Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 12.1.001-89 "Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 29 декабря 1989 г. N 4213)

Occupational safety standards system. Ultrasound. General safety requirements

Срок действия с 1 января 1991 г. до 1 января 1996 г.

Взамен ГОСТ 12.1.001-83

Настоящий стандарт распространяется на ультразвуковые колебания (далее - ультразвук) в диапазоне частот от $1{,}12 \cdot 10^4$ до $1{,}0 \cdot 10^9$ Гц, передающиеся в воздушной, жидкой и твердой средах.

Стандарт устанавливает классификацию, характеристику, допустимые уровни ультразвука на рабочих местах и общие требования к ультразвуковым характеристикам оборудования, методам контроля и защите от воздействия ультразвука.

1. Классификация ультразвука

1.1. Источником ультразвука является производственное оборудование, в котором генерируется ультразвук для выполнения технологических процессов, контроля и измерений, и производственное оборудование, при эксплуатации которого ультразвук возникает как сопутствующий фактор, а также медицинское ультразвуковое оборудование.

1.2. По частотному составу ультразвуковой диапазон следует подразделять на:

низкочастотный от $1{,}12 \cdot 10^4$ до $1{,}0 \cdot 10^5$ Гц;

высокочастотный от $1{,}0 \cdot 10^5$ до $1{,}0 \cdot 10^9$ Гц.

1.3. По способу распространения ультразвук следует подразделять на:

распространяющийся воздушным путем (воздушный ультразвук);

распространяющийся контактным путем при соприкасании с твердыми и жидкими средами (контактный ультразвук).

2. Характеристика и допустимые уровни ультразвука на рабочих местах

2.1. Характеристикой воздушного ультразвука на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100 кГц.

2.2. Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц	Уровень звукового давления, дБ
12,5	80
16	80(90)
20	100
25	105
31,5-100,0	110
Примечание. Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать значение показателя, указанное в скобках.	

2.3. Характеристикой контактного ультразвука являются пиковые значения виброскорости L_v или ее логарифмические уровни в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 8, 16, 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 31500 кГц, определяемые по формуле

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{v_o},$$

где v - пиковое значение виброскорости, м/с;

v_o - опорное значение виброскорости, равное $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Таблица соотношений между логарифмическими уровнями виброскорости (дБ) и ее значениями (м/с) приведена в приложении 1.

2.4. Допустимые уровни виброскорости и ее пиковые значения на рабочих местах не должны превышать значений, приведенных в табл. 2.

2.5. Допустимые уровни контактного ультразвука следует принимать на 5 дБ ниже значений, указанных в табл. 2, в тех случаях, когда работающие подвергаются совместному воздействию воздушного и контактного ультразвука.

Таблица 2

Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц	Пиковые значения виброскорости, м/с	Уровни виброскорости, дБ
8-63	5 x 10(-3)	100
125-500	8,9 x 10(-3)	105
1 x 10(3)-31,5 x 10(3)	1,6 x 10(-2)	110

3. Требования к ультразвуковым характеристикам оборудования

3.1. В стандартах и (или) технических условиях на оборудование, излучающее воздушный ультразвук, должны быть установлены предельно допустимые значения ультразвуковой характеристики (далее - УЗХ).

3.2. Предельно допустимые значения УЗХ оборудования следует устанавливать, исходя из требования обеспечения на рабочих местах допустимых уровней ультразвука в соответствии с разд. 2.

3.3. УЗХ оборудования являются уровни звуковой мощности в нормируемом диапазоне частот.

Для оборудования, звуковая мощность которого не может быть определена, а также для оборудования, которое укомплектовывается только на предприятиях-потребителях, в качестве УЗХ допускается использовать уровни звукового давления в нормируемом диапазоне частот в контрольных точках. Число контрольных точек - не менее трех (включая рабочее место). Координаты точек должны быть указаны в нормативно-технической документации.

