точек измерения при измерении звукоизоляции кожухов в свободном звуковом поле и на месте эксплуатации



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°C 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 $R_{\text{кож}}$, 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 $R_{\text{кож}}$, 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. я.) 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

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

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 \bar{L} вычисляется по формуле

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

где L_i — i -й из усредняемых уровней звукового давления, дБ;
 $i = 1, 2, \dots, n$;

$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i}$ — 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 \bar{L} приближенно равно среднему арифметическому значению всех уровней, вычисляемому по формуле

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

**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: $\pm 2,5$ дБ — в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250 и 500 Гц; $\pm 2,0$ дБ — в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 1000, 2000, 4000 Гц; $\pm 3,0$ дБ — в октавной полосе частот со среднегеометрической частотой 8000 Гц.

Форма I

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

**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

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

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 $\pm 1,5$ дБ для октавных полос со среднегеометрическими частотами, более или равными 1000 Гц.

**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.

Место проведения измерений _____

Дата проведения измерений _____

Условия измерений	Номер точек измерения	Номер замеров	Уровни звукового давления L_{1t} и L_{2t} , дБ, в точках измерения в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровень звука L_{A1} , дБА	Средние значения уровней звукового давления в точках измерений \bar{L}_{1t} и \bar{L}_{2t} , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Средний уровень звука \bar{L}_{A1} , дБА
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		A	63	125	250	500	1000	2000	4000	
Без кожных											—									—
С кожей																				

Место проведения измерений _____

Дата проведения измерений _____

Рассчитываемая величина,	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<p>Средние значения уровней звукового давления по всем точкам измерения при работе оборудования без кожуха \bar{L}_1</p> <p>Средние значения уровней звукового давления по всем точкам измерения при работе оборудования, закрытого кожухом, \bar{L}_2</p> <p>Звукоизоляция кожуха (п. 5.3)</p> <p>$R_{\text{кож}} = \bar{L}_1 - \bar{L}_2$</p> <p>Минимальная звукоизоляция кожуха (п. 5.4) $R_{\text{кож, мин}}$</p>								

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