ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52797.1— 2007 (ИСО 11690-1:1996)

Акустика

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛОШУМНЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Часть 1

Принципы защиты от шума

ISO 11690-1:1996
Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 1: Noise control strategies
(MOD)

Издание официальное

БЗ 10—2007/306

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ОАО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 358 «Акустика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2007 г. № 404-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 11690-1:1996 «Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 1. Стратегии управления шумом» (ISO 11690-1:1996 «Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery — Part 1: Noise control strategies») путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные понятия *в области* защиты от шума 10
5 Оценка шумовой ситуации 11
6 Заинтересованные стороны 13
7 Порядок решения проблем защиты от шума на рабочих местах 13
8 Подготовка к закупке нового оборудования 17
9 Прогнозирование шума как инструмент планирования 22
10 Долгосрочная программа защиты от шума 22
Приложение А (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок 24
Библиография 26

Введение

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от примененного в нем международного стандарта ИСО 11690.1:1996:

- международные стандарты МЭК 651:1979 и МЭК 804:1985 исключены из раздела «Нормативные ссылки» в связи с их заменой на МЭК 61672-1, вместо которого приведен межгосударственный стандарт ГОСТ 17187— 81;

- международные стандарты ИСО 1999:1990, ИСО 9614-2:1996, МЭК 61043:1993, ИСО/ТО 11688-1 из раздела «Нормативные ссылки» перенесены в структурный элемент «Библиография», поскольку эти стандарты не приняты в качестве национальных стандартов Российской Федерации, являющихся идентичными или модифицированными по отношению к указанным;

- раздел «Нормативные ссылки» дополнен стандартами:

ГОСТ 31298.2—2005, ГОСТ 31324—2006, соответствующими международным стандартам, которые согласно требованиям ГОСТ Р 1.5—2004 исключены из структурного элемента «Библиография»;

ГОСТ 26417—85, ГОСТ 27296—87 для учета потребностей национальной экономики;

- из структурного элемента «Библиография» исключены источники, на которые отсутствуют ссылки в тексте стандарта.

Кроме того, заменены отдельные слова и фразы, а также добавлены примечания, учитывающие особенности национальной стандартизации в области защиты от шума. Указанные изменения, не затрагивающие сути стандарта, выделены в тексте курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Акустика

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛОШУМНЫХ РАБОЧИХ МЕСТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Часть 1

Принципы защиты от шума

Acoustics. Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery.
Part 1. Noise control strategies

Дата введения — 2008—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт, описывая и поясняя основные понятия в области защиты от шума (ослабление шума, излучение шума, иммиссия шума и экспозиция шума), устанавливает методы, которые следует применять при решении связанных с шумом проблем на существующих и проектируемых рабочих местах. Стандарт распространяется на рабочие места всех типов и источники шума всех типов на рабочих местах, включая деятельность людей.

Стандарт определяет правила, которыми следует руководствоваться при покупке новых машин и оборудования.

Настоящий стандарт относится к слышимому звуку.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты.

ГОСТ Р 51400 — 99 (ИСО 3743-1 — 94, ИСО 3743-2 — 94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах

ГОСТ Р 51401— 99 (ИСО 3744 — 94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р 51402 — 99 (ИСО 3746 — 95) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ Р 52797.2 — 2007 (ИСО 11690-2:1996) Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 2. Меры и средства защиты от шума

ГОСТ Р 52797.3 — 2007 (ИСО/ТО 11690-3:1997) Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 3. Распространение звука в производственных помещениях и прогнозирование шума

ГОСТ Р 52799 — 2007 (ИСО 11691:1995) Шум. Измерение вносимых потерь канальных глушителей при отсутствии потока. Ориентировочный метод в лабораторных условиях

ГОСТ 17187 — 81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 26417 — 85 Материалы звукопоглощающие строительные. Метод испытаний в малой реверберационной камере

ГОСТ 27243 — 2005 (ИСО 3747:2000) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Метод сравнения на месте установки

Издание официальное

ГОСТ 27296 — 87 Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Методы измерения

ГОСТ 30457 — 97 (ИСО 9614-1 — 93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод

ГОСТ 30457.3 — 2006 (ИСО 9614-3:2002) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 3. Точный метод для измерения сканированием

ГОСТ 30683 — 2000 (ИСО 11204 — 95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия

ГОСТ 30691 — 2001 (ИСО 4871 — 96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик

ГОСТ 30720 — 2001 (ИСО 11203 — 95) Шум машин. Определение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках по уровню звуковой мощности

ГОСТ 31169 — 2003 (ИСО 11202:1995) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод измерений на месте установки

ГОСТ 31171 — 2003 (ИСО 11200:1995) Шум машин. Руководство по выбору метода определения уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках

ГОСТ 31172 — 2003 (ИСО 11201:1995) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ГОСТ 31252 — 2004 (ИСО 3740:2000) Шум машин. Руководство по выбору метода определения уровней звуковой мощности

ГОСТ 31273 — 2003 (ИСО 3745:2003) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для заглушенных камер

ГОСТ 31274 — 2004 (ИСО 3741:1999) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер

ГОСТ 31296.1 — 2005 (ИСО 1996-1:2003) Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки

ГОСТ 31296.2 — 2006 (ИСО 1996-2:2007) Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Определение уровней звукового давления

ГОСТ 31298.1 — 2005 (ИСО 11546-1:1995) Шум машин. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 1. Лабораторные измерения для заявления значений шумовых характеристик

ГОСТ 31298.2 — 2005 (ИСО 11546-2:1995) Шум машин. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 2. Измерения на месте установки для приемки и подтверждения заявленных значений шумовых характеристик

ГОСТ 31324 — 2006 (ИСО 11820:1996) Шум. Определение характеристик глушителей при испытаниях на месте установки

ГОСТ 31327 — 2006 (ИСО 11689:1996) Шум машин. Метод сравнения данных по шуму машин и оборудования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Общие характеристики, используемые для описания шума

3.1.1 **уровень звукового давления L_p, дБ** (sound pressure level): Величина, представляющая собой десять десятичных логарифмов отношения среднеквадратичного значения звукового давления (p, Па) к квадрату значения опорного звукового давления (p_0, мкПа).

$$L_p = 10 \lg \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right).$$

Примечания

1 Уровень звукового давления является основной *характеристикой* шума в заданной точке, его измеряют с помощью стандартного шумомера (см. *ГОСТ 17187*).

2 Указывают применяемую частотную коррекцию [уровень звукового давления, корректированный по частотной характеристике *A* или *C* (далее — корректированный по *A* или *C*)] или ширину частотной полосы и временну́ю характеристику (*S*, *F*, *I* или пиковое значение) шумомера. Например, $L_{pC,\ peak}$ — пиковый уровень звукового давления, корректированный по частотной характеристике *C*.

3 Для корректированного по A уровня звукового давления в национальных стандартах применяют термин «уровень звука».

4 Обозначение L_p применяют для уровня звукового давления излучения (см. 3.2), уровня иммиссии или уровня звуковой экспозиции (*экспозиции шума*) (см. 3.3).

3.1.2 **средний по времени уровень звукового давления $L_{peq,\ T}$, дБ** (time-averaged sound pressure level): Уровень звукового давления постоянного шума, который на интервале времени T имеет такое же среднеквадратичное значение, что и рассматриваемый непостоянный шум.

$$L_{peq,\ T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0,1 L_p(t)}\, dt \right].$$

Примечания

1 Средний по времени уровень звукового давления (далее — эквивалентный уровень звукового давления) является основной величиной для оценки иммиссии на рабочих местах и оценки воздействия *шума* на людей.

2 Для учета влияния импульсных и тональных составляющих *шума* можно применять импульсную и тональную поправки DL_{I} и DL_{T} ($L_{peq,\ T} + DL_{\text{I}} + DL_{\text{T}}$) к иммиссии и экспозиции (см. ГОСТ 31296.1, ГОСТ 31296.2 и [1]).

3 Индекс «eq, *T*» часто опускают, поскольку во всех рассматриваемых в настоящем стандарте случаях звуковое давление усредняют на определенном интервале времени измерения (см. ГОСТ 17187).

3.1.3 **рабочее место** (work station): Место в непосредственной близости от машины, которое может быть занято оператором, или место, которое предназначено для выполнения производственного задания.

3.2 Характеристики, используемые для описания шума

3.2.1 **шумовое излучение** (noise emission): Распространяющейся в воздушной среде шум, излучаемый в окружающее пространство определенным источником (машиной и оборудованием). [См. рисунок 1а).]

3.2.2 **уровень звуковой мощности L_W, дБ** (sound power level): Величина, представляющая собой десять десятичных логарифмов отношения мощности звука (*P*, Вт), излучаемого источником, к опорной звуковой мощности (P_0 = 1 пВт).

Примечания

1 Звуковая мощность является *шумовой* характеристикой источника звука (см. ГОСТ Р 51400, ГОСТ Р 51401, ГОСТ Р 51402, ГОСТ 27243, ГОСТ 31252, ГОСТ 31273, ГОСТ 31274, ГОСТ 30457, [2] и *ГОСТ 30457.3*).

2 Для звуковой мощности указывают частотную коррекцию или ширину частотной полосы. Например, L_{WA} — корректированный по *A* уровень звуковой мощности.

3.2.3 **уровень звукового давления излучения L_p, дБ** (emission sound pressure level): Уровень звукового давления, создаваемого рассматриваемым источником звука на собственном рабочем месте или в другой заданной точке, который является дополнительной шумовой характеристикой источника звука (см. ГОСТ 30683, ГОСТ 30720, ГОСТ 31169, ГОСТ 31171, ГОСТ 31172).

Примечания

1 Указывают частотную и/или временну́ю коррекцию или ширину частотной полосы. Например, $L_{pC,\ peak}$ — пиковый уровень звукового давления излучения, корректированный по *C*.

2 Корректированный по *A* уровень звукового давления излучения *(уровень звука излучения)* зачастую усредняют на операционном периоде работы источника звука и обозначают L_{pA}.

3.2.4 **уровень звукового давления на поверхности $L_{pA,\ d}$, дБ** (surface sound pressure level): Уровень звука, усредненный на измерительной поверхности, расположенной на расстоянии d от источника звука, с использованием энергетического суммирования (см. ГОСТ Р 51401).

Примечание — Когда d = 1 м, его обозначают $L_{pA,\ 1\ м}$.

3.2.5 **измеренное значение шумовой характеристики *L*, дБ** (measured noise emission value): Определенный путем измерений один из следующих усредненных по времени уровней звука: уровень звука излучения, корректированный по *A* уровень звуковой мощности или корректированный по *C* пиковый уровень звукового давления излучения.

Примечание — Измеренные значения могут быть определены как для одиночной машины, так и путем усреднения по группе машин. Результаты измерения и усреднения не округляют.

3.2.6 **заявленное значение шумовой характеристики** (noise emission declaration): Информация о шуме машины, представляемая производителем или поставщиком в техническом описании или других документах, имеющих отношение к шумовым характеристикам.

