МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31296.1— 2005 (ИСО 1996-1:2003)

Шум

ОПИСАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ И ОЦЕНКА ШУМА НА МЕСТНОСТИ

Часть 1

Основные величины и процедуры оценки

ISO 1996-1:2003
Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2006

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 28 от 9 декабря 2005 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Министерство торговли и экономического развития Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Национальный институт стандартов и метрологии Кыргызской Республики
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Агентство «Узстандарт»
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 1966-1:2003 «Акустика. Описание, измерение и оценка шума в окружающей среде. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки» (ISO 1996-1:2003 «Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures»). При этом дополнительные слова и фразы, внесенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики указанных выше государств или особенностей межгосударственной стандартизации, выделены курсивом. Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 1996-1:2003 указаны во введении

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 июля 2006 г. № 136-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31296.1—2005 (ИСО 1996-1:2003) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2007 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Январь 2008 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2006
© Стандартинформ, 2008

В Российской Федерации 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 Обозначения 5
5 Характеристики шума в окружающей среде 6
6 Раздражающее воздействие шума 6
7 Требования по ограничению шума 8
8 Отчет по оценке шума в окружающей среде и долгосрочному прогнозированию раздражающего воздействия шума 9
Приложение А (рекомендуемое) Коррекции для определения оценочных уровней источника шума . 11
Приложение В (рекомендуемое) Источники импульсного шума высокой энергии 12
Приложение С (справочное) Шум с превалированием низких частот 13
Приложение D (рекомендуемое) Приблизительный процент населения, сильно подверженного раздражению в зависимости от *оценочного* уровня шума в периоде «день—ночь». . . 14
Приложение Е (рекомендуемое) Раздражающее воздействие шума множества источников 16
Библиография 17

Введение

Любой метод описания, измерения и оценки шума в окружающей среде должен быть адекватен реакции человека на шум. В большинстве случаев негативное воздействие нарастает при повышении шума, но определение точного соотношения «доза—реакция» продолжает быть предметом научных исследований. Кроме того, важно, чтобы метод соответствовал социальному, экономическому и политическому состояниям общества, в котором его применяют. По этим причинам в странах используют большое число различных методов в зависимости от вида шума, что создает значительные трудности для международного сравнения и понимания результатов.

Основной целью настоящего и последующего стандартов этой серии, *соответствующих* серии международных стандартов ИСО 1996, является содействие международной гармонизации методов описания, измерения и оценки шума в окружающей среде, создаваемого всевозможными источниками.

Методы и процедуры, описанные в настоящем стандарте, предназначены для применения к различным источникам, порознь или в комбинации определяющим воздействие шума. На настоящем этапе наилучшую оценку раздражающего воздействия длительного шума можно получить по эквивалентному уровню звука с учетом коррекций с помощью величины, называемой оценочным уровнем.

Целью стандарта является также обеспечение компетентных органов *нормативными документами, устанавливающими требования* к описанию и оценке шума *на селитебных территориях*. На основании настоящего стандарта могут быть разработаны стандарты, правила и другие документы, устанавливающие нормы шума.

Настоящий стандарт не устанавливает нормы шума в окружающей среде.

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от примененного в нем международного стандарта ИСО 1996-1:2003.

Библиографические ссылки даны в порядке следования по тексту стандарта. Безадресные библиографические ссылки указаны как источники дополнительной информации. Библиография дополнена стандартом МЭК 61672-1:2002. В некоторых случаях изменен стиль изложения и незначительно сокращен текст ИСО 1996-1 для удобства пользования стандартом. В частности, изменена редакция примера к термину 3.1.4. В разделе С.2 приложения С сокращено перечисление в). Другие отличия от аутентичного текста, выделенные курсивом, носят редакционный характер и не нуждаются в пояснениях.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Шум

ОПИСАНИЕ, ИЗМЕРЕНИЕ И ОЦЕНКА ШУМА НА МЕСТНОСТИ

Часть 1

Основные величины и процедуры оценки

Noise. Description, measurement and assessment of environmental noise.
Part 1. Basic quantities and assessment procedures

Дата введения — 2007—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет основные величины, используемые для описания шума *на селитебной территории*, и *устанавливает* основные методы и процедуры оценки шума. Стандарт является руководством для прогнозирования потенциального раздражающего воздействия на людей на селитебных территориях длительного шума различных видов от одиночных источников или их комбинации.

