

**Изменение № 1 ГОСТ 12.1.050—86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах**

**Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 24 от 05.12.2003)**

**Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 4716**

**За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]**

**Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации**

**Вводную часть дополнить абзацами:**

«Стандарт не применяют для измерения шума, воздействующего на работающих в наушниках (например, телефонистки, авиадиспетчеры) или в племах (летчики, мотоциклисты и т.д.).

**Классификация шума — по ГОСТ 12.1.003—83, разд. 1.**

**Используемые в настоящем стандарте термины и определения приведены в приложении 8».**

**Пункт 1.2. Знак сноски и сноску исключить; дополнить абзацами:**

«Допускается определять дозу шума.

**Эквивалентные уровни звука должны быть приведены (нормализованы) к 8-часовой рабочей смене (рабочему дню) или 40-часовой рабочей неделе согласно п. 4.1 или п. 4.4».**

**Пункт 1.3 изложить в новой редакции; дополнить подпунктами — 1.3.1—1.3.3:**

**«1.3. Результаты измерений должны характеризовать шумовое воздействие за время рабочей смены (рабочего дня).**

**1.3.1. При непрерывном мониторинге величины, характеризующие шумовое воздействие, определяют непосредственно по истечении рабочей смены.**

**1.3.2. При проведении измерений в некоторых опорных временных интервалах их выбирают так, чтобы они охватывали все характерные и повторяющиеся изо дня в день шумовые ситуации [важно выявить все зна-**

*(Продолжение см. с. 28)*

чительные изменения шума на рабочем месте, например на 5 дБ (дБА и более]. В этом случае результаты измерения, полученные в различных сменах, не будут противоречивы.

1.3.3. Продолжительность измерений в пределах каждого опорного временного интервала выбирают в зависимости от вида шума в этом интервале.

Устанавливают следующую продолжительность измерений:

- для постоянного шума не менее 15 с;
- для непостоянного, в том числе прерывистого, шума она должна быть равна продолжительности по меньшей мере одного повторяющегося рабочего цикла или кратна нескольким рабочим циклам. Продолжительность измерений может также быть равной длительности некоторого характерного вида работы или ее части. Продолжительность измерений считают достаточной, если при дальнейшем ее увеличении эквивалентный уровень звука не изменяется более чем на 0,5 дБА;
- для непостоянного шума, причины колебания которого не могут быть явно связаны с характером выполняемой работы, — 30 мин (три цикла измерений по 10 мин) или менее, если результаты измерений при меньшей продолжительности не расходятся более чем на 0,5 дБ (дБА);
- для импульсного шума — не менее времени прохождения 10 импульсов (рекомендуется 15—30 с).

Пункт 1.4 изложить в новой редакции:

«1.4. Измерения шума для контроля соответствия фактических уровней шума на рабочих местах допустимым уровням по действующим нормам должны проводиться при работе не менее 2/3 обычно используемых в данном помещении единиц установленного оборудования в наиболее часто реализуемом (характерном) режиме его работы или иным способом, когда обеспечено типовое шумовое воздействие со стороны источников шума, не находящихся на рабочем месте (в рабочей зоне). Если известно, что далеко расположенное от рабочего места оборудование создает на нем фоновый шум на 15—20 дБ ниже, чем шум при работе оборудования, установленного на данном рабочем месте, то его включать не следует.

Измерения не следует проводить при разговорах работающих, а также при подаче различных звуковых сигналов (предупреждающих, информационных, телефонных звонков и т.д.) и при работе громкоговорящей связи».

Пункт 2.2 дополнить абзацем:

«Рекомендуется применение самописцев уровня вместо снятия отсчетов показаний измерительных приборов».

Пункт 2.3 изложить в новой редакции:

«2.3. Измерение эквивалентных уровней звука следует проводить интегрирующими шумомерами (см. [1])».