Примечание — Заявленное значение шумовой характеристики может быть представлено как одночисловым, так и двухчисловым значением.

3.2.7 **неопределенность *K*** (uncertainty): Числовое значение неопределенности измерений, относящейся к измеренной шумовой характеристике.

3.2.8 **заявленное одночисловое значение шумовой характеристики L_d** (declared single-number noise emission value): Сумма измеренного значения шумовой характеристики и соответствующей неопределенности, округленная до целого значения.

$$L_d = L + K.$$

3.2.9 **заявленное двухчисловое значение шумовой характеристики *L* и *K*** (declared dual-number noise emission value): Измеренное значение шумовой характеристики и соответствующая неопределенность, приведенные в виде отдельных чисел, округленных до целого значения.

3.3 Иммиссия и экспозиция шума

3.3.1 **иммиссия шума на рабочем месте** (noise immission at a work station): Все шумы, приходящие в точку измерений (рабочее место) в реальной обстановке за установленный период времени *T* в случае присутствия или отсутствия рабочего, т.е. это шум, излучаемый машиной, другими источниками звука, и шум, отраженный потолком, стенами и другим оборудованием. [См. рисунок 1b).]

Примечание — *T* может быть интервалом времени измерения, продолжительностью рабочего цикла машины, технологического процесса, интервалом времени, в течение которого работник находится вблизи точки измерений, или продолжительностью рабочей смены.

3.3.2 **персональная экспозиция шума** (noise exposure of a person): Все шумы, достигающие уха человека в реальной ситуации за установленный период времени *T*. [См. рисунок 1c) и рисунок 2.]

3.3.3 ***характеристика* [описатель] иммиссии и экспозиции шума $L_{pAeq,\,T_0}$, дБ** (noise immission and noise exposure descriptors): Величина, представляющая собой эквивалентный уровень звука, отнесенный к номинальной продолжительности рабочего дня.

$$L_{pAeq,\,T_0} = L_{pAeq,\,T_e} + 10\lg\left(T_e / T_0\right),$$

где T_0 — регламентируемый временной интервал (например, 8 ч) и T_e — продолжительность воздействия шума ($T_e \le T_0$).

Примечания

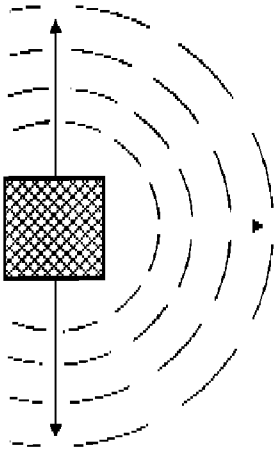
1 Иммиссию измеряют на рабочем месте, экспозицию — вблизи уха человека.

2 $L_{pAeq,\,T_0}$ можно получить в результате энергетического суммирования значений иммиссии или экспозиции $L_{pAeq,\,T_i}$, измеренных в течение отдельных временных интервалов T_i, причем $\sum T_i = T_e$.

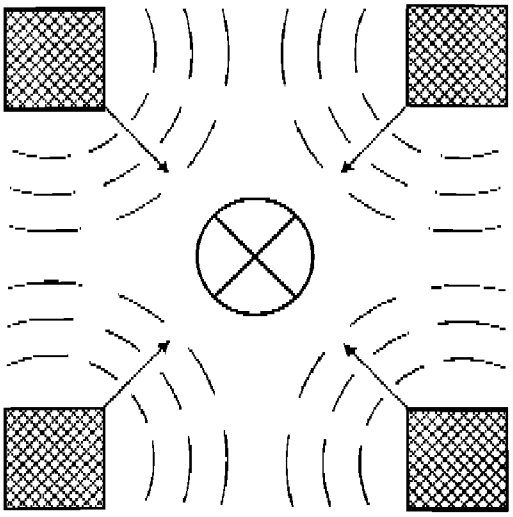
3 В некоторых странах применяют оценочный уровень (rating level) L_{pAr}:

$$L_{pAr} = L_{pAeq,\,T_0} + DL_I + DL_T,$$

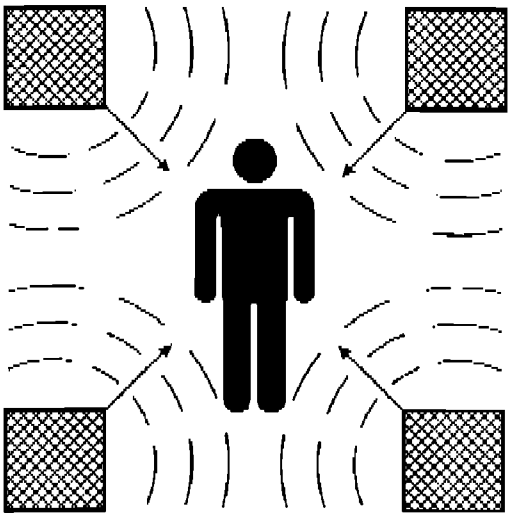
где DL_I и DL_T учитывают импульсные и тональные составляющие.



a) Эмиссия шума; звуковое излучение машины:
- относится к машине;
- относится к заданным режимам работы машины;
- не зависит от окружающих условий



b) Иммиссия шума; воздействие звукового излучения машины:
- относится к рабочему месту;
- характеризует реальные режимы и условия работы;
- зависит от длительности воздействия;
- включает в себя шумовое излучение всех источников звука



c) Экспозиция шума; воздействие звукового излучения на организм человека:
- относится к человеку [на одном или многих рабочих местах или вдоль путей перемещения людей (см. рисунок 2)];
- характеризует реальные режимы и условия работы;
- зависит от длительности воздействия;
- включает в себя шумовое излучение всех источников звука

Рисунок 1 — Пояснение отличий между понятиями эмиссии, иммиссии и экспозиции шума (см. также рисунок 2)

3.4 Ослабление шума

3.4.1 **звукоизоляция *R*, дБ** (sound reduction index): Величина, характеризующая потери энергии звука при похождении *препятствия* и определяемая как десять десятичных логарифмов отношения

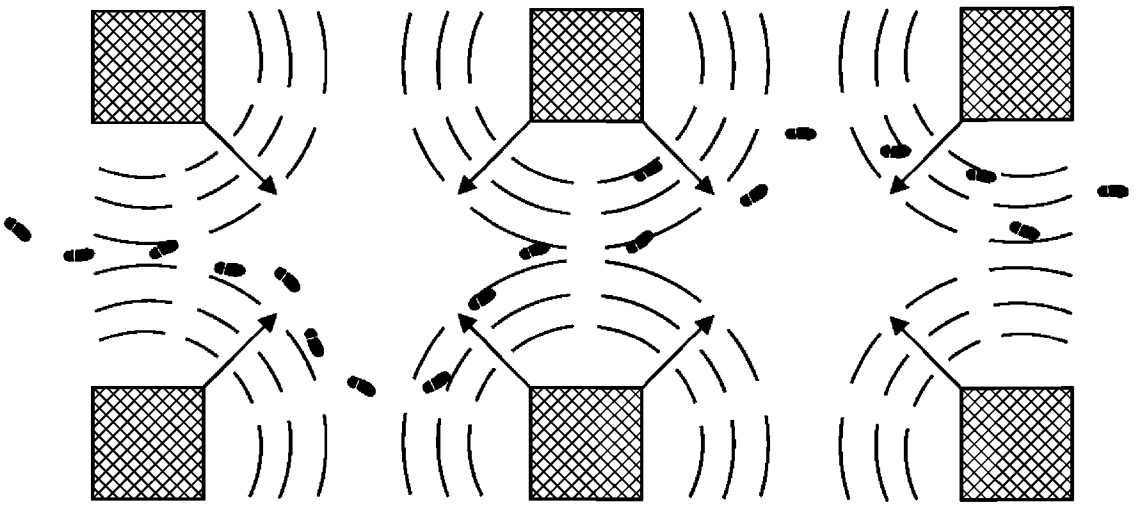
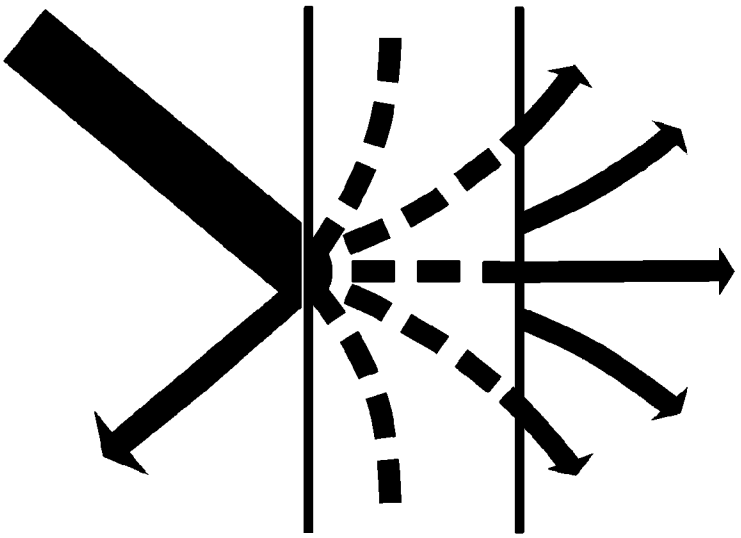


Рисунок 2 — Пояснение понятия экспозиции шума вблизи пути перемещения людей

энергии звука, падающего на *препятствие*, к энергии звука, прошедшей через это *препятствие*. (См. рисунок 3.)

Примечание — *Звукоизоляция* зависит от частоты. Методы определения звукоизоляции стен, дверей, потолков и окон устанавливают стандарты [3]—[17] (значения для частотных полос), [18]—[20] (одночисловые оценки) *или ГОСТ 27296.*



Примечание — Соотношение между падающим на ограждение или стену звуком, отраженным от нее, преобразованным в тепло (поглощенным) и прошедшим сквозь стену. Звукоизоляция стены определяется соотношением падающего и прошедшего звука.

Рисунок 3 — Пояснение отражения, поглощения и прохождения звука через ограждение

3.4.2 **коэффициент звукопоглощения** α (sound absorption coefficient): Доля падающей на поверхность препятствия звуковой энергии, поглощаемая этой поверхностью.

Примечание — Коэффициент звукопоглощения зависит от частоты. *Метод получения* одночисловой оценки устанавливает международный стандарт [21] *или ГОСТ 26417.*

3.4.3 **эквивалентная площадь звукопоглощения А, м^2** (equivalent absorption area): Площадь, вычисляемая по формуле

$$A = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + ... = \overline{\alpha} S,$$

где α_i — коэффициент звукопоглощения i-й ограждающей поверхности помещения площадью S_i;

S — суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения $\left(S = \sum S_i\right)$;

$\overline{\alpha}$ — средний коэффициент звукопоглощения помещения.

3.4.4 **вносимые потери D_i, дБ** (insertion loss): Разность уровня звуковой мощности или уровня звукового давления излучения источника звука до и после применения средства снижения шума.

Примечания

1 Вносимые потери зависят от частоты. Корректированные по *А* вносимые потери всегда относят к конкретному источнику.

