

ГОСТ 12.1.024-81  
(СТ СЭВ 3076-81)

Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

ШУМ

Определение шумовых характеристик источников шума в заглушенной камере

Точный метод

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

Дата введения 1981-07-01

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного  
комитета СССР по стандартам от 27 февраля 1981 г. N 1087

ПЕРЕИЗДАНИЕ (январь 1996 г.) с Изменением N 1, утвержденным в  
ноябре 1982 г. (ИУС N 2-83).

Настоящий стандарт распространяется на машины, технологическое  
оборудование и другие источники шума (далее источники шума), которые  
создают в воздушной среде все виды шумов, как по частотному составу, так и  
по временным характеристикам по [ГОСТ 12.1.003-83](#).

Стандарт устанавливает точный метод измерения при определении  
уровней звуковой мощности в полосах частот и скорректированного по  
характеристике А уровня звуковой мощности, а также показателя  
направленности излучения источников шума в заглушенной камере со  
звукопоглощающим или звукоотражающим полом.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3076-81.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

1 Общие положения

1.1 Точный метод измерения в заглушенной камере при выполнении всех условий измерения обеспечивает получение максимального среднего квадратического отклонения уровней звуковой мощности в полосах частот и скорректированного по характеристике А уровня звуковой мощности по [ГОСТ 23941-79](#).

1.2 Измерения должны проводиться:

в заглушенных камерах со звукопоглощающим полом;

в заглушенных камерах со звукоотражающим полом.

Проверка условий измерений по 3.3 и 3.4.

1.3 Измерения уровней звукового давления должны быть проведены в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами от 125 до 8000 Гц; в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами от 100 до 10000 Гц или в более узких полосах частот, а также в уровнях звука.

Допускаются измерения на более низких и более высоких частотах.

1.4 Величины максимальных средних квадратических отклонений уровней звуковой мощности в полосах частот при расширении частотного диапазона измерений или в более узких полосах частот, чем треть октавы по п.1.3, должны быть определены в результате дополнительных измерений.

## 2 Аппаратура

2.1 Для измерений уровней звукового давления и уровней звука 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 свободном 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  $\pm 0,3$  дБ.

## 3 Условия измерений

3.1 Объем заглушенной камеры должен быть не менее чем в 200 раз больше объема испытываемого источника шума и не менее чем  $100 \text{ м}^3$ .

3.2 Коэффициент звукопоглощения облицовок заглушенной камеры должен быть не менее 0,95 в диапазоне частот 125 Гц и выше и не менее 0,90 в диапазоне частот ниже 125 Гц.

Коэффициент звукопоглощения жесткого пола в заглушенных камерах со звукоотражающим полом должен быть не более 0,06.

3.3 Заглушенные камеры удовлетворяют требованиям настоящего стандарта в тех зонах пространства камеры, где разность между теоретическим спадом уровней звукового давления с увеличением расстояния от источника и измеренным фактическим спадом уровней в тех же точках в диапазоне частот измерения не превышает величин, приведенных в табл.1.

3.4 Проверка звукового поля в заглушенных камерах проводится в соответствии с приложением.

Таблица 1

Вид камеры	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц	Допустимая разность спадов уровней, дБ	
Заглушенная камера со звукоотражающим (жестким) полом	500	±2,5	
	1000-5000	±2,0	
	5000	±3,0	
	Заглушенная камера со звукопоглощающим полом	500	±1,5
		1000-5000	±1,0
		5000	±1,5

3.5 Шум помех, например от аэродинамических потоков вблизи микрофона, от вибрации, 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, если он на 15 и более дБ (дБА) ниже уровня шума, измеренного при включенном источнике шума.

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

3.6 Если разность между уровнем измеренного шума и эквивалентным уровнем помех  $\Delta L$  постоянна и менее чем 6 дБ (дБА) или она колеблется во времени и менее 15 дБ (дБА), то результат измерения не может быть оценен. Если разность  $\Delta L \geq 6$  дБ (дБА) для учета помех следует из уровня, измеренного при работе источника шума данной измерительной точке, вычесть значения  $\Delta$ , приведенные в табл.2.