Пункт 3.1 изложить в новой редакции; дополнить подпунктами — 3.1.1—3.1.5:

«3.1. Измерения могут проводиться при наличии или отсутствии (последнее предпочтительнее) оператора (работающего) на рабочем месте или в рабочей зоне. Измерения проводят в фиксированных точках или с помощью микрофона, закрепляемого на операторе и перемещающегося вместе с ним, что обеспечивает более высокую точность определения уровня шума и является предпочтительным.

3.1.1. Измерения в фиксированной точке проводят, если положение головы оператора известно точно. При отсутствии оператора микрофон устанавливают в заданную точку измерения, находящуюся на уровне его головы. Если положение головы оператора точно не известно и измерения проводят в отсутствие оператора, то микрофон устанавливают для сидячего рабочего места на высоте  $(0,91 \pm 0,05)$  м над центром поверхности сидения при его среднем регулировочном положении по росту оператора, а для стоячего рабочего места — на высоте  $(1,550 \pm 0,075)$  м над опорой на вертикали, проходящей через центр головы прямоходящего человека.

3.1.2. Если присутствие оператора необходимо, то микрофон устанавливают на расстоянии приблизительно 0,1 м от уха, воспринимающего больший (эквивалентный) уровень звука, и ориентируют в направлении взгляда оператора, если это возможно, или в соответствии с инструкцией изготовителя.

3.1.3. Если микрофон закрепляют на операторе, то его устанавливают на шлеме или плече с помощью рамки, а также на опейнике на расстоянии 0,1—0,3 м от уха, но так, чтобы не препятствовать работе оператора и не создать ему опасности.

3.1.4. Если оператор располагается очень близко к источнику шума, положение и ориентировка микрофона должны быть точно указаны в протоколе испытаний.

3.1.5. Микрофон должен быть удален не менее чем на 0,5 м от оператора, проводящего измерения.

**П р и м е ч а н и я:**

1. Вблизи источника шума даже незначительные изменения положения микрофона могут существенно влиять на результаты измерения. Если в точке измерения хорошо различимы тона, то могут иметь место стоячие волны. Микрофон рекомендуется несколько раз переместить в зоне 0,1—0,5 м и в качестве результата измерений принять среднее значение.

2. Когда микрофон располагают вплотную к оператору, то может наблюдаться заметная разница при измерениях в присутствии оператора и без него (обычно результаты измерения в присутствии оператора выше). Особенно это проявляется при измерениях высокочастотного тонального шума или шума малых источников на близком расстоянии от них. Для предотвращения грубых ошибок рекомендуется сравнить результаты измерений в присутствии оператора и без него и в случае их значительного различия рассчитать среднее значение.

3. При использовании индивидуальных дозиметров, если микрофон не расположен вблизи уха, следует с осторожностью относиться к результатам измерений, т. к. они могут быть неточными.

Пункт 3.3 изложить в новой редакции:

«3.3. Для оценки шума при непостоянных рабочих местах оператора измерения проводят на каждом его рабочем месте и определяют эквивалентный уровень звука шума, воздействующего на оператора за рабочую смену.

Для оценки шума в рабочих зонах, где имеется несколько работающих, для сокращения объема измерений выделяют зоны с приблизительно равным шумом. К таковым могут быть отнесены зоны, где на рабочих местах выполняется однотипная или одинаковая работа (например, токарный участок), или зоны, где шум в основном определяется далеко расположенными источниками шума (на расстоянии более 5—20 м). Если эквивалентный уровень звука в пределах рабочей зоны не отличается более чем на 5 дБА, то проводят измерения на выборочных типовых рабочих местах, результат измерения усредняют и относят его ко всем рабочим местам данной рабочей зоны. Дополнительно в случае сомнения измеряют шум на конкретном рабочем месте. При отличиях эквивалентного уровня звука в рабочей зоне более чем на 5 дБА измерения шума проводят на каждом рабочем месте.