2 Вносимые потери применяют для оценки акустических характеристик кожухов (см. ГОСТ 31298.1 и ГОСТ 31298.2), экранов (см. [22], [23] и [24]) и глушителей (см. [25], ГОСТ Р 52799 и ГОСТ 31324).

3.4.5 **снижение уровня звукового давления на рабочем месте** (reduction of sound pressure level at a work station): Результат применения средств снижения шума, выражаемый разностью уровней иммиссии шума.

Примечание — Например, $L_{pAeq,\ 8\ ч,\ 1} - L_{pAeq,\ 8\ ч,\ 2}$, где цифра 1 относится к случаю до применения технических средств снижения шума, а цифра 2 — к случаю после применения этих средств.

3.4.6 **прямой звук** (direct sound): Звук, распространяющийся непосредственно от источника до точки наблюдения.

Примечание — Прямой звук не включает в себя отраженный звук, поэтому *на прямой звук* не оказывают влияние характеристики помещения, в котором установлен источник звука.

3.4.7 **отраженный звук** (reflected sound): Звук в некоторой точке помещения, представляющий собой результат отражения от поверхностей помещения и объектов внутри него.

Примечание — Отраженный звук не включает в себя прямой звук.

3.4.8 **условия диффузного поля** (diffuse-field conditions): Условия распространения звука в помещении или его части, при которых звук многократно и одинаково во всех направлениях отражается от поверхностей помещения и находящихся в нем объектов, так что уровень звукового давления отраженного звука постоянен в любой точке рассматриваемой области.

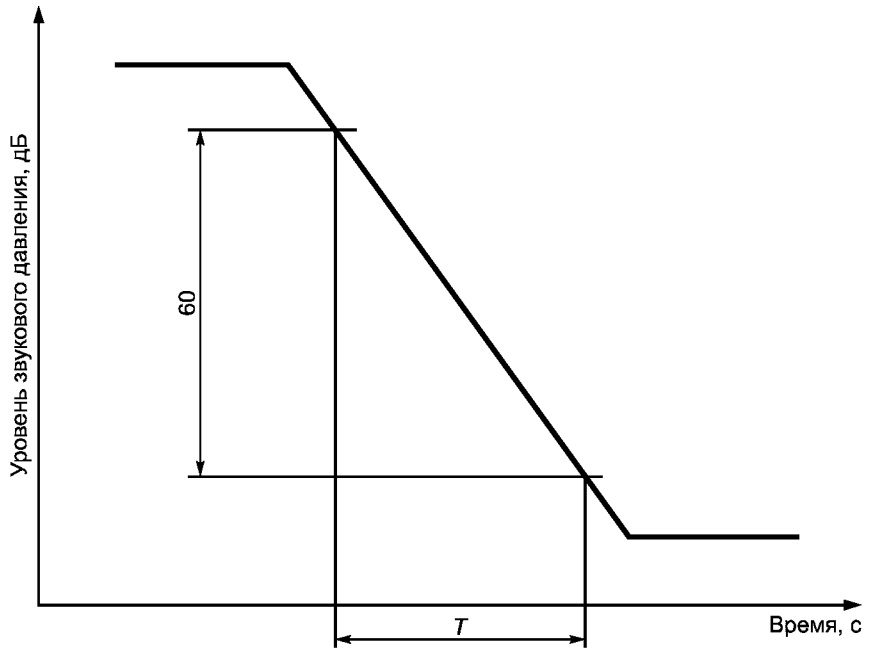
3.4.9 **условия недиффузного поля** (non-diffuse-field conditions): Условия распространения звука в помещении или некоторой его части, при которых звук распространяется во всех направлениях по-разному.

Примечание — Условия недиффузного поля имеют место, если:

- два каких-либо размера помещения превышают третий размер более чем в три раза, или
- звукопоглощение поверхностей помещения распределено неравномерно (например, помещение с жесткими стенами и поглощающим потолком), или
- звукопоглощение велико.

3.4.10 **время реверберации *T*, с** (reverberation time): Время, в течение которого уровень звукового давления в помещении (в установившемся начальном состоянии) спадает на 60 дБ после прекращения действия источника звука (см. рисунок 4).

Примечание — Время реверберации зависит от частоты. Его применяют для описания акустических свойств помещений с диффузным звуковым полем. При этом учитывают объем помещения.



Примечание — *T* — время реверберации.

Рисунок 4 — Идеализированная зависимость уровня звукового давления от времени после выключения источника звука *(кривая реверберации)*

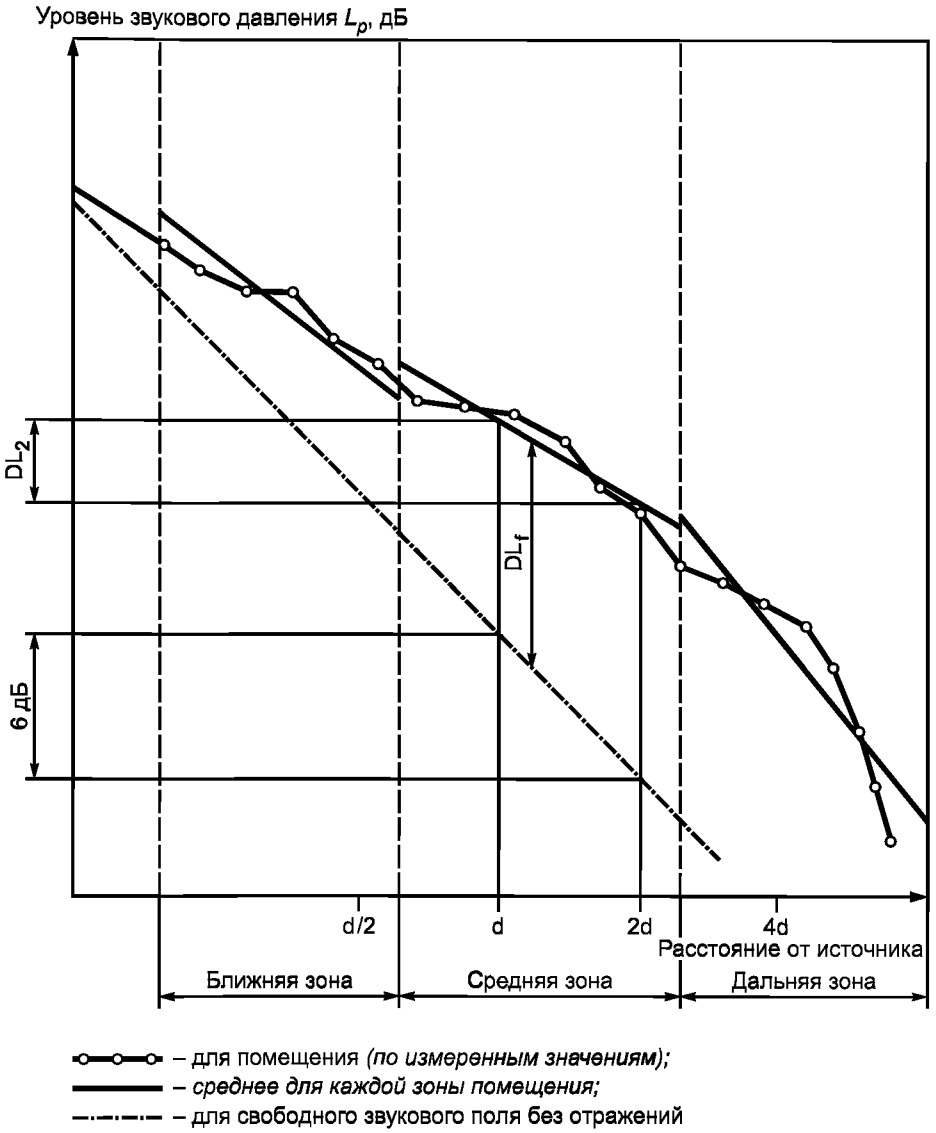
3.4.11 **линия пространственного распределения звука** (spatial sound distribution curve): Линия, показывающая, насколько уровень звукового давления образцового источника звука уменьшается при удалении от источника.

Примечание — Линии пространственного распределения звука зависят от частоты и характеризуют акустические свойства помещений. В некоторых случаях для характеристики помещения необходимо несколько линий пространственного распределения звука.

По такой линии и заданным расстояниям от источника определяют следующие главные величины (см. рисунок 5):

- скорость пространственного спада при удвоении расстояния DL_2 и
- эксцесс уровня звукового давления DL_f.

Обычно учитывают три пространственные области *(зоны)*: ближнюю, среднюю и дальнюю. Величины DL_2, DL_f полезны для оценки акустического качества помещения.



Примечание — На рисунке отмечены три характерные пространственные области (зоны) и значения пространственного спада DL_2 и эксцесса DL_f уровня звукового давления.

Рисунок 5 — Линии пространственного распределения звука для помещения и свободного звукового поля

3.4.12 **скорость спада уровней звукового давления при удвоении расстояния [*скорость пространственного спада уровней звукового давления*] DL_2, дБ** (rate of spatial decay of sound pressure levels per distance doubling): Величина, на которую уменьшается уровень звукового давления при удалении от источника на удвоенное первоначальное расстояние. (См. рисунок 5.)

3.4.13 **эксцесс уровня звукового давления DL_f, дБ** (excess of sound pressure level): Величина, представляющая собой усредненную на заданном расстоянии разность между линией пространственного распределения звука помещения и линией пространственного распределения свободного поля (спадающего на 6 дБ при удвоении расстояния). (См. рисунок 5.)

4 Основные понятия *в области* защиты от шума

4.1 Основы планирования мероприятий по защите от шума

Эффективное снижение шума может быть достигнуто только при систематическом решении этой проблемы. Ряд этапов, которые следует *выполнить* при планировании и реализации мероприятий по защите от шума для новых и существующих рабочих мест:

a) определение цели и установление критериев;

b) оценка шумовой ситуации посредством установления:

- защищаемых территорий,
- иммиссии на рабочих местах,
- вкладов разных источников в иммиссию на рабочих местах,
- персональной экспозиции,
- эмиссии источников для определения их значимости;

c) рассмотрение мер по снижению шума, таких как:

- снижение шума в источнике,
- снижение шума на пути распространения до рабочего места,
- снижение шума на рабочем месте;

d) разработка программы защиты от шума;

e) реализация необходимых мер;

f) контроль достигнутого снижения шума.

4.2 Ослабление шума

Снижение шума может быть обеспечено применением различных технических средств (см. ГОСТ Р 52797.2) и способов. Это *способы* снижения шума в источнике (например, машине, технологическом процессе), ослабления звука на пути его распространения (например, использованием кожухов, экранов, звукопоглощающих покрытий), снижения шума в заданных местах (например, с помощью кабин).

Технические средства защиты от шума следует применять с целью реализовать современный уровень достижений в этой области. Для этого необходимо сравнивать эффективность указанных средств по акустическим параметрам, которые описывают особенности источников звука, достигаемое снижение шума в производственных помещениях и, в частности, на рабочих местах при работающих источниках и дополнительных средствах снижения шума.