Таблица 2

$\Delta L$ , дБ (дБА)	$\Delta$ , дБ (дБА)
6	1,3
7	1,0
8	0,8
9	0,6
10	0,4
11	0,3
12	0,3
13	0,2
14	0,2

## 4 Подготовка к измерениям

4.1 Испытываемый источник следует установить на полу заглушенной камеры со звукоотражающим (жестким) полом или поместить в середине камеры со звукопоглощающим полом.

Режимы и условия работы источника шума, его установка, монтаж и оснащение по [ГОСТ 23941-79](#).

#### 4.2 Точки измерения следует располагать на измерительной поверхности.

Измерительная поверхность - условная поверхность, которая окружает машину со всех сторон (в камере со звукопоглощающим полом) или заканчивается на звукоотражающем полу камеры.

В качестве измерительной поверхности следует принимать сферу в камерах со звукопоглощающим полом, и полусферу - в камерах со звукоотражающим полом.

Центр сферической поверхности  $O$  должен совпадать с акустическим или геометрическим центром огибающего источник шума параллелепипеда (это должно быть точно указано в протоколе измерений).

Центр полусферической поверхности  $O$  должен совпадать с проекцией центра огибающего источник шума параллелепипеда на звукоотражающую плоскость пола камеры.

Параллелепипед, огибающий источник шума, установленный на жестком полу - условная поверхность также окружающая источник шума и заканчивающаяся на звукоотражающей плоскости. Размеры параллелепипеда должны примерно соответствовать габаритным размерам источника шума. При определении их не следует учитывать части источника, которые существенно не излучают звуковой энергии (рычаги, концы валов и т.п.), но следует учитывать траектории, описываемые движущимися при работе частями источника шума.

4.3 Радиус сферической или полусферической измерительной поверхности должен быть больше или равен удвоенному максимальному размеру огибающего параллелепипеда ( $R \geq 2l_{\max}$ ), но не менее 1 м.

Размеры измерительной поверхности должны быть таковы, чтобы точки измерения были расположены в зоне свободного звукового поля камеры, где удовлетворяются условия 3.4.

4.4 Площадь сферической измерительной поверхности следует вычислять по формуле  $S = 4\pi R^2$ , а полусферической измерительной поверхности по формуле  $S = 2\pi R^2$ , где  $R$  - радиус измерительной поверхности в м.

4.5 При измерениях на сферической измерительной поверхности следует использовать 20 точек измерения, расположенных симметрично на двух полусферах. Координаты точек измерения приведены в табл.3.

Таблица 3

Точки измерения	$x/R$	$y/R$	$z/R$
1	0	0,93	0,36
2	0	0,93	-0,36
3	0,58	0,58	0,58
4	0,58	0,58	-0,58
5	0,93	0,36	0
6	0,36	0	0,93
7	0,36	0	-0,93
8	0,93	-0,36	0
9	0,58	-0,58	0,58
10	0,58	-0,58	-0,58
11	0	-0,93	0,36
12	0	-0,93	-0,36
13	-0,58	-0,58	0,58
14	-0,58	-0,58	-0,58
15	0,93	-0,36	0
16	-0,36	0	0,93
17	-0,36	0	-0,93
18	-0,93	0,36	0
19	-0,58	0,58	0,58
20	-0,58	0,58	-0,58