**П р и м е ч а н и е.** При планировании измерений можно руководствоваться известным наблюдением, что на расстоянии от источника шума 5—20 м уровень звукового давления в обычных производственных помещениях (цехах) с низким звукопоглощением снижается на 2—4 дБ, а в помещениях со значительным звукопоглощением — на 4—6 дБ при каждом удвоении расстояния.

Пункт 3.5 после слов «в положение «медленно» изложить в новой редакции: «Значения уровней принимают по показанию прибора в момент отсчета».

Пункты 3.8, 3.11 изложить в новой редакции:

«3.8. Для измерений эквивалентного уровня звука предпочтительно применять интегрирующий шумомер. Но если показания шумомера (не интегрирующего) при включенной временной характеристике «медленно» (S) изменяются не более чем на 5 дБА, то эквивалентный уровень звука принимают равным среднему арифметическому значению отсчетов на установленной продолжительности измерений. Показания шумомера снимают в момент отсчета.

3.11. Интервалы между отсчетами при измерении шумомером (не интегрирующим) составляют 5—6 с».

Пункт 4.4 изложить в новой редакции; дополнить подпунктами — 4.4.1—4.4.4:

«4.4. Если измерения проведены в каждом из интервалов  $T_i$ , ч, и суммарная продолжительность интервалов равна  $T$ , ч, то эквивалентный уровень звука  $L_{Aeq,T}$  дБА, рассчитывают по формуле

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^m T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10} \right), \quad (1)$$

где  $L_{Aeq,T_i}$  — эквивалентный уровень звука в интервале  $T_i$ ;

$m$  — номер интервала.

Пример. На рабочей площадке последовательно выполняют операции по сверлению отверстий, разрезанию труб, завинчиванию винтов, маркировке и подготовке с затратами времени  $T_i$  и соответствующими эквивалентными уровнями звука, указанными в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Рабочая операция                                 | $T_i$ , мин | $L_{Aeq,T_i}$ , дБА | $10 \lg \frac{T_i}{T} 10^{L_{Aeq,T_i}/10}$ , дБА |
|--|-------------|---------------------|--|
| Сверление отверстий                              | 5           | 107                 | 87,2   |
| Разрезание труб<br>(циркулярной пилой)           | 285         | 91                  | 88,7   |
| Завинчивание винтов<br>(электрической отверткой) | 70          | 98                  | 89,6   |
| Маркировка и подготовка                          | 120         | 89                  | 83   |

При расчете по формуле (1)  $L_{Aeq,T} = 94$  дБА.

Допускается эквивалентные уровни звука прерывистого шума при измерениях шумомером определять в соответствии с приложением 4.

4.4.1. Уровень 8-часового воздействия шума  $L_{EK,8h}$ , дБА, рассчитывают по формуле

$$L_{EK,8h} = L_{Aeq,T_e} + 10 \lg \frac{T_e}{T_0}, \quad (2)$$

где  $T_e$  — продолжительность воздействия шума в течение рабочей смены, ч;

$$T_0 = 8 \text{ ч.}$$

4.4.2. Если для каждого из  $n$  рабочих дней определены уровни 8-часового воздействия шума  $L_{EK,8h,i}$ , дБА, то  $L_{EK,8h}$ , дБА, по совокупности дней рассчитывают по формуле

$$L_{EK,8h} = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{EK,8h,i}} \right). \quad (3)$$

Уровень 8-часового воздействия шума, приведенный к 40-часовой рабочей неделе,  $L_{EK,W}$ , дБА, рассчитывают по формуле

$$L_{EK,W} = 10 \lg \left( \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0,1 L_{EK,8h,i}} \right), \quad (4)$$

где  $L_{EK,8h,i}$  — уровень 8-часового воздействия шума  $i$ -го дня, дБА.

4.4.3. Дозу шума  $E_{A,T_e}$ , Па<sup>2</sup>·с, во временном интервале  $T_e$  с, рассчитывают по формуле

$$E_{A,T_e} = p_0^2 T_e \cdot 10^{L_{Aeq,T_e}/10}, \quad (5)$$

где опорное давление  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  (Па).