Взаимосвязь законов, стандартов и акустических параметров для оценки предлагаемых на рынке средств защиты от шума показана на рисунке 6.

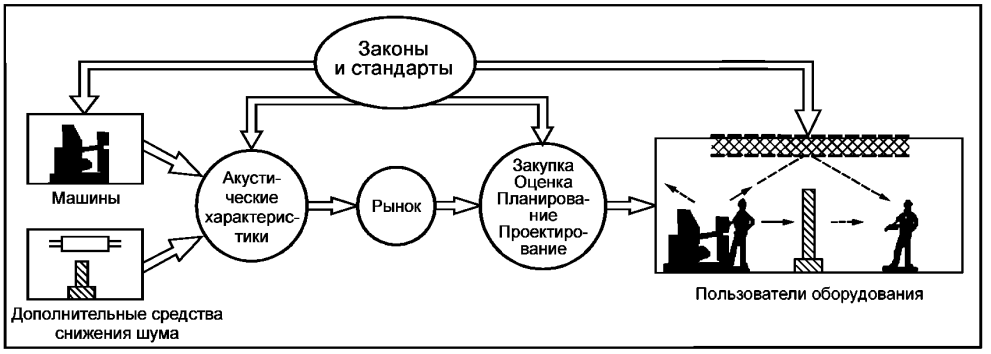


Рисунок 6 — Факторы, влияющие на *решение проблемы* защиты от шума

Если уровни иммиссии и экспозиции шума малы, то уменьшаются все возможные последствия воздействия шума на человека, такие как риск утраты здоровья и *производственной* безопасности, например потеря слуха, стресс, нарушение речевой коммуникации и способности распознавания сигналов опасности, нарушение сосредоточенности и внимания.

5 Оценка шумовой ситуации

5.1 Эмиссия, иммиссия и экспозиция шума

5.1.1 Эмиссия шума [см. 3.2 и рисунок 1a)]

Важной и обычно используемой характеристикой излучения является корректированный по *A* уровень звуковой мощности L_{WA} при заданных условиях установки и режиме работы *источника.*

Другой характеристикой излучения является уровень звука L_{pA} в заданной точке измерений, созданный *известной* машиной при заданных условиях ее установки и режиме работы.

Дополнительными параметрами звукового излучения являются уровни в частотных полосах, корректированный по *C* пиковый уровень звукового давления излучения на рабочем месте, а также *характер изменения* этих величин во времени (time history).

Основные методы измерения и заявления шумовых характеристик устанавливают стандарты на методы измерений ГОСТ 31252, ГОСТ 31171, ГОСТ 30457, [2], *ГОСТ 30457.3* и ГОСТ 30691. Стандарты на методы испытаний на шум при определении шумовых характеристик устанавливают требования к условиям монтажа и режиму работы машин *конкретного* семейства и оборудования.

5.1.2 Иммиссия и экспозиция шума [см. 3.3 и рисунки 1b), 1c) и 2]

В отличие от эмиссии, которая характеризует машины как источники шума, иммиссия описывает общее *(суммарное)* шумовое воздействие на рабочем месте, а экспозиция шума — воздействие шума на организм человека.

Иммиссию оценивают на данном рабочем месте в течение интервала времени, характеризующего суточную (или недельную) работу на данном рабочем месте. Если на одном рабочем месте вид деятельности меняется, может потребоваться оценить несколько значений иммиссии на данном рабочем месте.

Поскольку работник ежедневно (или еженедельно) может работать на разных рабочих местах, значения экспозиции шума могут быть оценены по иммиссии или экспозиции шума и соответствующему времени, проведенному на каждом рабочем месте.

Значения экспозиции шума для человека, работающего на одном рабочем месте, равны значениям иммиссии шума на этом рабочем месте.

В общем случае значения величин $L_{pAeq,\ 8\ ч}$, L_{pAr} и $L_{pC,\ peak}$ сравнивают с нормами иммиссии и экспозиции шума. Перед тем как выполнить сравнение с нормами, *к результатам измерений* следует прибавить значение неопределенности измерений.

Примечание — В Российской Федерации предельно допустимые нормы для экспозиции шума на рабочих местах не установлены.

5.2 Описание шумовой ситуации

Для описания шумовой обстановки на рабочем месте в пределах заданной территории внутри или снаружи *помещения* обычно определяют:

a) положения рабочих мест и соответствующие значения иммиссии;

b) экспозицию шума для каждого работающего на рабочем месте;

c) источники шума и соответствующие значения эмиссии.

Эти данные могут быть приведены в шумовом паспорте рабочего места, как показано в таблице 1. Могут быть полезны также шумовые карты (см. рисунок 7).

5.3 Применение шумовых паспортов и шумовых карт

Шумовые паспорта рабочих мест и шумовые карты могут быть использованы для различных целей:

a) оценки иммиссии на рабочем месте;

b) выявления мест с самым высоким уровнем шума и главными источниками шума;

c) выявления мест, где иммиссия шума превышает допустимые уровни шума;

d) отображения реальной шумовой ситуации в определенное время;

e) в качестве важного инструмента на этапе планирования новых рабочих мест;

f) оценки результата изменения парка машин, рабочих процессов или размещения рабочих мест;

g) проверки эффективности принятых или планируемых мер;

h) долгосрочного планирования мероприятий защиты от шума;

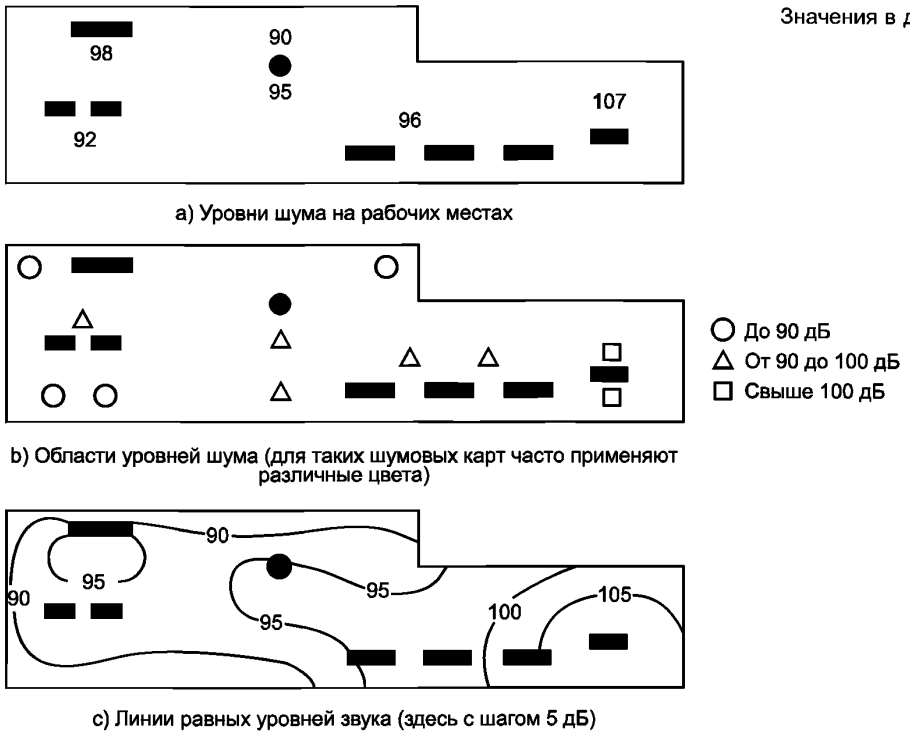
i) в качестве инструмента переговоров и согласований между заинтересованными сторонами;

j) информирования о шумовой ситуации людей, подвергающихся воздействию шума;

k) реализации аудиометрических программ и мотивации работающих к применению индивидуальных средств защиты слуха.

Таблица 1 — Пример описания шумовой обстановки на рабочих местах

<table>
<tr><td colspan="5">A Перечень рабочих мест</td></tr>
<tr><td>Номер рабочего места</td><td>Описание рабочего места (задание, рабочая функция, машинная операция, процесс и т. д.)</td><td>Номер машины (из раздела C настоящей таблицы)</td><td>Значение иммиссии шума</td><td>Дополнительные величины (например, $L_{pC,\,peak}$, DL_f)</td></tr>
<tr><td>1
2
3
...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">B Список сотрудников</td></tr>
<tr><td colspan="2">Номер сотрудника</td><td>Рабочее место 1 (номер из раздела A настоящей таблицы) Продолжительность пребывания</td><td>Рабочее место 2[1] (номер из раздела A настоящей таблицы) Продолжительность пребывания</td><td>Экспозиция шума</td></tr>
<tr><td colspan="2">1
2
3
...</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">C Перечень оборудования</td></tr>
<tr><td>Номер машины</td><td>Описание машины</td><td>Уровень звуковой мощности</td><td>Уровень звукового давления излучения</td><td>Режим работы</td></tr>
<tr><td>1
2
3
...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">[1] При большем числе рабочих мест добавляют колонки таблицы.</td></tr>
</table>



a) Уровни шума на рабочих местах

b) Области уровней шума (для таких шумовых карт часто применяют различные цвета)

c) Линии равных уровней звука (здесь с шагом 5 дБ)

Рисунок 7 — Различные виды шумовых карт для рабочих мест

6 Заинтересованные стороны

Меры защиты от шума могут в значительной степени изменить условия работы машины/оператора. Поэтому все заинтересованные стороны должны быть в курсе предлагаемых мер защиты от шума.

Могут быть привлечены представители различных функциональных подразделений предприятия, т. е. руководства, отделов планирования, снабжения, охраны труда и техники безопасности, медицинских служб, отделов технического обслуживания, технологических и производственных отделов, инженерно-технического персонала, профсоюзов и рабочих. Для обеспечения эффективного участия всех заинтересованных сторон часто необходимы соответствующее предварительное информирование и обучение.

Выявление проблем, связанных с шумом, их изучение, определение и реализация мер защиты от шума обычно проводят при сотрудничестве всех заинтересованных сторон. Наряду с заинтересованными подразделениями предприятия во многих ситуациях рекомендуется привлекать и внешние организации, такие как органы охраны здоровья и безопасности труда, а также специалистов по акустике и эргономике и т. п. Такое сотрудничество между представителями предприятия и внешними организациями гарантирует, что при выборе мер защиты от шума все предписываемые для рассматриваемого проекта ограничения будут приняты во внимание.

Успех планируемых мероприятий по защите от шума зависит от активного и заинтересованного участия представителей руководства предприятия.

7 Порядок решения проблем защиты от шума на рабочих местах

7.1 Цели мероприятий по защите от шума

Цели должны быть основаны на знании негативного воздействия шума на здоровье людей и их деятельность. Следует установить предельно допустимые уровни шума, времени реверберации и параметров распространения звука при формулировке целей в отношении акустического качества рабочего места или помещения.

Примечание — Детальные положения рассмотрены в ГОСТ Р 52797.3.