Таблица 4

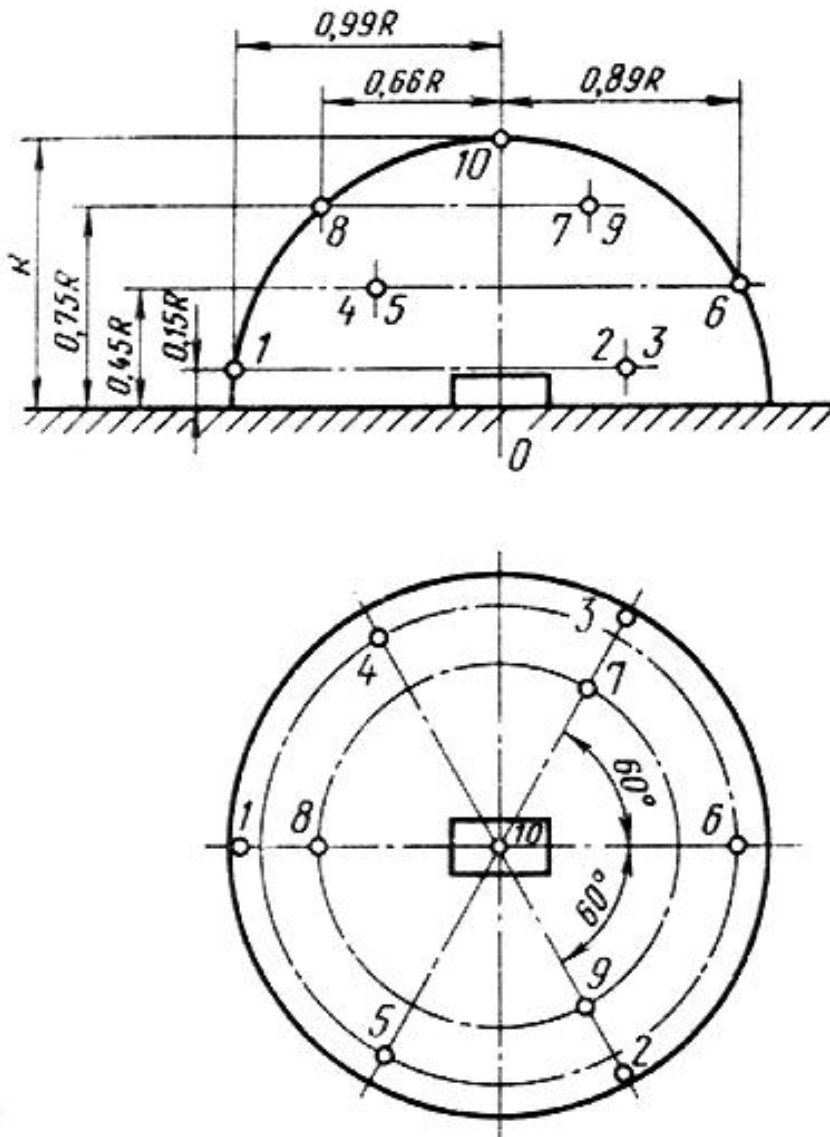
Точки измерения	$x/R$	$y/R$	$z/R$
1	-0,99	0	0,15
2	0,5	-0,86	0,15
3	0,5	0,86	0,15
4	-0,45	0,77	0,45
5	-0,45	-0,77	0,45
6	0,89	0	0,45
7	0,33	0,57	0,75
8	-0,66	0	0,75
9	0,33	-0,57	0,75
10	0	0	1

4.6 При измерениях на полусферической измерительной поверхности следует использовать минимум 10 точек измерения. Относительные координаты точек измерения приведены в табл.4.

На черт.1 дана схема расположения 10 точек измерения на полусферической измерительной поверхности.

4.7 Если разность между максимальными и минимальными уровнями звукового давления или уровнями звука на измерительной поверхности в дБ (дБА) численно больше, чем половина числа точек измерения, то количество точек измерения должно быть увеличено и они должны быть равномерно распределены по площади измерительной поверхности.

## Черт.1



Черт.1

Это значит, что каждой точке измерения должна соответствовать равная часть площади измерительной поверхности.