При этом, если интервал  $T_e$  с, равен сумме интервалов  $T_{e_i}$  с, в каждом из которых определена доза шума  $E_{A,T_{e_i}}$  Па<sup>2</sup>·с, то суммарную дозу рассчитывают по формуле

$$E_{A,T_e} = \sum_i E_{A,T_{e_i}}. \quad (6)$$

4.4.4. Если известна доза шума  $E_{A,T_e}$ , Па<sup>2</sup>·с, то уровень 8-часового воздействия шума  $L_{EK,8h}$ , дБА, определяют по формуле

$$L_{EK,8h} = 10 \lg \frac{E_{A,T_e}}{1,15 \cdot 10^{-5}} \quad (7)$$

или по табл. 2.

Т а б л и ц а 2

| Доза шума $E_{A,T,z}$ , Па <sup>2</sup> · с · 10 <sup>3</sup> | Уровень 8-часового воздействия $L_{экв}$ , дБА |
|---|--|
| 0,364   | 75   |
| 0,458   | 76   |
| 0,576   | 77   |
| 0,726   | 78   |
| 0,913   | 79   |
| 1,15  | 80   |
| 1,45  | 81   |
| 1,82  | 82   |
| 2,29  | 83   |
| 2,89  | 84   |
| 3,64  | 85   |
| 4,58  | 86   |
| 5,76  | 87   |
| 7,26  | 88   |
| 9,13  | 89   |
| 11,5  | 90   |
| 14,5  | 91   |
| 18,2  | 92   |
| 22,9  | 93   |
| 28,9  | 94   |
| 36,4  | 95   |
| 45,8  | 96   |
| 57,6  | 97   |
| 72,6  | 98   |
| 91,3  | 99   |
| 115,0   | 100  |

Пункт 4.5 изложить в новой редакции:

«4.5. Эквивалентные уровни звука при измерениях шумомером (не интегрирующим) допускается определять в соответствии с приложением 5. В этом случае число отсчетов должно быть равно 360 с интервалом между отсчетами 5—6 с».

Раздел 4 дополнить пунктом — 4.6:

«4.6. В случае, когда существенно проявляется тональный и/или импульсный шум, их влияние может быть учтено в соответствии с приложением 6 (п. 2, 3)».

(Продолжение см. с. 34)

Приложение 1 исключить.

Приложение 3. Перечисление 1). Заменить слово: «уравнений» на «уровней».

Приложение 5. Наименование. Исключить слова: «(продолжительность измерения 30 мин)».

Стандарт дополнить приложением — 6:

**«ПРИЛОЖЕНИЕ 6**  
**Рекомендуемое**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМИРУЕМОГО УРОВНЯ**

1. Если на  $i$ -м опорном временном интервале  $T_r$ , ч, существенно проявляются тональный и импульсный шум, то вычисляют нормируемый уровень  $(L_{A_r, T_r})_i$ , дБА, по формуле

$$(L_{A_r, T_r})_i = (L_{Aeq, T_r})_i + K_{T_i} + K_{H_i}, \quad (1)$$

где  $(L_{Aeq, T_r})_i$  — эквивалентный уровень звука на  $i$ -м опорном временном интервале, дБА;

$K_{T_i}$  — коррекция на тональность, дБА;

$K_{H_i}$  — коррекция на импульсный шум, дБА.

**П р и м е ч а н и е.** В настоящем приложении под опорным временным интервалом  $T_r$  понимают такой интервал времени, в котором измеренный эквивалентный уровень звука репрезентативен эквивалентному уровню звука, определенному на нормализованном временном интервале  $T_0$  (8-часовая рабочая смена).