Цели мероприятий по защите от шума должны базироваться на *необходимости снизить* шум до практически достижимых уровней с учетом современного состояния технического прогресса, технологии производственных процессов, производственных задач и *возможностей* средств защиты от шума. В соответствии с основными целями должны быть установлены значения уровней иммиссии и/или экспозиции шума. Обычно *устанавливаемые* уровни иммиссии и/или экспозиции звука не должны превышать следующих значений:

a) на производственных рабочих местах — от 75 до 80 дБ*A*;

b) для обычной работы в офисе — от 45 до 55 дБ*A*;

c) в комнатах для переговоров или учебных занятий, включая напряженные работы, — от 35 до 45 дБ*A*.

Примечания

1 Приведенные значения являются рекомендуемыми. При нормировании значений иммиссии и/или экспозиции шума должно быть учтено национальное законодательство.

2 Импульсный или тональный шум может быть более опасным и раздражительным, чем непрерывный широкополосный шум. Поэтому ослабление шума таких типов должно быть более приоритетным.

Подходящим способом установления целей снижения шума на рабочих местах является сопоставление уровней шума с видами работ и акустическими характеристиками помещений.

Примечание — В Российской Федерации предельно допустимые уровни звука (корректированной по А иммиссии шума) устанавливают с учетом характера шума, напряженности труда и вида помещения.

Рекомендуемые уровни фонового шума для различных помещений приведены в таблице 2. Рекомендуемые значения времени реверберации, эквивалентной площади поглощения и пространственного спада звукового давления приведены в таблице 3.

Таблица 2 — Рекомендуемые максимальные уровни фонового шума

Вид помещения	L_{pAeq}, дБ
Помещения для совещаний	30—35
Учебные помещения	30—40
Индивидуальные кабинеты руководителей	30—40
Кабинеты для нескольких служащих	35—45
Производственные лаборатории	35—50
Помещения для операторов управления производством	35—55
Производственные рабочие места	65—70
Примечание — Фоновый шум — это шум, создаваемый внутренним оборудованием (например, вентиляционными системами), или шум, проникающий снаружи при выключенном технологическом оборудовании на рабочем месте.	

Таблица 3 — Рекомендуемые акустические характеристики производственных помещений

Объем помещения, $м^3$	Время реверберации, с	Скорость пространственного спада звукового давления при удвоении расстояния DL_2, дБ
Менее 200	0,5—0,8	—
200—1000	0,8—1,3	
Более 1000	—	3—4
Примечания 1 Эти рекомендации обычно выполнимы, если средний коэффициент звукопоглощения в помещении превышает 0,3 или эквивалентная площадь помещения составляет от 0,6 до 0,9 площади пола. 2 Когда помещение плоское несоразмерное [в помещении нет условий для диффузного звукового поля, см. 3.4.9 и ГОСТ Р 52797.3), то использование эквивалентной площади звукопоглощения или пространственного спада является предпочтительным.		

7.2 Принципы планирования мероприятий по защите от шума для новых и существующих рабочих мест

7.2.1 Общие положения

Акустическое проектирование новых рабочих мест и планирование и реализацию необходимых мер снижения шума на существующих рабочих местах следует объединять с общим проектированием нового или существующего производства в целом. Таким образом, проектирование и защита от шума наиболее эффективно могут быть выполнены в тесной связи с проектированием производства или модификацией производственного процесса или планировки зданий. Если снижение шума является *главной* целью, то на стадии начального проектирования можно *специально* сосредоточиться на снижении шума.

Применение средств снижение шума на *уже* существующих рабочих местах может оказаться более трудной задачей.

В процессе разработки каждого акустического проекта и задания по снижению шума целесообразно составлять план действий для различных этапов работы. Независимо от задания в ходе работы выполняют такие основные этапы, как:

- предварительное планирование и проектирование;
- *основное* планирование и проектирование;
- реализация *шумозащитных* мер;
- оценка *эффективности мер* и приемка *в эксплуатацию*.

Важность этих этапов меняется в зависимости от задачи. При проектировании новых производственных площадей *наиболее* важную роль играют стадии предварительного и основного проектирования, поскольку в этом случае имеется возможность влиять на все факторы акустической ситуации.

При модификации существующих рабочих мест имеются ограничения по снижению шума (из-за вероятного воздействия на производство/процессы), *поэтому* бóльшие усилия следует сосредоточить на выполнении стадий планирования и реализации.

Должна существовать система организации и контроля работ. Наилучшим образом этого достигают путем создания группы проекта. Эта группа должна обладать необходимыми полномочиями и влиянием на этапе планирования и реализации и в лучшем случае должна включать в себя представителей заинтересованных подразделений компании и дополнительно консультанта по акустике. Представители органов по охране труда и технике безопасности также могут быть включены *в группу проекта*.

7.2.2 Этап предварительного планирования и проектирования

На этапе предварительного планирования и проектирования следует рассмотреть все стороны акустического и шумозащитного проектирования, т. е. цели, влияние производственных решений, компоновки производственных и общих процессов, связанных с планируемыми *мерами* снижения шума. На этой стадии следует решить организационные вопросы (создание группы планирования и привлечение необходимых специалистов в группу).

Цели мероприятий по снижению шума следует определять на данном этапе (см. 7.1). Предельно допустимые значения иммиссии шума для различных подразделений предприятия обычно устанавливаются *техническими регламентами, санитарными нормами, стандартами по безопасности труда*. Следует учесть возможные максимальные значения шумовых характеристик планируемого к использованию оборудования. Однако при проектировании нового предприятия или модификации старого требования (наименьшие уровни эмиссии и иммиссии) должны быть более жесткими, чем указанные в соответствующих *нормативных документах*. В качестве целей могут быть также установлены *ограничения* относительно акустических характеристик помещения (времени реверберации, пространственного распределения звука).

Важным фактором снижения шума является расположение рабочих мест относительно производящих шум машин и оборудования. Если производство является в основном автоматизированным, то воздействию шума высоких уровней подвергается лишь обслуживающий персонал. Несмотря на то, что в этом случае относительно легко защитить работающих от воздействия шума, *вопросы защиты* от шума также следует рассмотреть на данном этапе.

Измерения должны быть проведены на частотной характеристике *A* и временнóй характеристике *F*. В некоторых ситуациях единственным подходящим средством *снижения воздействия шума* может быть только автоматическое или дистанционное управление производственными процессами, машинами и оборудованием.

Размещение производственного оборудования в общем случае определяется эффективностью производства. Эффективность материальных потоков *(сырья, деталей, расходных материалов, готовой*

продукции и т. п.) часто является ключевым моментом при выборе основного варианта расположения *оборудования.* К сожалению, такой подход часто противоречит принципам акустического проектирования. Эффективность материальных потоков требует больших открытых пространств с минимально возможным числом стен, экранов и арматуры. Высококачественное акустическое проектирование часто осуществимо лишь в малых пространствах, которые отделены от шумного оборудования.

На этапе предварительного планирования должен быть установлен каждый вид деятельности, и соответствующее место должно быть рассмотрено с точки зрения воздействия шума. Надлежащее планирование должно предусматривать размещение шумных машин вдали от рабочих мест или в изоляции от них. Помещения для служащих *(офисы)* должны быть расположены так, чтобы они не подвергались воздействию шума, распространяющегося по воздуху и по конструкциям (см. ГОСТ Р 52797.2).

Строительные компании или компании, участвующие в возведении больших технических сооружений, должны удовлетворять требования заказчика, проектировщика и других подрядчиков по снижению шума в реальных (полевых) условиях и учитывать возможные последствия предлагаемого решения.

7.2.3 Этап основного планирования и проектирования

На этапе основного планирования и проектирования эффективное снижение шума проектными методами требует рассмотрения следующих фаз:

- определения шумовых характеристик машин;
- оценки условий распространения звука в помещении и уровней иммиссии шума;
- выбора средств снижения шума.

Поскольку данный этап оказывает наибольшее влияние на результат, целесообразно воспользоваться помощью консультанта по акустике.

7.2.3.1 Определение шумовых характеристик

Только при известных шумовых характеристиках машин может быть *смоделирована* акустическая ситуация и составлен соответствующий план по защите от шума. Определение шумовых характеристик описано в разделе 8. Если шумовые характеристики неизвестны, может быть использована *их* оценка.

7.2.3.2 Оценка условий распространения звука в помещении и уровней иммиссии шума

Наиболее эффективным способом оценки уровней иммиссии шума и условий распространения звука в помещении является совместное применение методов компьютерного прогнозирования шума, разработанных для акустического проектирования рабочих мест, и методов, основанных на практическом опыте (см. раздел 9 ГОСТ Р 52797.3).

Дополнительно к прогнозированию шума в рабочих зонах должна быть исследована передача шума из одного помещения в другое (см. раздел 6 ГОСТ Р 52797.2).

7.2.3.3 Выбор мер защиты от шума

В момент принятия решения о выборе мер защиты от шума необходимо установить уровни излучения машин, уровни иммиссии шума и параметры распространения звука для их сравнения с требуемыми значениями. Следует рассмотреть этапы:

- исследования необходимых *(адекватных)* мер защиты от шума;
- оценки их воздействия на уровни шума (см. раздел 9 ГОСТ Р 52797.3), на процесс производства и другие факторы.

На основе этих оценок должен быть выбран ряд необходимых мер защиты от шума и составлен подробный план с чертежами и описаниями подлежащих выполнению мероприятий (см. ГОСТ Р 52797.2).

7.2.4 Этап реализации

При составлении плана реализации выбранных мер во времени следует принимать во внимание такие факторы, как:

- приоритетность поставленной задачи,
- взаимосвязь с другими задачами и
- планирование каждого шага.

Применяют следующие основные принципы:

а) выполняют мероприятия, проведение которых возможно на этапе строительства новых производственных помещений, например *обработку* структурных стыков, виброизоляцию (плавающих полов), *установку* конструкций для звукоизоляции воздушного шума и *нанесение* звукопоглощающих покрытий на поверхности (см. ГОСТ Р 52797.2);

b) мероприятия, связанные с конструкцией машин, выполняет производитель оборудования во взаимодействии с покупателем (см. [26] и [27]);

c) глушители, *виброизоляторы* и ограждения рассматривают *совместно* с установкой машин и оборудования (см. ГОСТ Р 52797.2).

В 7.3 *изложены принципы планирования* существующих рабочих мест, находящихся под воздействием шума.

7.2.5 Этап оценки и приемки

После завершения *строительства* нового производства или модернизации существующего проводят его приемку. Она включает в себя следующие мероприятия [см. ГОСТ Р 52797.2 (раздел 8)]:

a) измерение уровней звука излучения (и, при необходимости, уровней звукового давления и параметров распространения звука) для *сравнения* с требуемыми значениями;

b) проверку характеристик средств защиты от шума (при их наличии);

c) выявление возможных ошибок монтажа и их устранение;

d) выявление возможных ошибок производителя и их устранение;

e) разработку возможных дополнительных мероприятий для достижения требуемых значений.

