

## **САНИТАРНЫЕ ПРАВИЛА И НОРМЫ**

### **2.2.4. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

#### **2.1.8. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

##### **Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения**

Дата введения - с момента утверждения

1. РАЗРАБОТАНЫ НИИ медицины труда РАМН (Г.А.Суворов, Л.В.Прокопенко).
2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31 октября 1996 г. N 51.
3. ВВЕДЕНЫ ВЗАМЕН "Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих" N 2282-80 МЗ СССР, "Санитарных норм и правил при работе на промышленных ультразвуковых установках" N 1733-77 МЗ СССР.

#### **1. Область применения и общие положения**

1.1. Настоящие санитарные правила и нормы устанавливают классификацию, нормируемые параметры и нормативные значения ультразвука на рабочих местах и во внепроизводственных условиях, требования к измерению ультразвука и меры профилактики.

1.2. Санитарные нормы и правила являются обязательными для всех организаций и юридических лиц на территории Российской Федерации, независимо от форм собственности, подчинения и принадлежности, и физических лиц, независимо от гражданства.

1.3. Ссылки на требования санитарных правил и норм должны быть учтены в Государственных стандартах и во всех нормативно-технических документах, регламентирующих планировочные, конструктивные, технологические, сертификационные, эксплуатационные требования к производственным объектам, жилым, общественным зданиям, технологическому, инженерному, санитарно-техническому оборудованию и машинам, транспортным средствам, медицинскому оборудованию и аппаратуре, бытовым приборам.

1.4. Ответственность за выполнение требований санитарных правил и норм возлагается в установленном порядке на руководителей и должностных лиц предприятий, учреждений и организаций, а также граждан.

1.5. Контроль за выполнением санитарных правил и норм осуществляется органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России в соответствии с Законом РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 19.04.91 и с учетом требований действующих санитарных правил и норм.

1.6. С утверждением настоящих санитарных правил и норм утрачивают силу "Санитарные нормы и правила при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих" N 2282-80 МЗ СССР и "Санитарные нормы и правила при работе на промышленных ультразвуковых установках" N 1733-77 МЗ СССР.

#### **2. Нормативные ссылки**

2.1. Закон РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 19.04.91.

2.2. Закон Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" от 19.12.91.

2.3. Закон Российской Федерации "О защите прав потребителей" от 07.06.92.

2.4. Закон Российской Федерации "О сертификации продукции и услуг" от 10.07.91.

2.5. "Положение о порядке разработки, утверждения, издания, введения в действие федеральных, республиканских и местных санитарных правил, а также о порядке действия на территории РСФСР общесоюзных санитарных правил", утвержденное постановлением Совета Министров РСФСР от 01.07.91 N 375.

2.6. Постановление Государственного комитета санэпиднадзора России "Положение о порядке выдачи гигиенических сертификатов на продукцию" от 05.01.93.

### 3. Термины и определения

3.1. *Предельно допустимый уровень (ПДУ) ультразвука* - это уровень, который при ежедневной (кроме **выходных дней**) работе, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ ультразвука не исключает нарушение здоровья у сверхчувствительных людей.

3.2. *Допустимый уровень ультразвука в жилых и общественных зданиях* - это уровень фактора, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к ультразвуковому воздействию.

3.3. *Источники ультразвука* - это все виды ультразвукового технологического оборудования, ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского, бытового назначения, генерирующие ультразвуковые колебания в диапазоне частот от 18 кГц до 100 МГц и выше. К источникам ультразвука **относится также** оборудование, при эксплуатации которого ультразвуковые колебания возникают как сопутствующий фактор.

3.4. *Контактная среда* - среда (твердая, жидкая, газообразная), в которой распространяются ультразвуковые колебания при контактном способе передачи.

### 4. Гигиеническая классификация ультразвука

4.1. *По способу распространения* ультразвуковых колебаний выделяют:

- контактный способ - ультразвук распространяется при соприкосновении рук или других частей тела человека с источником ультразвука, обрабатываемыми деталями, приспособлениями для их удержания, озвученными жидкостями, сканерами медицинских диагностических приборов, физиотерапевтической и хирургической ультразвуковой аппаратуры и т.д.;

- воздушный способ - ультразвук распространяется по воздуху.

4.2. *По типу источников* ультразвуковых колебаний выделяют:

- ручные источники,

- стационарные источники.

4.3. *По спектральным характеристикам* ультразвуковых колебаний выделяют:

- низкочастотный ультразвук - 16-63 кГц (указаны среднегеометрические частоты октавных полос);

- среднечастотный ультразвук - 125-250 кГц;
- высокочастотный ультразвук - 1,0-31,5 МГц.

4.4. По режиму генерирования ультразвуковых колебаний выделяют:

- постоянный ультразвук,
- импульсный ультразвук.