Если тональный и импульсный шум имеют место только в части интервала  $T_r$ , то коррекции должны быть уменьшены пропорционально продолжительности воздействия тонального и импульсного шума. В этом случае нормируемый уровень рассчитывают по формуле

$$(L_{A_r, T_r})_i = 10 \lg \frac{1}{T_r} \sum_{i=1}^N T_i \cdot 10^{[(L_{Aeq, T_r})_i + K_i] / 10}, \quad (2)$$

где  $T_i$  — интервал времени воздействия тонального и импульсного шума (см. п. 5);

$(L_{Aeq, T_r})_i$  — эквивалентный уровень звука в интервале  $T_r$ ;

$K_i = K_{T_i} + K_{H_i}$  — сумма коррекций на тональность и импульсный шум в интервале  $T_r$ ;

Результат округляют до целого числа.

(Продолжение см. с. 35)



## 2. Коррекция на тональность $K_T$

Не существует универсальной и точной методики для определения коррекции на тональность. Рекомендуется применять следующие правила:

- если тоны хорошо различаются на слух и при третьоктавном анализе спектра шума уровень звукового давления в одной из полос на 5 дБ или более превосходит уровни звукового давления соседних полос, то коррекцию можно принять 5—6 дБ;

- если тоны едва различимы на слух и/или могут быть выявлены узкополосным спектральным анализом, можно принять коррекцию 2—3 дБ.

## 3. Коррекция на импульсный шум $K_I$

Коррекция на импульсный шум может быть принята равной показателю импульсного шума и определена по формуле

$$K_I = L_{A_{\text{Им}}, T} - L_{A_{\text{Ср}}, T} \quad (3)$$

где  $L_{A_{\text{Им}}, T}$  — эквивалентный уровень звука, измеренный при временной характеристике шумомера  $I$  («импульс»), дБА;

$L_{A_{\text{Ср}}, T}$  — эквивалентный уровень звука, измеренный при временной характеристике шумомера  $S$  («медленно») или  $F$  («быстро»), дБА.

Если  $K_I \leq 2$  дБА, то коррекцию не проводят.

Если показатель импульсного шума более шести, то коррекцию принимают равной 6 дБА.

## 4. Средний нормируемый уровень

Средний нормируемый уровень  $L_{A_{p}, LT}$ , дБА, определяют, если нормируемые уровни каждого из нескольких дней отличаются более чем на неопределенность измерений, соответствующую степени точности метода измерений (приложение 7).

Средний в длительном временном интервале нормируемый уровень определяют по формуле

$$L_{A_{p}, LT} = 10 \lg \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (L_{A_{p}, T_i})_i / 10 \right), \quad (4)$$

где  $(L_{A_{p}, T_i})_i$  — нормируемый уровень в  $i$ -м временном интервале, дБА;

$N$  — число временных интервалов в опорном временном интервале  $T_p$ , для которого определяют средний нормируемый уровень.

Продолжительность опорного временного интервала  $T_p$  должна быть выбрана так, чтобы он охватывал изменения воздействующего шума на значительном промежутке времени, например, в течение рабочей недели.

5. Нормируемый уровень  $L_{A_{p}, 8ч}$ , приведенный к 8-часовой рабочей смене

(Продолжение см. с. 36)

Нормируемый уровень  $L_{A_r,8h}$  дБА, приведенный к 8-часовой рабочей смене, определяют в соответствии с пп. 1—4 при  $T_r = 8$  ч. Этот метод также применим, когда  $\Sigma T_i \neq T_r$ .

Если шум изменяется на протяжении  $N$  дней, например, каждый день рабочей недели, то средний нормируемый уровень  $(L_{A_r,8h})_{av}$  дБА, определяют по формуле

$$(L_{A_r,8h})_{av} = 10 \lg \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{(L_{A_r,8h})_i / 10} \right), \quad (5)$$

где  $(L_{A_r,8h})_i$  — нормируемый уровень  $i$ -го дня, приведенный к 8-часовой рабочей смене;

$N$  — число дней».