7.3 Шум на существующих рабочих местах

Проблемы шума на существующих рабочих местах могут быть обусловлены многими причинами:

- недостатком базовых знаний о *механизмах* генерации или *методах* защиты от шума;
- неудовлетворительным выполнением проекта или установки оборудования и
- недостаточным техническим обслуживанием машин и оборудования.

Планирование в отношении *решения* таких проблем должно включать в себя, по меньшей мере, следующие пять принципов.

Принцип 1: Избегать *возникновения* шума (выключать неиспользуемые машины, исключать соударяющиеся и падающие части и т. д.).

Принцип 2: «Делать все правильно» [закрывать двери в зданиях и ограждениях, фиксировать незакрепленные жалюзи *(ставни, задвижки)* и другие элементы].

Принцип 3: Заменять шумные процессы малошумными [см. ГОСТ Р 52797.2 (приложения А и В)].

Принцип 4: Планировать малошумные *(защищенные)* зоны.

Принцип 5: Применять меры по защите от шума (см. ГОСТ Р 52797.2).

Выявление проблем шума, планирование реализации и проверки мер защиты от шума рассмотрены в 4.2, 5.2 и 7.2.

Во многих случаях проблемы шума могут быть решены без специальных акустических знаний. Это применимо в основном к принципам 1 и 2, но может быть справедливо и для принципов 3, 4 и 5. Во всех случаях необходимы значительная мотивация, помощь и консультация специалистов с опытом защиты от шума.

8 Подготовка к закупке нового оборудования

8.1 Вопросы, которые должен принимать во внимание потенциальный покупатель

Перед закупкой нового оборудования потенциальный покупатель всегда должен иметь в виду возможность ответа на следующие вопросы:

a) Доступна ли информация о шумовых характеристиках машин данного семейства (заявленное значение шума) и каковы их наименьшие достижимые значения?

b) Имеется ли специальное требование (или гарантия) относительно шумовых характеристик, включенное в предложение потенциального поставщика, и должным ли образом сформулировано данное требование?

c) Каким будет шумовое воздействие нового оборудования в производственном помещении при его работе?

Для ответа на эти вопросы потенциальный покупатель должен выполнить следующее:

a) изучить доступную информацию об иммиссии шума для рабочего места, где будет работать новое оборудование, или, если рабочего места еще не существует (стадия планирования), для других рабочих мест с аналогичными производственными условиями;

b) изучить данные о шумовых характеристиках *машин*, которые, возможно, уже имеются на предприятиях с аналогичным оборудованием;

c) рассмотреть предельно допустимые значения иммиссии шума, установленные для интересующих рабочих мест, и предельно *достижимые* значения шумовых характеристик данного оборудования, если они имеются;

d) изучить долгосрочную программу снижения шума на предприятии, если она существует;

e) определить, какую информацию по шумовым характеристикам и, дополнительно, какое соответствие требованиям по иммиссии шума заказчик может обоснованно запросить у поставщика с учетом технической пригодности и практической целесообразности. При этом возможны взаимодействие между несколькими подразделениями внутри и вне данного предприятия и переговоры с потенциальными поставщиками;

f) выяснить назначение данных шумовых характеристик, как их можно использовать и для каких целей.

8.2 Информация, которую следует запрашивать у поставщиков

Основная запрашиваемая у потенциальных поставщиков информация включает в себя следующие данные по шумовым характеристикам:

a) заявленное одночисловое или двухчисловое значение корректированного по *A* уровня звуковой мощности L_{WAd} (см. таблицу 2 и ГОСТ 30691);

b) уровень звукового давления излучения на рабочем месте (местах):

- заявленное одночисловое или двухчисловое значение уровня звука L_{pAd} (см. таблицу *2* и ГОСТ 30691);
- заявленное корректированное по *C* значение пикового уровня звукового давления $L_{pC,\,peak,\,d}$, при необходимости;

c) ссылку на применяемый стандартный метод испытаний на шум или, в случае его отсутствия для машин данного типа, полное описание метода измерения шумовых характеристик, описание рабочего места, условий установки, режима работы и рабочих циклов машины.

Рекомендуется запрашивать:

- уровни звукового давления излучения на рабочем месте по частотным полосам;
- уровни звуковой мощности по частотным полосам и
- информацию о направленности излучения звука, при необходимости.

В таблице 4 приведен типичный пример формы для представления шумовых характеристик производителями машин по запросу покупателей. Технические данные и описание оборудования следует приводить в других документах.

Если для машин данного семейства имеется стандартный метод испытаний на шум, указанные выше значения шумовых характеристик должны соответствовать требованиям этого стандартного метода испытаний. При заявлении шумовых характеристик следует давать точную ссылку на примененный стандартный метод испытаний. Если стандартный метод испытаний на шум предлагает альтернативы (относительно условий работы или установки машины, рабочих циклов, расположения рабочих мест, методов измерения шума) или стандартный метод испытаний отсутствует, то заявление шумовых характеристик должно содержать всю необходимую для ясного понимания информацию.

Дополнительно между покупателем и потенциальным поставщиком может быть заключено частное соглашение по шумовым характеристикам рабочих циклов, условиям установки и режимам работы, отличным от перечисленных в стандартном методе испытаний на шум и соответствующим специальным условиям эксплуатации, интересующим покупателя

Таблица 4 — Форма для представления шумовых характеристик

1	Машина		
1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	Тип: Модель: Производитель: Номер машины: Год выпуска:	1.6	Параметры, имеющие отношение к шуму Номинальная электрическая мощность: Номинальная механическая мощность: Номинальная скорость: (как пример) Максимальная скорость: Другие параметры

Продолжение таблицы 4

2	Измеренные шумовые характеристики			
	Результаты измерения шумовой характеристики в соответствии с ГОСТ ... и ГОСТ ...	Режимы работы в соответствии с ГОСТ ...		Другие согласованные режимы работы
		Без нагрузки См. 2.6.1	Под нагрузкой См. 2.6.2	Плановый режим работы См. 2.6.3
2.1	Уровень звуковой мощности L_{WA}, дБ*A*			
2.2	Неопределенность измерений, дБ*A*			
2.3 2.3.1 2.3.2	Уровень звука на рабочем месте L_{pA}, дБ*A* Альтернативно: Уровень звука на измерительной поверхности на расстоянии 1 м от машины $L_{pA,\ 1\ м}$, дБ*A*, либо Максимальный уровень звука на расстоянии 1 м от машины и на высоте 1,6 м от пола $L_{pA,\ 1\ м,\ max}$, дБ*A*			
2.4	Корректированный по *C* пиковый уровень звукового давления на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$, дБ			

2.5	Дополнительно: уровни L_W или L_p в октавных полосах для режимов работы согласно ГОСТ Р ...								
	Среднегеометрическая частота *f*, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	L_W или L_p на рабочем месте, дБ								

2.6 2.6.1 2.6.2 2.6.3	Сведения о режимах работы
3	Снижение шума
3.1	Имеются ли штатные средства снижения шума в конструкции машины? Да ☐ Нет ☐ Если да, какие это средства и меры? . . . . .
3.2	Имеется ли малошумный вариант для данной модели машины? Да ☐ Нет ☐ Если да, каково снижение уровня шума, дБ? . . . . .

	Без нагрузки	Под нагрузкой	Плановый режим работы
Снижение L_{WA}, дБ*A*			
Снижение L_{pA}, дБ*A*			

Окончание таблицы 4

4	Заявляемые величины Альтернативно: одночисловое значение (4.1) ☐ или двухчисловое значение (4.2) ☐			
		Без нагрузки	Под нагрузкой	Плановый режим работы
4.1 4.1.1 4.1.2	Заявляемое одночисловое значение шумовой характеристики Уровень звуковой мощности L_{WAd}, дБ*A* Уровень звука излучения на рабочем месте L_{pAd}, дБ*A*			
4.2	Заявляемое двухчисловое значение шумовой характеристики			
4.2.1	Уровень звуковой мощности L_{WA}, дБ*A* Неопределенность измерений K_{WA}			
4.2.2	Уровень звука излучения на рабочем месте L_{pA}, дБ*A* Неопределенность измерений K_{pA}			
4.3	Корректированный по *C* пиковый уровень звукового давления на рабочем месте $L_{pC,\ peak}$, дБ			

8.3 Заявляемые и дополнительные шумовые характеристики

Значения шумовых характеристик представляются производителем оборудования в *виде* заявления *(декларации)*. Методы и процедуры проверки этих значений определены в ГОСТ 30691.

Дополнительные шумовые характеристики также могут быть заданы в заявлении шумовых характеристик. Это может быть информация, которую оценивают, вычисляют или измеряют при различных режимах работы, условиях испытаний и т. д. В заявлении шумовых характеристик следует указать четкое различие между заявленными и дополнительными шумовыми характеристиками.

8.4 Смысл и применение шумовых характеристик

Шумовые характеристики являются собственными характеристиками машины. Не существует однозначного и простого соотношения между шумовыми характеристиками машины и иммиссией шума при окончательной установке машины в производственном помещении. Шумовая характеристика не предназначена для непосредственного использования при оценке уровней иммиссии шума. На практике уровни иммиссии шума на рабочем месте (местах) машины выше, чем уровни звукового давления на том же рабочем месте, указанные в заявлении шумовых характеристик, из-за отражения звука стенами, вкладов других источников шума и отличия режимов работы от использованных при заявлении шумовых характеристик.

Шумовые характеристики могут быть использованы в целях:

a) выбора машин с наименьшим излучением шума;

b) оценки уровня *примененных* технических средств снижения шума;

c) в технических переговорах между покупателями и поставщиками;

d) для предсказания возможных уровней иммиссии шума в производственном помещении, где данная машина (и другие) будет работать (см. раздел 9 и ГОСТ Р 52797.3);

е) оценки покупателем соответствия оборудования заданным или гарантируемым уровням шумовых характеристик.

Пользователь машины должен руководствоваться требованиями национального законодательства в области защиты от шума на рабочем месте. Поэтому пользователь машины должен быть уверен в том, что при планировании, закупке и приемке нового оборудования учтены законные соглашения относительно иммиссии шума. Дополнительно к другим техническим требованиям машина с наименьшими значениями шумовых характеристик должна быть обследована в целях идентификации и отбора, если это реализуемо.

Знание шумовых характеристик оборудования до его приобретения полезно для потенциального покупателя, поскольку позволяет ему на этапе планирования рассмотреть все возможные меры снижения шума.

Уровни иммиссии шума в производственном помещении, где работает машина, могут быть оценены по значениям шумовых характеристик машин (см. раздел 9 и ГОСТ Р 52797.3). Исходя из прогнозируемых уровней иммиссии шума можно оценить предельно достижимую иммиссию шума. Если прогноз показывает, что эти предельные уровни могут быть превышены, покупатель должен обсудить с потенциальным поставщиком технически возможные меры снижения шума, которые могут быть применены в машине [см. ГОСТ Р 52797.2 (раздел 5)]. Если ожидается, что такие меры окажутся недостаточными, то покупатель должен предусмотреть технические и/или организационные меры в производственном помещении [см. ГОСТ Р 52797.2 (раздел 5)].