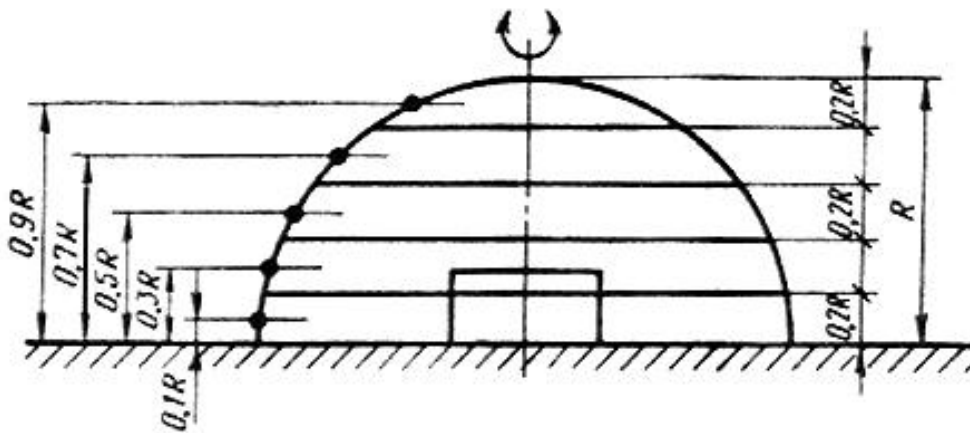
4.8 При определении показателя направленности точки измерения следует располагать на измерительной поверхности в определенной плоскости (например, горизонтальной и вертикальной), с угловыми интервалами не более  $15^\circ$ .

4.9 При измерениях кроме микрофона, устанавливаемого в отдельной точке измерения, допускается применение непрерывно и равномерно передвигающегося по измерительной поверхности микрофона.

Микрофон должен передвигаться не менее чем по 5 концентрическим окружностям в горизонтальных плоскостях (см. черт.2) или по 10 полуокружностям в вертикальных плоскостях, параллельным одна другой (см. черт.3).

Усреднение уровней звукового давления следует производить отдельно на каждой траектории движения микрофона.