Стандарт дополнить приложением — 7:

## «ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Справочное

### СТЕПЕНИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

#### 1. Оценка эквивалентного уровня звука $L_{Aeq,T}$

1.1. Если выполнен ряд (объем выборки  $n$ ) повторных независимых измерений эквивалентного уровня звука, обозначенных в формуле (1)  $L_i$ , дБА, то в качестве результата принимают значение  $L_{Aeq,T}$ , дБА, рассчитываемое по формуле

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_i} \right) = \bar{L} + 0,115 s^2, \quad (1)$$

где  $\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i$  — среднее арифметическое значение выборки объема  $n$ , дБА;

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2}{n - 1}}$  — стандартное отклонение выборки, дБА.

1.2. Доверительные интервалы  $CL$ , дБА, для эквивалентного уровня звука по п. 1.1 определяют по формуле

$$CL = \pm \sqrt{\frac{s^2}{n} + \frac{0,026 \cdot s^4}{n - 1}} \cdot t_{n-1}, \quad (2)$$

(Продолжение см. с. 37)

где  $s$  — стандартное отклонение выборки, дБА;

$t_{n-1}$  — значение квантиля распределения Стьюдента для  $(n-1)$  степеней свободы для заданной вероятности  $\alpha$ .

В табл. 1 представлены 90%-ные доверительные интервалы в зависимости от объема выборки  $n$  и стандартного отклонения  $s$ .

Т а б л и ц а 1  
90%-ные доверительные интервалы  $CL$  в зависимости от объема  
выборки  $n$  и стандартного отклонения  $s$

| $n$ ,<br>число<br>изме-<br>рений | $CL$ , дБА |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                  | $s$ , дБА  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                                  | 0,5        | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 |
| 5                                | 0,5        | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,6 | 3,3 | 3,9 | 4,7 | 5,5 | 6,4 | 7,4 | 8,4 |
| 6                                | 0,4        | 0,8 | 1,3 | 1,7 | 2,2 | 2,8 | 3,4 | 4,0 | 4,7 | 5,5 | 6,3 | 7,2 |
| 7                                | 0,4        | 0,7 | 1,1 | 1,6 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,6 | 4,2 | 4,9 | 5,6 | 6,4 |
| 8                                | 0,3        | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 1,8 | 2,3 | 2,7 | 3,3 | 3,8 | 4,4 | 5,1 | 5,8 |
| 9                                | 0,3        | 0,6 | 1,0 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,1 | 4,7 | 5,3 |
| 10                               | 0,3        | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 2,8 | 3,3 | 3,8 | 4,4 | 5,0 |
| 12                               | 0,3        | 0,5 | 0,8 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,4 | 3,9 | 4,4 |
| 14                               | 0,2        | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,3 | 2,7 | 3,1 | 3,5 | 4,0 |
| 16                               | 0,2        | 0,4 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 2,9 | 3,3 | 3,7 |
| 18                               | 0,2        | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,1 | 3,5 |
| 20                               | 0,2        | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,9 | 3,3 |
| 25                               | 0,2        | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 2,5 | 2,9 |
| 30                               | 0,2        | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 2,6 |

## 2. Степень точности измерений

2.1. Неопределенность измерений  $u_p$ , дБА, обусловленная применяемой измерительной аппаратурой (90%-ный доверительный интервал), для широкополосного шума с верхней октавной полосой 8000 Гц и известным направлением падения звуковой волны представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

**Неопределенность измерений  $u_p$ , обусловленная измерительной аппаратурой**

|                              |                   |         |         |
|------------------------------|-------------------|---------|---------|
| Шумомер                      | Класс 1           | Класс 2 | Класс 3 |
| Интегрирующий шумомер        | Класс 1           | Класс 2 | Класс 3 |
| Калибратор                   | Класс 0           | Класс 1 | Класс 2 |
| Неопределенность $u_p$ , дБА | Пренебрежимо мала | 1,0     | 1,5     |

2.2. Неопределенность измерений  $u_p$ , дБА, обусловленную объемом выборки  $n$  для 90%-ного доверительного интервала, определяют по табл. 1 или по формуле (2), выбирая значение  $t_{n-1}$  для  $\alpha = 0,1$ .