8.5 Требования к иммиссии шума

В дополнение к заявленным значениям уровней иммиссии шума потенциальный покупатель может потребовать гарантий поставщика относительно непревышения заданных значений иммиссии шума в определенных точках конкретного производственного помещения при работе машины в заданных режимах. На практике это подразумевает тесное сотрудничество и технические консультации между различными заинтересованными сторонами внутри и вне предприятия, поскольку шумовое воздействие нового оборудования в значительной степени зависит от первоначальной шумовой ситуации в рассматриваемом производственном помещении.

Корректированный по *А* уровень иммиссии шума *(уровень звука)* на рабочем месте (местах) машины может превышать заявленный уровень звука излучения на 5—15 дБ*А* из-за шума расположенных рядом машин, реверберации производственного помещения и отличия режимов работы от тех, при которых были заявлены шумовые характеристики. Следовательно, без всяких вычислений можно быть уверенным лишь в том, что установка машины в производственном помещении не вызовет превышение требуемого уровня звука *80* дБ*А*, если заявленный уровень звука *излучения* на рабочем месте этой машины не превышает *65* дБ*А*. Во всех других случаях необходимы соответствующие оценки, а более предпочтителен прогноз шума для установления соответствия или несоответствия значений иммиссии шума требуемым значениям.

8.6 Проверка заявленных значений шумовых характеристик и/или уровней иммиссии шума

Возможно, покупатель машины пожелает определить, соответствуют ли значения шумовых характеристик заявленным значениям и удовлетворены ли необходимые требования по иммиссии шума.

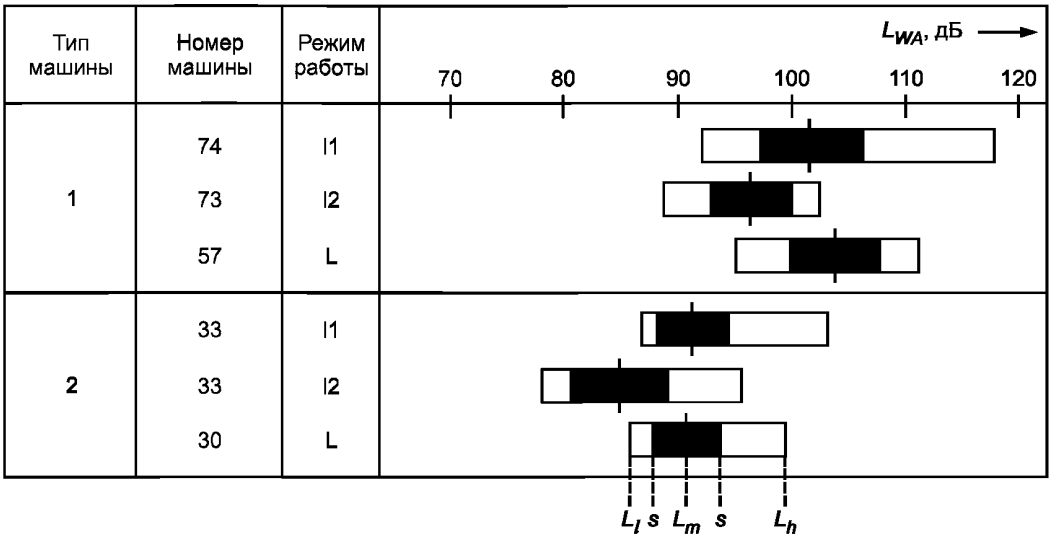
Проверка заявленных значений шумовых характеристик должна быть проведена в соответствии с методами и процедурами, установленными в ГОСТ 30691.

Проверка значений иммиссии шума должна быть проведена в соответствии с протоколом измерения шума, согласованным между покупателем и поставщиком [см. раздел 5 и ГОСТ 52797.2 (раздел 8)].

8.7 Дальнейшее развитие

В соответствии с национальным законодательством некоторых стран заявление шумовых характеристик производителями машин является обязательным. Использование пересматриваемых и обновляемых международных стандартов на методы измерения шумовых характеристик и методы испытаний семейств машин по шуму позволяет применить сопоставимые шумовые характеристики к большинству машин на рынке. Для каждого семейства машин эти данные объективно и явно указывают диапазон уровней шума (см. ГОСТ 31327). Шумовая характеристика машины по отношению к шумовой характеристике семейства, к которому она принадлежит, позволяет покупателям рассматривать малошумные варианты.

Пример, иллюстрирующий диапазон значений шумовых характеристик для двух заданных семейств машин, показан на рисунке 8. Некий банк данных по шуму, хранящий заявленные значения шумовых характеристик, представляется подходящим инструментом для этой цели.



I1 — режим холостого хода при максимальной скорости; I2 — режим холостого хода при номинальной скорости; L — нагрузка при заданном режиме работы с рабочим инструментом; s — стандартное отклонение; L_l — наименьший уровень; L_m — средний уровень; L_h — наибольший уровень

Рисунок 8 — Диапазон изменения значений шумовой характеристики (корректированное по A значение уровня звуковой мощности L_{WA}) для двух семейств электрических ручных машин

9 Прогнозирование шума как инструмент планирования

Существует множество технических средств снижения шума в производственных помещениях. При использовании надежных методов прогнозирования внутреннего шума в помещении вычисление уровней звукового давления и выбор наиболее подходящих средств защиты от шума являются ключевыми моментами.

Такие методики наиболее эффективно могут быть применены на этапе планировки нового производственного помещения. Они полезны также для существующих помещений с неудовлетворительной шумовой ситуацией или для производственных помещений, подлежащих реконструкции, обусловленной началом новой деятельности и/или частичной реорганизацией работы.

Могут быть смоделированы несколько возможных вариантов проектов новых производственных помещений или конструкций средств защиты от шума, предназначенных для снижения иммиссии шума в существующих помещениях. Сравнительная оценка эффективности этих вариантов может быть получена методами прогнозирования шума внутри помещения. Это делает такие методы мощным вспомогательным инструментом.

Практическая реализация методов прогнозирования шума внутри помещений для заданной ситуации подразумевает соответствующее моделирование машин и оборудования как источников звука, а также внутренней архитектуры производственного помещения и элементов оснастки, влияющих на распространение звука. Такое моделирование совместно с выбором метода прогнозирования, наиболее подходящего для рассматриваемого случая, является задачей для экспертов по акустике. В ГОСТ Р 52797.3 приведены краткое описание доступных в настоящее время методов прогнозирования шума внутри помещения, а также общая методология прогнозирования внутреннего шума заинтересованными сторонами (такими как консультанты по акустике и специалисты по технике безопасности, охране труда и здоровья), имеющими большой опыт в области защиты от шума.

10 Долгосрочная программа защиты от шума

В производственных процессах предприятия вынуждены использовать генерирующие шум технологии. Постепенное снижение шума является более реальной политикой по сравнению со стремлением достичь этого с одной попытки. Поэтому предприятие заинтересовано иметь долгосрочную программу защиты

от шума. Такая программа планирует удовлетворение требований соответствующих законов и предупреждение их возможных изменений. Ее содержание различается для проектируемых и существующих рабочих мест.

В случае проектируемых рабочих мест отдел закупки запрашивает от поставщиков все данные относительно акустических характеристик машин и оборудования в письменной форме. Затем полученные и проверенные характеристики могут быть постепенно внесены в базу данных по шумовым характеристикам машин. На основе этих данных могут быть применены методы прогнозирования для предсказания уровней иммиссии и экспозиции шума на рабочих местах.

В случае имеющихся рабочих мест шумовую обстановку следует периодически контролировать с помощью проводимых на месте измерений. Результаты измерений необходимо регистрировать вместе с условиями измерений, режимами работы и датой. Такая практика позволяет выявить малошумные конфигурации путем сравнения различных рабочих мест, в частности позволяет проводить сравнение или возможные изменения шумовой обстановки в течение определенного периода времени. Одними из главных *задач мероприятий* по защите от шума являются идентификация и классификация источников шума, проводимые посредством вычисления уровней звуковой мощности, продолжительности работы машин и их количества. Совместно с методами прогнозирования это позволяет определить наиболее эффективные меры защиты от шума. Соответствие эффективности реализованных мер защиты от шума исходным требованиям следует *постоянно* проверять и регистрировать в письменной форме.

Успех долгосрочной программы защиты от шума зависит, кроме прочего, от персонала предприятия (инженеров, руководителей), заинтересованного в снижении шума и технически обученного в области защиты от шума.

Долгосрочная программа защиты от шума должна устанавливать следующие *обязательные* требования:

a) определения и регистрации иммиссии шума на рабочих местах;

b) определения шумовой характеристики для каждого источника шума (станки, оборудование, механизмы, входящие в состав транспортных систем, технологических процессов, и т. д.) при нормальных условиях установки и режимах работы;

c) получения, по возможности, от производителей и/или поставщиков машин и оборудования значений необходимых шумовых характеристик (заявление шумовых характеристик, см. раздел 8);

d) определения соответствия значений иммиссии шума, экспозиции шума или звукового давления излучения нормам, установленным национальным законодательством;

e) определения дополнительно уровней звуковой мощности и звукового давления в октавных полосах частот; уровни звукового давления должны быть определены также как функции времени;

f) идентификации главного источника шума и определения его влияния на иммиссию шума на каждом рабочем месте;

g) рассмотрения настоящего стандарта (и, возможно, других национальных и международных стандартов или руководств и технической литературы по защите от шума) в качестве источника информации по техническим средствам [см. ГОСТ Р 52797.2 по защите от шума (излучение и иммиссия)];

h) *обеспечения* соответствия средств защиты от шума современному техническому уровню;

i) проведения соответствующей противошумовой обработки каждого шумного участка.

Для каждого шумного участка долгосрочная программа защиты от шума должна определять:

a) цели;

b) спланированные по времени мероприятия по реализации мер защиты от шума;

c) достижимое снижение шума для каждого источника (в терминах уровней звуковой мощности или уровней звукового давления);

d) применяемые средства защиты от шума (в терминах вносимых потерь);

e) условия распространения звука в каждом производственном помещении (в терминах времени реверберации и/или пространственного распределения звукового давления);

f) достигаемое снижение иммиссии шума на каждом рабочем месте;

g) иммиссию на каждом рабочем месте и экспозицию шума для каждого рабочего.

Следует проводить постоянный контроль за выполнением долгосрочной программы защиты от шума. Достигнутое снижение уровня шума должно быть определено и зарегистрировано. Программу следует периодически обновлять.

Необходимо заботиться о гарантии требуемого снижения шума всегда, когда это реализуемо, даже при незначительном влиянии на уровни иммиссии или экспозиции в течение заданного времени. В конечном счете, снижение шума только тогда становится полностью эффективным, когда реализованы все запланированные меры защиты от шума.