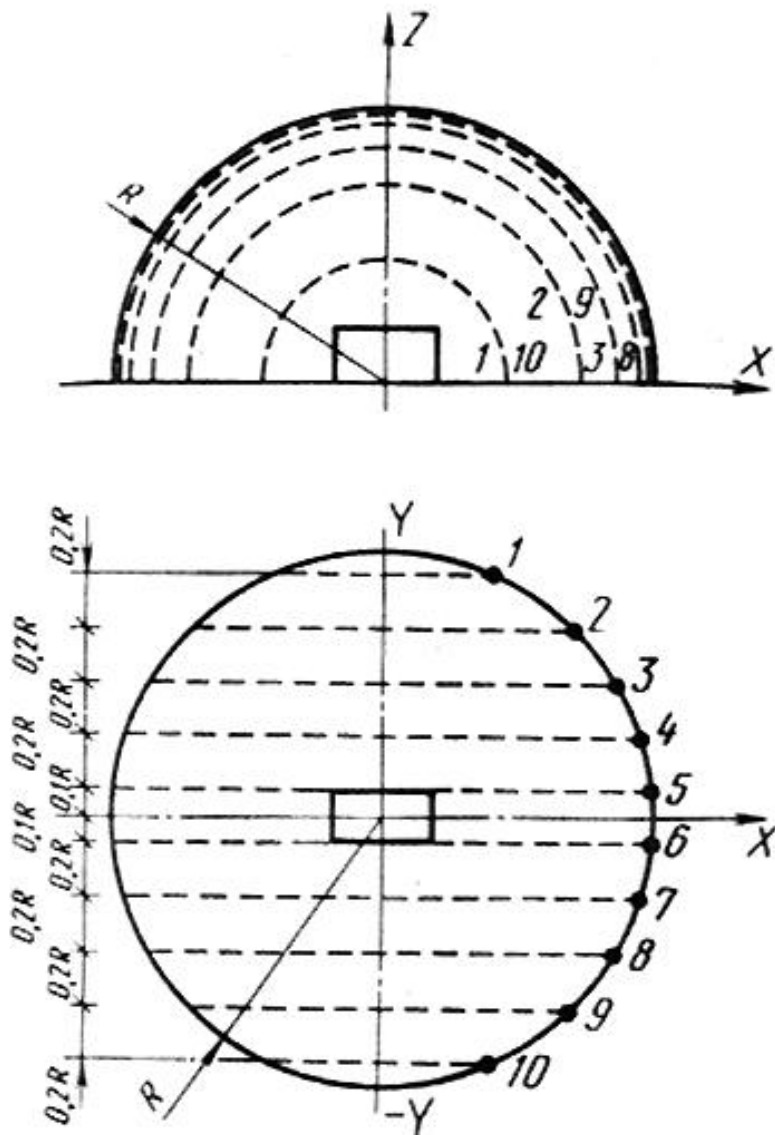
## Черт.2



Черт.2

## Черт.3





Черт.3

4.10 Для источников шума больших размеров допускается проводить измерения на измерительной поверхности, которая расположена на одном и том же расстоянии  $d$  от огибающего источник шума параллелепипеда, в 16 точках измерения по [ГОСТ 12.1.026-80](#).

## 5 Проведение измерения

5.1 Микрофон должен быть установлен в точке измерения и ориентирован в направлении испытываемого источника шума.

Микрофон должен быть соединен с шумомером или измерительным трактом кабелем так, чтобы измерительная аппаратура находилась, по возможности, вне заглушенной камеры.

5.2 Все вспомогательное оборудование, необходимое для работы испытываемого источника шума, а также воздуховоды и трубопроводы должны быть по возможности удалены из заглушенной камеры.

5.3 На шумомере должна быть установлена временная характеристика  $S$  (медленно).

Показания шумомера отсчитывать с интервалом не менее 10 с на частотах выше 100 Гц и не менее 30 с на частотах ниже 100 Гц, регистрируя установившееся показание или среднее значение максимальных показаний прибора.

Для импульсных шумов следует дополнительно записывать показания при временной характеристике  $I$  (импульс).

Для непостоянных шумов должны быть измерены эквивалентные уровни звука  $L_{AЭКВ}$ , дБА.

## 6 Результаты измерений

6.1 Средний уровень звукового давления в полосах частот  $L_m$  в дБ или средний уровень звука  $L_{Am}$  в дБА при равномерном распределении точек измерения на измерительной поверхности должен быть вычислен по формуле

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

где  $L_i$  - уровень звукового давления в полосе частот, дБ, или уровень звука, дБА, в  $i$ -й точке измерения с поправками по 3.6;

$n$  - количество точек измерения на измерительной поверхности.

Если значения  $L_i$  различаются не более чем на 5 дБ, дБА, то величину  $L_m$  вычисляют по формуле

$$L_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i. \quad (2)$$

6.2 Средний уровень звукового давления в полосах частот  $L_m$  в дБ или средний уровень звука  $L_{Am}$  в дБА при неравномерном распределении точек измерения на измерительной поверхности или при передвижении микрофона по траекториям по п.4.9 должен быть вычислен по формуле

$$L_m = 10 \lg \left( \frac{1}{S} \sum_{i=1}^k S_i \cdot 10^{0,1L_i} \right), \quad (3)$$

где  $L_i$  - средний уровень звукового давления в полосе частот, дБ, или средний уровень звука, дБА, в  $i$ -й точке измерения или на  $i$ -й траектории движения микрофона с поправками по п.3.6;

$S$  - площадь измерительной поверхности,  $\text{м}^2$ ;

$S_i$  - часть площади измерительной поверхности, соответствующая  $i$ -й точке измерения или  $i$ -й траектории движения микрофона,  $\text{м}^2$ ;

$k$  - количество точек измерения или траекторий движения микрофона.