4.5. По способу излучения ультразвуковых колебаний выделяют:

- источники ультразвука с магнитострикционным генератором,
- источники ультразвука с пьезоэлектрическим генератором.

## 5. Нормируемые параметры и нормативные значения ультразвука для работающих и населения

5.1. Нормируемыми параметрами воздушного ультразвука 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.

5.2. Предельно допустимые уровни звукового давления на рабочих местах не должны превышать значений, указанных в табл.1.

Таблица 1

Предельно допустимые уровни воздушного ультразвука на рабочих местах

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц	Уровни звукового давления, дБ
12,5	80
16,0	90
20,0	100
25,0	105
31,5-100,0	110

5.3. Нормируемыми параметрами контактного ультразвука являются пиковые значения виброскорости или ее логарифмические уровни в децибелах в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; 16000; 31500 кГц, определяемые по формуле:

$$L_1 = 20 \lg v/v_0$$

где  $v$  - пиковое значение виброскорости, м/с;

$v_0$  - 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.

5.4. Предельно допустимые величины нормируемых параметров контактного ультразвука для работающих приведены в табл.2.

Таблица 2

Предельно допустимые уровни контактного ультразвука для работающих

Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц	Пиковые значения виброскорости, м/с	Уровни виброскорости, дБ
16,0-63,0	$5 \cdot 10^{-3}$	100 1*
125,0-500,0	$8,9 \cdot 10^{-3}$	05*
$1 \cdot 10^{-3}$ - $31,5 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	110

\* Текст документа соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

5.5. Предельно 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.

5.6. При использовании ультразвуковых источников бытового назначения, как правило, генерирующих колебания с частотами ниже 100 кГц, допустимые уровни воздушного и контактного ультразвука не должны превышать 75 дБ на рабочей частоте источника.

## 6. Требования к измерению ультразвука на рабочих местах и в бытовых условиях

6.1. Измерение уровней ультразвука следует проводить в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже рабочей частоты источника.

6.2. Измерение уровней ультразвука следует проводить при типичных условиях эксплуатации его источников, характеризующихся наиболее высокой интенсивностью генерируемых ультразвуковых колебаний.

6.3. Точки измерения воздушного ультразвука на рабочем месте или в бытовых условиях должны быть расположены на высоте 1,5 м от уровня основания (пола, площадки), на котором выполняются работы с ультразвуковым источником любого назначения в положении стоя или на уровне головы, если работа выполняется в положении сидя, на расстоянии 5 см от уха и на расстоянии не менее 50 см от человека, проводящего измерения.

6.4. Измерения необходимо выполнять не менее трех раз в каждой третьоктавной полосе для одной точки и затем вычислять среднее значение.

6.5. Аппаратура, применяемая для измерения 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".

6.5.1. Погрешность градуировки аппаратуры после установления рабочего режима по отношению к действительному уровню ультразвука не должна превышать  $\pm 1$  дБ.

6.5.2. При проведении измерений аппаратура должна работать в соответствии с инструкцией по ее эксплуатации.

Перечень рекомендуемой измерительной аппаратуры приведен в приложении 2.

6.6. Измерение уровней контактного ультразвука в зоне контакта рук или других частей тела человека с источником ультразвуковых колебаний следует проводить с помощью измерительного тракта, указанного в приложении 3.

Измерение контактного ультразвука может быть выполнено современными ультразвуковыми промышленными дефектоскопами.

## **7. Требования по ограничению неблагоприятного влияния ультразвука на работающих и население**

7.1. Запрещается непосредственный контакт человека с рабочей поверхностью источника ультразвука и с контактной средой во время возбуждения в ней ультразвуковых колебаний.

В целях исключения контакта с источниками ультразвука необходимо применять:

- дистанционное управление источниками ультразвука;
- автоблокировку, т.е. автоматическое отключение источников ультразвука при выполнении вспомогательных операций (загрузка и выгрузка продукции, белья, медицинского инструментария и т.д., нанесения контактных смазок и др.);
- приспособления для удержания источника ультразвука или предметов, которые могут служить в качестве твердой контактной среды.

7.2. Для защиты рук от неблагоприятного воздействия контактного ультразвука в твердых, жидких, газообразных средах, а также от контактных смазок необходимо применять нарукавники, рукавицы или перчатки (наружные резиновые и внутренние хлопчатобумажные).

7.3. Ручные ультразвуковые источники должны иметь форму, обеспечивающую минимальное напряжение мышц кисти и верхнего плечевого пояса оператора и соответствовать требованиям технической эстетики.

7.4. Поверхность ручных источников ультразвука в местах контакта с руками должна иметь коэффициент теплопроводности не более 0,5 Вт/м·град., что исключает возможность охлаждения рук работающих.