Реакция людей на шум одинакового уровня может сильно различаться в зависимости от источника шума. Настоящий стандарт устанавливает коррекции для шума различных источников, *прибавление которых к прогнозируемому или измеренному шуму позволяет определить оценочный уровень.* По оценочному уровню может быть оценено негативное воздействие длительного шума на людей.

При оценке шума принимают во внимание по требованию компетентных органов его импульсность, тональность, наличие низких частот, различные характеристики автодорожного шума, транспортного шума других видов, таких как шум воздушного транспорта, а также промышленного шума.

Настоящий стандарт не устанавливает нормы шума в окружающей среде.

Примечания

1 В акустике некоторые физические величины, характеризующие шум (например, звуковое давление, максимальное звуковое давление, эквивалентное звуковое давление) могут быть выражены *через их уровни в логарифмических единицах* — децибелах.

Уровни этих величин могут не совпадать для одного и того же шума, что зачастую приводит к путанице. Поэтому *уровни* физических величин должны быть *однозначно* определены (например уровень звукового давления, максимальный уровень звукового давления, эквивалентный уровень звукового давления).

2 В настоящем стандарте указанные величины выражены в децибелах. Однако в некоторых странах их выражают в единицах Международной системы единиц СИ, например максимальное звуковое давление — в паскалях (Па), дозу шума — в паскалях в квадрате на секунду ($Па^2 \cdot с$).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующий межгосударственный стандарт:

ГОСТ 17187—81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний (МЭК 61672-1:2002 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Требования», NEQ)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочного стандарта по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если

Издание официальное

ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (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 Уровни

Примечание — Для уровней, определенных в 3.1.2—3.1.6, должны быть указаны частотные характеристики или полосы частот, а также временны́е характеристики *шумомера*.

3.1.1 **корректированный уровень звукового давления** (time-weighted and frequency-weighted sound pressure level): Величина, рассчитываемая как десять десятичных логарифмов квадрата отношения среднеквадратичного звукового давления, измеренного при *заданных* стандартных временно́й и частотной характеристиках *шумомера*, к опорному звуковому давлению.

Примечания

1 Опорное звуковое давление равно 20 мкПа.

2 Звуковое давление выражают в паскалях (Па).

3 Частотные и временны́е характеристики шумомера — по ГОСТ 17187.

4 Корректированный уровень звукового давления выражают в децибелах с указанием частотной характеристики шумомера. *Например, корректированный по частотной характеристике А уровень звукового давления называют уровнем звука А и выражают в дБА, по частотной характеристике С — уровнем звука С и выражают в дБС.*

3.1.2 **максимальный корректированный уровень звукового давления** (maximum time-weighted and frequency-weighted sound pressure level): Наибольший корректированный уровень звукового давления на заданном временно́м интервале.

3.1.3 **уровень *N*-процентного превышения** (*N* percent exceedance level), **дБ**: Корректированный уровень звукового давления, превышенный в течение *N* процентов времени на рассматриваемом временно́м интервале.

Пример — $L_{AF95,1h}$ = 80 дБА. Это означает, что в течение 95 % временно́го интервала 1 ч, т.е. в течение 57 мин, уровень звука, измеренный при временной характеристике F шумомера, выше 80 дБА.

3.1.4 **пиковый уровень звукового давления** (peak sound pressure level): Величина, рассчитываемая как десять десятичных логарифмов отношения квадрата данного пикового звукового давления к квадрату опорного звукового давления, где пиковое звуковое давление — это максимальная абсолютная величина на заданном временно́м интервале мгновенного звукового давления, измеренного при стандартной частотной характеристике шумомера или в полосе частот.