2.3. Общая неопределенность измерений  $e$

Если измерения проводят с продолжительностью, равной  $T$ , и однократно, то общую неопределенность измерений  $e$  определяют по табл. 2, т. е. в этом случае  $e = u_p$ .

Если измерения повторяют, то общую неопределенность измерений определяют по формуле

$$e = \sqrt{u_t^2 + u_p^2}. \quad (3)$$

Если повторные измерения не проводят, а продолжительность измерений менее  $T$  (например, измерения проводят в интервалы, когда шум типичен), общую неопределенность измерений определяют по табл. 3.

Т а б л и ц а 3

**Общая неопределенность измерений при однократном измерении на интервале продолжительностью менее  $T$**

|                       |         |         |         |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Шумомер               | Класс 1 | Класс 2 | Класс 3 |
| Интегрирующий шумомер | Класс 1 | Класс 2 | Класс 3 |
| Калибратор            | Класс 0 | Класс 1 | Класс 2 |
| Неопределенность, дБА | 1,5     | 3,0     | 8,0     |

2.4. В зависимости от общей неопределенности измерений  $e$  устанавливают три степени точности методов измерений согласно табл. 4.

(Продолжение см. с. 39)

Т а б л и ц а 4

## Степени точности измерений

|  |                        |                              |                              |
|--|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Общая неопределенность $\varepsilon$ , дБА | $\varepsilon \leq 1,5$ | $1,5 < \varepsilon \leq 3,0$ | $3,0 < \varepsilon \leq 8,0$ |
| Степень точности метода                    | 1                      | 2                            | 3                            |
| Назначение                                 | Точный метод           | Технический метод            | Ориентировочный метод        |

**Пример.** Пусть выполнено 10 независимых измерений в периоде  $T$  с результатами: 91—92—87, 5—93—88, 5—97—84—86—95—90 дБА.

Среднее арифметическое значение  $\bar{L} = 90,4$  дБА.

Стандартное отклонение  $s = 4$  дБА.

Оценка эквивалентного уровня звука по формуле (1)  $L_{Aeq,T} = 92,2$  дБА.

Неопределенность измерений, обусловленная объемом выборки  $n = 10$ , при стандартном отклонении  $s = 4$  дБА, выраженная через 90%-ный доверительный интервал по табл. 1,  $u_y = 2,8$  дБА.

Если используют шумомер 2-го класса и калибратор звука 1-го класса, то согласно табл. 2 неопределенность измерений  $u_i = 1$  дБА.

Общая неопределенность измерений  $\varepsilon = \sqrt{1^2 + 2,8^2} = 3,0$  дБА, что согласно табл. 4 соответствует степени точности технического метода.

### 3. Контроль соответствия предельно допустимым значениям

Контроль соответствия шума установленному предельно допустимому значению проводят с учетом неопределенности измерений по следующим правилам.

Если  $L_{Aeq,T} - \varepsilon \leq L_{lim} \leq L_{Aeq,T} + \varepsilon$ , то решение о результате контроля не может быть принято. В этом случае следует повторить измерения, используя метод более высокой степени точности.

Если  $L_{Aeq,T} + \varepsilon < L_{lim}$ , то шум ниже предельно допустимого значения.

Если  $L_{Aeq,T} - \varepsilon > L_{lim}$ , то шум равен предельно допустимому значению или превосходит его».

Стандарт дополнить приложением — 8:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 8  
Справочное

**ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ**

В настоящем приложении приведены некоторые термины, определения и обозначения, используемые в международных стандартах ИСО при измерениях шума, действующего на производственный персонал, и примененные в настоящем стандарте.

1. Доза шума (A-weighted sound exposure)  $E_{A,T}$  Па<sup>2</sup> · с — интеграл по времени квадрата уровня звука на установленном временном интервале  $T$ .