7.4\*. Для снижения неблагоприятного влияния ультразвука при контактной передаче в холодный и переходный период года работающие должны обеспечиваться теплой спецодеждой по нормам, установленным в данной климатической зоне или производстве.

---

\* Нумерация соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

7.5. Стационарные ультразвуковые источники, генерирующие уровни звукового давления, превышающие нормативные значения, должны оборудоваться звукопоглощающими кожухами и экранами и размещаться в отдельных помещениях или звукоизолирующих кабинах.

7.6. Для защиты операторов, обслуживающих низкочастотные стационарные ультразвуковые источники, от электромагнитных полей необходимо проводить экранировку фидерных линий.

7.7. Неблагоприятное воздействие на человека - оператора воздушного ультразвука может быть ослаблено путем использования в ультразвуковых источниках генераторов с рабочими частотами не ниже 22 кГц.

7.8. При систематической работе с источниками контактного ультразвука в течение более 50% рабочего времени необходимо устраивать два регламентированных перерыва - десятиминутный перерыв за 1-1,5 ч до и пятнадцатиминутный перерыв через 1,5-2 ч после обеденного перерыва для проведения физиопрофилактических процедур (тепловых гидропроцедур, массажа, ультрафиолетового облучения), а также лечебной гимнастики, витаминизации и т.п.

Общеукрепляющие процедуры (витаминизация, ультрафиолетовое облучение, комплексы

---

гимнастических упражнений и др.) необходимо проводить и работающим в условиях воздействия низкочастотного воздушного ультразвука.

7.8.1. Температура воды при гидропроцедурах должна составлять 37-38°C, продолжительность процедуры 5-7 мин, после тепловых гидропроцедур рекомендуется массаж или самомассаж кистей и предплечий рук по 2-3 мин на каждую руку.

7.9. Для профилактики утомления зрения рекомендуется во время регламентированных перерывов выполнять упражнения для глаз: закрыть глаза на 10-15 с, сделать движения глазами направо и налево, затем вверх и вниз; круговые движения глазами справа налево и обратно (каждое упражнение повторяется не менее 5 раз), закончив упражнения, свободно без напряжения направить взгляд вдаль.

7.10. Для защиты работающих от неблагоприятного влияния воздушного ультразвука следует применять противошумы по ГОСТу 12.4.051.

7.11. К работе с ультразвуковыми источниками допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующий курс обучения и инструктаж по технике безопасности.

7.12. Лица, подвергающиеся в процессе трудовой деятельности воздействию контактного ультразвука, подлежат предварительным, при приеме на работу, и периодическим медицинским осмотрам в соответствии с приказом МЗ N 90 от 14.03.96.

7.13. При использовании ультразвуковых источников, как правило, низкочастотных, в бытовых условиях (стиральные машины, охранная сигнализация, приспособления для отпугивания животных, насекомых и грызунов, устройства для резки и сварки различных материалов и др.) следует четко выполнять требования по их применению и безопасной эксплуатации, изложенные в прилагаемой к изделию инструкции.

Приложение 1

Таблица П.1

### Соотношение между логарифмическими уровнями виброскорости в дБ и ее значениями в м/с\*

\* Содержание таблицы соответствует оригиналу. - Примечание изготовителя базы данных.

Логарифмические уровни виброскорости										
Десятки, дБ	Единицы, дБ									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$
60	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-5}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$7,1 \cdot 10^{-5}$	$7,9 \cdot 10^{-5}$	$8,9 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$
70	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-4}$	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$

80	$5,0 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	$7,1 \cdot 10^{-4}$	$7,9 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-4}$
90	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$4,0 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-1}$
100	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$7,9 \cdot 10^{-3}$	$8,9 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$
110	$1,6 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$4,0 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$
120	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$6,3 \cdot 10^{-2}$	$7,1 \cdot 10^{-2}$	$7,9 \cdot 10^{-2}$	$8,9 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$
130	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$2,8 \cdot 10^{-1}$	$3,2 \cdot 10^{-1}$	$3,5 \cdot 10^{-1}$	$4,0 \cdot 10^{-1}$	$4,5 \cdot 10^{-1}$
140	$5,0 \cdot 10^{-1}$	$5,6 \cdot 10^{-1}$	$6,3 \cdot 10^{-1}$	$7,1 \cdot 10^{-1}$	$7,9 \cdot 10^{-1}$	$8,9 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$

Приложение 2

### Аппаратура для измерения уровней звукового давления воздушного ультразвука

Наименование аппаратуры	Тип аппаратуры	
	Фирма "Брюль и Кьер"	Фирма "Роботрон"
Шумомеры	2200, 2218	00017, 00018
Микрофоны	4133, 4135, 4137, 4165, 4166	МК 20I; МК 30I
Полосовые фильтры	1613, 1616, 1617	01016, 01018

Приложение 3

### Тракт для измерения 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.