6.3 Уровень звуковой мощности в полосах частот  $L_p$ , дБ, или скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{pA}$ , дБА, вычисляют по формуле

$$L_p = L_m + 10 \lg S / S_0 + C, \quad (4)$$

где  $L_m$  - см.6.1 или 6.2;

$S$  - площадь измерительной поверхности,  $\text{м}^2$ , по 4.4;

$S_0 = 1 \text{ м}^2$ ;

$C$  - поправка, учитывающая температуру и атмосферное давление воздуха в заглушенной камере в период измерений, ее следует определять по формуле (5) и учитывать в случае, когда условия в заглушенной камере отличаются от нормальных:  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $p_{\text{ст}} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

6.4 Поправку на температуру и атмосферное давление воздуха в заглушенной камере следует вычислять по формуле

$$C = -10 \lg \left[ 1,023 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{ст}} \left( \frac{273}{273+t} \right)^{1/2} \right], \quad (5)$$

где  $p_{\text{ст}}$  - атмосферное давление, Па;

$t$  - температура воздуха,  $^\circ\text{C}$ .

6.5 Показатель направленности излучения источника шума при измерениях на сферической измерительной поверхности следует вычислять по формуле

$$G_i = L_i - L_m,$$

где  $L_i$  - уровень звукового давления в полосе частот, дБ, или уровень звука, дБА, в  $i$ -й измерительной точке измерения на сферической измерительной поверхности;

$L_m$  - средний уровень звукового давления в полосах частот, дБ, или средний уровень звука, дБА, на сферической измерительной поверхности, в соответствии с 6.1 или 6.2.

6.6 Показатель направленности излучения источника шума при измерениях на полусферической измерительной поверхности следует вычислять по формуле

$$G = L_i - L_m + 3. \quad (7)$$

6.7 Результаты измерений следует занести в протокол по [ГОСТ 23941-79](#).

## **Приложение (обязательное). Проверка звукового поля в заглушенных камерах**

Приложение  
(обязательное)

Для проверки звукового поля в заглушенных камерах следует применять:

громкоговоритель диаметром 25 см, вмонтированный в заглушенный ящик на частотах ниже 400 Гц;

два соединенных друг с другом громкоговорителя диаметром 10 см, работающих как пульсирующая сфера, на частотах от 400 до 2000 Гц;

громкоговоритель, диафрагма которого соединена с трубкой 1,5 см диаметром, через которую происходит излучение звука, на частотах от 2000 до 10000 Гц;

микрофон диаметром не более 13 мм;

усилитель, генератор чистых тонов или генератор белого шума (если испытываемые источники шума излучают широкополосный шум).

Громкоговорители устанавливают в центре звукоотражающего пола заглушенной камеры или закрепляют в центре пространства полностью заглушенной камеры.

Микрофон равномерно перемещают по восьми направлениям от источника шума. Четыре направления должны проходить из центра излучения к углам заглушенной камеры, а остальные - выбраны случайно, но не слишком близко по высоте к звукоотражающему полу камеры.

Громкоговоритель должен излучать чистые тона на частотах 63, 80, 100, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 5000, 6300, 8000, 12500, 16000 Гц или полосы белого шума шириной в одну или треть октавы.

В период перемещения микрофона на самописце уровня следует записывать изменение уровней звукового давления с увеличением расстояния от источника по каждому из направлений на каждой частоте.

Полученные спады уровней звукового давления следует сравнить с рассчитанными спадами, определяемыми по закону обратной пропорциональной зависимости (6 дБ при удвоении расстояния от источника шума).

Если разности между измеренными и рассчитанными спадами уровней для каждого направления и каждой частоты не превышают величин, приведенных в табл.1 настоящего стандарта, то заглушенная камера удовлетворяет требованиям настоящего стандарта.

Текст документа сверен по:  
официальное издание  
Система стандартов безопасности  
труда: Сб. ГОСТов. Часть 2. -  
М.: ИПК Издательство стандартов, 1996