3.4. В стандартах и (или) технических условиях на оборудование, являющееся источником контактного ультразвука, должны быть указаны предельные уровни виброскорости в соответствии с разд. 2.

4. Требования к контролю

4.1. Требования к контролю на рабочем месте

4.1.1. Контроль уровней ультразвука на рабочем месте проводят для установления соответствия фактических уровней ультразвука на рабочих местах допустимым по настоящему стандарту и для разработки и определения эффективности мероприятий по защите от ультразвука.

4.1.2. Контроль уровней ультразвука на рабочих местах производственного оборудования, в котором генерируется ультразвук, следует проводить в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже рабочей частоты этого оборудования.

4.1.3. Измерение уровней воздушного ультразвука следует проводить при типовых условиях эксплуатации оборудования, характеризующихся наибольшим уровнем ультразвука.

4.1.4. Точки измерения воздушного ультразвука на рабочем месте должны быть расположены на высоте 1,5 м от уровня основания (пола, площадки), на котором при выполнении работы стоит работающий, или на уровне его головы, если работа выполняется сидя, на расстоянии 5 см от уха и на расстоянии не менее 50 см от человека, проводящего измерения.

4.1.5. Аппаратура, применяемая для определения уровня звукового давления, должна состоять из измерительного микрофона, электрической цепи с линейной характеристикой, третьоктавного фильтра и измерительного прибора. Аппаратура должна иметь характеристику "Лин" и временную характеристику "медленно" (S).

Погрешность градуировки аппаратуры после установления рабочего режима по отношению к действительному уровню ультразвука не должна превышать ± 1 дБ.

При проведении измерений аппаратура должна работать в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации при включении измерительных приборов на временную характеристику "медленно" (S). Измерения необходимо выполнять не менее трех раз в каждой третьоктавной полосе для одной точки и затем вычислять среднее значение. Результаты измерений должны характеризовать воздействие ультразвука за время рабочей смены.

Рекомендуемая измерительная аппаратура приведена в приложении 2.

4.1.6. Измерение уровней звукового давления воздушного ультразвука следует проводить по ГОСТ 12.4.077.

4.1.7. Измерение уровней контактного ультразвука в зоне контакта с твердой средой следует проводить в зоне максимальных амплитуд колебаний. Рекомендуемый измерительный тракт приведен в приложении 3.

4.2. Требования к контролю ультразвуковых характеристик оборудования

4.2.1. Условия измерений, подготовка и проведение измерений, обработка результатов при контроле УЗХ оборудования, являющегося источником воздушного ультразвука, - по ГОСТ 12.1.028 (разд. 3-6). Требования к аппаратуре для измерений - по п. 4.1.5 настоящего стандарта.

4.2.2. Результаты определения УЗХ оборудования должны быть представлены в виде протокола. Требования к протоколу - по ГОСТ 23941. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 4.

5. Требования к защите от ультразвука

5.1. Ультразвуковое оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.051.

5.2. Запрещается непосредственный контакт работающих с рабочей поверхностью оборудования в процессе его обслуживания, жидкостью и обрабатываемыми деталями во время возбуждения в них ультразвука.

Для исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:

дистанционное управление оборудованием;

автоблокировку, т.е. автоматическое отключение оборудования при выполнении вспомогательных операций (загрузке и выгрузке продукции, нанесении контактных смазок и т.д.);

приспособления для удержания источника ультразвука или обрабатываемой детали.

5.3. Для защиты рук от возможного неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердой или жидкой средах необходимо применять две пары перчаток - резиновые (наружные) и хлопчатобумажные (внутренние) или только хлопчатобумажные.

5.4. Для защиты работающих от неблагоприятного воздействия воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТ 12.4.051.

5.5. К работе с ультразвуковым оборудованием не допускаются лица моложе 18 лет.

5.6. Лица, подвергающиеся в процессе трудовой деятельности воздействию контактного ультразвука, подлежат предварительным при приеме на работу и периодическим медицинским осмотрам в порядке, установленном Минздравом СССР.