Приложение А
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Таблица А.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ Р 51400 — 99 (ИСО 3743-1 — 94, ИСО 3743-2 — 94)	ИСО 3743-1:1994 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях. Часть 1. Метод сравнения в помещениях с жесткими стенами» (MOD) ИСО 3743-2:1994 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях. Часть 2. Методы для специальных реверберационных камер» (MOD)
ГОСТ Р 51401 — 99 (ИСО 3744 — 94)	ИСО 3744:1994 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью» (MOD)
ГОСТ Р 51402 — 99 (ИСО 3746 — 95)	ИСО 3746:1995 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью» (MOD)
ГОСТ Р 52797.2 — 2007 (ИСО 11690-2:1996)	ИСО 11690-2:1996 «Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 2. Средства защиты от шума» (MOD)
ГОСТ Р 52797.3 — 2007 (ИСО/ТО 11690-3:1997)	ИСО/ТО 11690-3:1997 «Акустика. Рекомендуемые методы проектирования малошумных рабочих мест производственных помещений. Часть 3. Распространение звука в производственных помещениях и прогнозирование шума» (MOD)
ГОСТ Р 52799 — 2007 (ИСО 11691:1995)	ИСО 11691:1995 «Акустика. Измерение вносимых потерь для канальных глушителей при отсутствии потока. Ориентировочный лабораторный метод» (MOD)
ГОСТ 17187 — 81	МЭК 61672-1:2002 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Технические требования» (NEQ)
ГОСТ 27243 — 2005 (ИСО 3747:2000)	ИСО 3747:2000 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Метод сравнения на месте эксплуатации» (MOD)
ГОСТ 30457 — 97 (ИСО 9614-1 — 93)	ИСО 9614-1:1993 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерения в дискретных точках» (MOD)
ГОСТ 30457.3 — 2006 (ИСО 9614-3:2002)	ИСО 9614-3:2002 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 3. Точный метод для измерений сканированием» (MOD)
ГОСТ 30683 — 2000 (ИСО 11204 — 95)	ИСО 11204:1995 «Акустика. Шум машин и оборудования. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на условия окружающей среды» (MOD)

Окончание таблицы А.1

Обозначение ссылочного национального стандарта Российской Федерации	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному национальному стандарту
ГОСТ 30691 — 2001 (ИСО 4871 — 96)	ИСО 4871:1996 «Акустика. Заявление и подтверждение значений шумовых характеристик машин и оборудования» (MOD)
ГОСТ 30720 — 2001 (ИСО 11203 — 95)	ИСО 11203:1995 «Акустика. Определение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках по уровню звуковой мощности» (MOD)
ГОСТ 31169 — 2003 (ИСО 11202:1995)	ИСО 11202:1995 «Акустика. Шум машин и оборудования. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод на месте эксплуатации» (MOD)
ГОСТ 31171 — 2003 (ИСО 11200:1995)	ИСО 11200:1995 «Акустика. Шум машин и оборудования. Руководство по применению основополагающих стандартов по методам определения уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках» (MOD)
ГОСТ 31172 — 2003 (ИСО 11201:1995)	ИСО 11201:1995 «Акустика. Шум машин и оборудования. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью» (MOD)
ГОСТ 31252 — 2004 (ИСО 3740:2000)	ИСО 3740:2000 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Руководство по применению основополагающих стандартов» (MOD)
ГОСТ 31273 — 2003 (ИСО 3745:2003)	ИСО 3745:2003 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Точный метод для заглушенных камер со звукопоглощающим и звукоотражающим полом» (MOD)
ГОСТ 31274 — 2004 (ИСО 3741:1999)	ИСО 3741:1999 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Точный метод для реверберационных камер» (MOD)
ГОСТ 31296.1 — 2005 (ИСО 1996-1:2003)	ИСО 1996-1:2003 «Акустика. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и методы оценки» (MOD)
ГОСТ 31296.2 — 2006 (ИСО 1996-2:2007)	ИСО 1996-2:2007 «Акустика. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 2. Оценка уровней окружающего шума» (MOD)
ГОСТ 31298.1 — 2005 (ИСО 11546-1:1995)	ИСО 11546-1:1995 «Акустика. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 1. Измерения в лабораторных условиях в целях заявления» (MOD)
ГОСТ 31298.2 — 2005 (ИСО 11546-2:1995)	ИСО 11546-2:1995 «Акустика. Определение звукоизоляции кожухов. Часть 2. Измерения на месте установки в целях заявления и приемки» (MOD)
ГОСТ 31324 — 2006 (ИСО 11820:1996)	ИСО 11820:1996 «Акустика. Измерения характеристик глушителей на месте их установки» (MOD)
ГОСТ 31327 — 2006 (ИСО 11689:1996)	ИСО 11689:1996 «Акустика. Методы сравнения данных шумового излучения машин и оборудования» (MOD)

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- MOD — модифицированные стандарты,
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1]	ИСО 1999:1990	Акустика. Определение экспозиции шума при профессиональной деятельности и оценка ослабления слуха под воздействием шума
	(ISO 1999:1990)	(Acoustics — Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment)
[2]	ИСО 9614-2:1996	Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 2. Измерения сканированием
	(ISO 9614-2:1996)	(Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning)
[3]	ИСО 140-1:1997	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 1. Требования к лабораторному испытательному оборудованию с подавлением побочных путей распространения звука
	(ISO 140-1:1997)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission)
[4]	ИСО 140-1:1997.Изм. 1:2004	Требования к раме испытательного проема для легких двухслойных перегородок
	(ISO 140-1:1997/Amd 1:2004)	(Specific requirements on the frame of the test opening for lightweight twin leaf partitions)
[5]	ИСО 140-2:1991	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 2. Методы получения, подтверждения и применения результатов измерений
	(ISO 140-2:1991)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Determination, verification and application of precision data)
[6]	ИСО 140-3:1995	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 3. Лабораторные измерения звукоизоляции элементами зданий
	(ISO 140-3:1995)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements)
[7]	ИСО 140-3:1995/Изм. 1:2004	Руководство по установке легких двухслойных перегородок
	(ISO 140-3:1995/Amd 1:2004)	(Installation guidelines for lightweight twin leaf partitions)
[8]	ИСО 140-4:1998	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 4. Измерение звукоизоляции между помещениями в реальных условиях
	(ISO 140-4:1998)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms)
[9]	ISO 140-5:1998	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 5. Измерение звукоизоляции фасада здания и его частей в реальных условиях
	(ISO 140-5:1998)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of facade elements and facades)
[10]	ИСО 140-6:1998	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 6. Лабораторные измерения звукоизоляции ударного шума полами
	(ISO 140-6:1998)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors)
[11]	ИСО 140-7:1998	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 7. Измерения звукоизоляции ударного шума полами в реальных условиях
	(ISO 140-7:1998)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors)
[12]	ИСО 140-8:1997	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 8. Лабораторные измерения ослабления передачи ударного звука полами с тяжелым напольным покрытием
	(ISO 140-8:1997)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor)
[13]	ИСО 140-10:1991	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 10. Лабораторные измерения звукоизоляции воздушного шума малыми элементами конструкций
	(ISO 140-10:1991)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 10: Laboratory measurement of airborne sound insulation of small building elements)

[14]	ИСО 140-11:2005	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 11. Лабораторные измерения ослабления передачи ударного шума напольными покрытиями по облегченному полу
	(ISO 140-11:2005)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 11: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact sound by floor coverings on lightweight reference floors)
[15]	ИСО 140-14:2004	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 14. Дополнительные требования и руководство по проведению измерений в особых полевых условиях
	(ISO 140-14:2004)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 14: Guidelines for special situations in the field)
[16]	ИСО 140-16:2006	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 16. Лабораторные измерения улучшения звукоизоляции за счет дополнительной облицовки
	(ISO 140-16:2006)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 16: Laboratory measurement of the sound reduction index improvement by additional lining)
[17]	ИСО 140-18:2006	Акустика. Измерение звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 18. Лабораторные измерения шума, создаваемого элементами зданий при воздействии осадков
	(ISO 140-18:2006)	(Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 18: Laboratory measurement of sound generated by rainfall on building elements)
[18]	ИСО 717-1:1996	Акустика. Оценка звукоизоляции в зданиях и элементами зданий. Часть 1. Звукоизоляция воздушного шума
	(ISO 717-1:1996)	(Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation)
[19]	ИСО 717-1:1996/Прил. 1:2006 (ISO 717-1:1996/Amd 1:2006)	Правила округления для одночисловых оценок и величин (Rounding rules related to single number ratings and single number quantities)
[20]	ИСО 717-2:1996	Акустика. Оценка звукоизоляции в зданиях и элементами зданий. Часть 2. Звукоизоляция при ударах
	(ISO 717-2:1996)	(Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Impact sound insulation)
[21]	ИСО 11654:1997	Акустика. Звукопоглотители, применяемые в зданиях. Оценка звукопоглощения
	(ISO 11654:1997)	(Acoustics — Sound absorbers for use in buildings — Rating of sound absorption)
[22]	ИСО 10053:1991	Акустика. Измерение затухания звука офисными экранами в специальных лабораторных условиях
	(ISO 10053:1991)	(Acoustics — Measurement of office screen sound attenuation under specific laboratory conditions)
[23]	ИСО 11821:1997	Акустика. Измерение ослабления звука передвижными экранами на месте их установки
	(ISO 11821:1997)	(Acoustics — Measurement of the in situ sound attenuation of a removable screen)
[24]	ИСО 10847:1997	Акустика. Определение вносимых потерь акустическими экранами всех типов на месте их установки под открытым небом
	(ISO 10847:1997)	(Acoustics — In-situ determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types)
[25]	ИСО 7235:2003	Акустика. Лабораторные методики измерений для глушителей и воздухораспределителей, устанавливаемых в воздуховодах. Вносимые потери, потоковый шум и общие потери давления
	(ISO 7235:2003)	(Acoustics — Laboratory measurement procedures for ducted silencers and air-terminal units — Insertion loss, flow noise and total pressure loss)
[26]	ИСО/ТО 11688-1:1995	Акустика. Практические рекомендации по созданию малошумных машин и оборудования. Часть 1. Планирование
	(ISO/TR 11688-1:1995)	(Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning)
[27]	ИСО/ТО 11688-2:1998	Акустика. Практические рекомендации по созданию малошумных машин и оборудования. Часть 2. Введение в физические основы малошумного проектирования
	(ISO/TR 11688-2:1998)	(Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 2: Introduction to the physics of low-noise design)

УДК 534.322.3.08:006.354 ОКС 13.140 Т34

Ключевые слова: защита от шума, шум на рабочем месте, шумовые характеристики машин, планирование мероприятий по защите от шума, методы измерения шума, эмиссия шума, иммиссия шума, экспозиция шума, корректированный по *A* уровень звуковой мощности, уровень звука излучения, заявление и подтверждение значений шумовых характеристик

Редактор *Л. В. Афанасенко*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. И. Гаврищук*
Компьютерная верстка *А. П. Финогеновой*

Сдано в набор 12.02.2008. Подписано в печать 11.04.2008. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,40. Тираж 296 экз. Зак. 375.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано и отпечатано в Калужской типографии стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.

gost.e-ecolog.ru