**П р и м е ч а н и я:**

1. Временной интервал  $T$ , с, обычно равен 8-часовой рабочей смене, но может быть и более длителен, например, равен рабочей неделе.

2. Уровень экспозиции (sound exposure level),  $L_{EA,T}$  дБА, определяют по формуле

$$L_{EA,T} = 10 \lg \left( \frac{E_{A,T}}{E_0} \right),$$

где  $E_0 = 4 \cdot 10^{-10}$  Па<sup>2</sup> · с.

2. Уровень 8-часового воздействия шума (noise exposure level normalized to a nominal 8h working day)  $L_{EX,8h}$  дБА — значение эквивалентного уровня звука, действующего на работающего в течение временного интервала  $T_e$  приведенное к 8-часовой рабочей смене (рабочему дню).

**П р и м е ч а н и я:**

1. Уровень 8-часового воздействия шума рассчитывают по формуле

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,T_e} + 10 \lg \left( \frac{T_e}{T_0} \right),$$

где  $T_e$  — фактическая продолжительность воздействия шума, ч;

$T_0 = 8$  ч.

2. Уровень 8-часового воздействия шума  $L_{EX,8h}$  дБА, может быть рассчитан по дозе шума  $L_{EA,T_e}$  Па<sup>2</sup> · с, во временном интервале  $T_e$  по формуле

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \frac{E_{A,T_e}}{1,15 \cdot 10^{-5}}.$$

Уровень 8-часового воздействия шума на 44,5 дБА меньше, чем уровень экспозиции, так как его рассчитывают при значении  $E_0 = 1,15 \cdot 10^{-5}$  Па<sup>2</sup> · с.

(Продолжение см. с. 41)

3. **Нормируемый уровень (rating level)  $L_{A,T_r}$**  — сумма эквивалентного уровня звука, определенного в установленном временном интервале, и коррекций, учитывающих влияние тональных и импульсных составляющих шума.

4. **Опорный временной интервал (reference time interval)  $T_r$**  — интервал времени, в котором шум можно считать репрезентативным (эталонным) и вследствие этого ограничить измерения шума в пределах данного интервала.

**П р и м е ч а н и е.** Опорный интервал задают в стандартах или руководствах по измерению производственного шума так, чтобы он включал периоды типичной (в смысле производимого шума) работы, выполняемой персоналом, и характерные изменения шума от других источников, окружающих рабочее место (рабочую зону).

Опорный временной интервал может быть равен продолжительности 8-часовой рабочей смены ( $T_r = T_0$ ).

5. **Нормализованный временной интервал (normalizing time interval)  $T_N$**  — интервал времени, к которому отнесен (сопоставлен, приписан) измеренный эквивалентный уровень звука.

**П р и м е ч а н и я:**

1. Нормализованный временной интервал может быть равен продолжительности 8-часовой рабочей смены ( $T_N = T_0$ ).

2. В международных стандартах ИСО, кроме вышеназванных, применяют термин «долгосрочный интервал» (long-term time interval), превосходящий 8-часовую рабочую смену, в котором ведут измерения шума. В настоящем стандарте таким интервалом является рабочая неделя или несколько рабочих дней. По результатам измерения рассчитывают уровень 8-часового воздействия шума.

6. **Продолжительность воздействия шума (time interval of the daily duration of workers effective exposure to noise)  $T_e$**  — временной интервал, в течение которого на протяжении рабочей смены персонал подвергается существенному (эффективному) воздействию шума.

**П р и м е ч а н и е.** Под существенным воздействием шума можно понимать такие ситуации, когда шум хотя и менее нормы, установленной ГОСТ 12.1.003 для данного вида рабочего места (например, менее нормы на 10 дБ), но может быть более значительным и поэтому его целесообразно контролировать».

Стандарт дополнить приложением — 9:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 9  
Справочное

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1] МЭК 60804—2000 Шумомеры интегрирующие».

(ИУС № 8 2005 г.)