Приложение 1

(рекомендуемое)

Соотношение между логарифмическими уровнями виброскорости (дБ) и ее значениями (м/с)

Таблица 3

Логарифмические уровни виброскорости										
Десятки децибел	Единицы децибел									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	1,6 x 10(-5)	1,8 x 10(-5)	2,0 x 10(-5)	2,2 x 10(-5)	2,5 x 10(-5)	2,8 x 10(-5)	3,2 x 10(-5)	3,5 x 10(-5)	4,0 x 10(-5)	4,5 x 10(-5)
60	5,0 x 10(-5)	5,6 x 10(-5)	6,3 x 10(-5)	7,1 x 10(-5)	7,9 x 10(-5)	8,9 x 10(-5)	1,0 x 10(-4)	1,1 x 10(-4)	1,3 x 10(-4)	1,4 x 10(-4)
70	1,6 x 10(-4)	1,8 x 10(-4)	2,0 x 10(-4)	2,2 x 10(-4)	2,5 x 10(-4)	2,8 x 10(-4)	3,2 x 10(-4)	3,5 x 10(-4)	4,0 x 10(-4)	4,5 x 10(-4)
80	5,0 x 10(-4)	5,6 x 10(-4)	6,3 x 10(-4)	7,1 x 10(-4)	7,9 x 10(-4)	8,9 x 10(-4)	1,0 x 10(-3)	1,1 x 10(-3)	1,3 x 10(-3)	1,4 x 10(-3)
90	1,6 x 10(-3)	1,8 x 10(-3)	2,0 x 10(-3)	2,2 x 10(-3)	2,5 x 10(-3)	2,8 x 10(-3)	3,2 x 10(-3)	3,5 x 10(-3)	4,0 x 10(-3)	4,5 x 10(-3)
100	5,0 x 10(-3)	5,6 x 10(-3)	6,3 x 10(-3)	7,1 x 10(-3)	7,9 x 10(-3)	8,9 x 10(-2)	1,0 x 10(-2)	1,1 x 10(-2)	1,3 x 10(-2)	1,4 x 10(-2)
110	1,6 x 10(-2)	1,8 x 10(-2)	2,0 x 10(-2)	2,2 x 10(-2)	2,5 x 10(-2)	2,8 x 10(-2)	3,2 x 10(-2)	3,5 x 10(-2)	4,0 x 10(-2)	4,5 x 10(-2)
120	5,0 x 10(-2)	5,6 x 10(-2)	6,3 x 10(-2)	7,1 x 10(-2)	7,9 x 10(-2)	8,9 x 10(-2)	1,0 x 10(-1)	1,1 x 10(-1)	1,3 x 10(-1)	1,4 x 10(-1)
130	1,6 x 10(-1)	1,8 x 10(-1)	2,0 x 10(-1)	2,2 x 10(-1)	2,5 x 10(-1)	2,8 x 10(-1)	3,2 x 10(-1)	3,5 x 10(-1)	4,0 x 10(-1)	4,5 x 10(-1)
140	5,0 x 10(-1)	5,6 x 10(-1)	6,3 x 10(-1)	7,1 x 10(-1)	7,9 x 10(-1)	8,9 x 10(-1)	1,0	1,1	1,3	1,4

Приложение 2

(рекомендуемое)

Аппаратура для измерения уровней звукового давления

Наименование аппаратуры	Тип аппаратуры	
	Фирма "Брюль и Къер"	Фирма "Роботрон"
Шумомер	2209, 2218	00017, 00018, 00020, 00023, 00025
Микрофон	4133, 4135, 4137, 4165, 4166	МК 201, МК 301
Полосовые фильтры	1613, 1616, 1617	01016, 01018

Приложение 3

(рекомендуемое)

Тракт для измерения виброскорости контактного ультразвука

Измерение контактного ультразвука рекомендуется проводить измерительным трактом, который должен состоять из:

датчика, чувствительность которого позволяет регистрировать ультразвуковые колебания с уровнем колебательной скорости на поверхности не ниже 80 дБ;

лазерного интерферометра;

усилителя;

схемы обработки сигналов, включающей фильтры низкой и высокой частот;

милливольтметра ВЗ-40;

дифференцирующей цепочки и импульсного милливольтметра ВЧ-12.

Приложение 4

(рекомендуемое)

Протокол N

определения ультразвуковых характеристик (УЗХ)

от _____ _____ 19__ г.

1. Методы определения УЗХ (обозначение стандарта): _____

_____

2. Общие данные (дата, место проведения измерений,

организация-заказчик и исполнитель): _____

_____

3. Классификация шума по временным и частотным характеристикам: ____

_____

4. Цели и задачи определения УЗХ: _____

_____

5. Данные об установке (источнике ультразвука)

Тип, номер, год изготовления, обозначение стандарта (ТУ)_____

_____

Предприятие-разработчик и изготовитель _____

Габаритные размеры _____

Способ обслуживания _____

Оснастка, вспомогательное оборудование _____

_____

Монтаж, особенности работы _____

_____

Место расположения в испытательном помещении _____

6. Типовой режим работы (характеристика нагрузки, мощность, частота

рабочего тока и пр.): _____

7. Средства измерений

Наименование, тип, фирма-изготовитель	Заводской номер свидетельства ЦСМ, дата поверки)	Сведения о поверке (номер	Погрешность, дБ
Шумомер		См.	
Фильтр		характеристику чувствительности	
Микрофон			
Пистонфон (калибратор)			

8. Данные об испытательном помещении (вид, размеры, площадь ограждающих поверхностей $S_ч$, объем V, средний коэффициент звукопоглощения $\alpha_ср$, эквивалентная площадь звукопоглощения $A_ср$).

_____

9. Расположение точек измерения на измерительной поверхности (по черт. 1 ГОСТ 12.1.028).

_____

10. Данные для расчета измерительной поверхности и постоянной K (на основе п. 9 настоящего протокола):

Размеры, м								S, м2	10 lg (S/S_o)	K, дБ
l1	l2	l3	d	a	b	c	h1			

Примечания:
1. В случае определения УЗХ в контрольных точках в таблицу не записывают значения величин, измерения которых не производились.
2. Буквенные обозначения - по черт. 1 ГОСТ 12.1.028.

11. Ультразвуковая помеха (фон в помещении) П, ультразвук на рабочем месте Ш, поправка, учитывающая влияние помехи на измерение, $\Delta_п$.

Точки измерения	Определяемая величина	Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц									
		12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
1	П										
	Ш										
	Дельта_П										

12. Действительные уровни звукового давления при работе оборудования

Точки измерения	Действительные уровни звукового давления L, дБ, в третьоктавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, кГц									
	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
1										
2										
n										
Допустимые уровни на рабочем месте, дБ	80	90	100	105	110	110	110	110	110	110

Примечание. Возможный прочерк вместо какого-либо значения уровня означает, что уровень в данной точке и полосе частот не превышает уровня шумового фона в помещении и поэтому не может быть оценен. Если при этом помещение малошумное, то допустимо считать, что установка в данной точке и полосе частот также является малошумной.

13. Уровни звуковой мощности $L_р$, дБ.

Наименование величины	Среднегеометрические частоты в третьоктавных полосах частот, кГц									
	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100
Уровень звуковой мощности оборудования L_p										
Предельно допустимый уровень звуковой										

мощности, дБ										

14. Погрешность измерения - максимальное среднее квадратическое отклонение результата измерения $S_{max} = \pm$ дБ .

15. Дополнительные сведения (наличие и содержание приложения и пр.)

_____

16. Заключение _____

_____

Руководитель подразделения-заказчика измерения УЗХ

_____

организация, подразделение, должность, фамилия, инициалы, подпись

При измерении присутствовал представитель _____

_____

Измерение УЗХ проводили:

1._____

2._____