Примечание — *Пиковый уровень звукового давления измеряют шумомером по ГОСТ 17187 или по [1]. При измерении уровня звука С, дБС, используют частотную характеристику С шумомера.*

3.1.5 **уровень воздействия шума** (sound exposure level): Величина, рассчитываемая как десять десятичных логарифмов отношения данной дозы шума E к опорному значению дозы шума E_0, где доза шума — интеграл по времени, равному заданному временно́му интервалу T или продолжительности звукового события, квадрата мгновенного корректированного звукового давления $p^2(t)$.

Примечания

1 Опорное значение дозы шума E_0 равно квадрату опорного звукового давления p_0, равного 20 мкПа, умноженному на опорное время 1 с [E_0 = 400 (мкПа)^2 · с]. *Уровень воздействия шума L_E рассчитывают по формуле*

$$L_E = 10 \lg\left(\frac{E}{E_0}\right),$$

где $E = \int_T p^2(t)dt$.

2 Уровень воздействия шума выражают в децибелах, *соответствующих примененной частотной характеристике шумомера.*

3 Дозу шума выражают в Па^2 · с.

4 Подразумевают, что время интегрирования равно временно́му интервалу T, и его можно не указывать. Но при измерениях уровня воздействия шума на заданном интервале время интегрирования должно быть указано. Измеренное значение обозначают L_{ET}.

5 При определении уровня воздействия шума звукового события должна быть определена физическая природа события.

3.1.6 **эквивалентный уровень звукового давления** (equivalent sound pressure level): Величина, рассчитываемая как десять десятичных логарифмов отношения квадрата среднеквадратичного звукового давления на заданном временно́м интервале, измеренного при стандартной частотной характеристике *шумомера*, к квадрату опорного звукового давления.

Примечания

1 Эквивалентный уровень звука L_{AeqT} рассчитывают по формуле

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left\{ \frac{1}{T} \int_T p_A^2(t) / p_0^2 \, dt \right\},$$

где $p_A(t)$ — мгновенное корректированное по частотной характеристике A звуковое давление в момент времени t;

p_0 — опорное звуковое давление, равное 20 мкПа.

2 Эквивалентный уровень звука выражают в дБA.

3 Эквивалентный уровень звукового давления также называют усредненным по времени уровнем звукового давления *(например усредненный уровень звука)*.

3.2 Временны́е интервалы

3.2.1 **опорный временной интервал** (reference time interval): Временной интервал, в котором проводят определение (оценку) величины, характеризующей шум.

Примечания

1 Опорный временной интервал может быть установлен в национальных и межгосударственных стандартах или местными органами власти так, чтобы он охватывал интервалы типичной деятельности людей и изменения в работе источников шума. Опорные временны́е интервалы могут представлять собой, например, часть дня, день или неделю. В некоторых странах могут быть приняты более продолжительные опорные временны́е интервалы.

2 Для различных опорных временны́х интервалов могут быть установлены различные уровни или набор уровней шума.

3.2.2 **долгосрочный временной интервал** (long-term time interval): Временной интервал, в течение которого усредняют или оценивают шум нескольких опорных временны́х интервалов.

Примечания

1 Долгосрочный временной интервал используют для описания шума в окружающей среде. Его обычно устанавливают компетентные органы.

2 Для долгосрочного оценивания и планирования землепользования долгосрочные временны́е интервалы представляют собой значительные части года (например, три месяца, шесть месяцев, год).

3.3 Оценки

3.3.1 **коррекция** (adjustment): Любая величина, положительная или отрицательная, постоянная или переменная, которую прибавляют к прогнозируемому или измеренному значению физической величины (уровню), чтобы учесть какую-нибудь особенность шума, влияние времени дня, типа источника шума и т.д.

3.3.2 **оценочный уровень** (rating level): Прогнозируемое или измеренное значение физической величины (уровня) с учетом коррекции.

Примечания

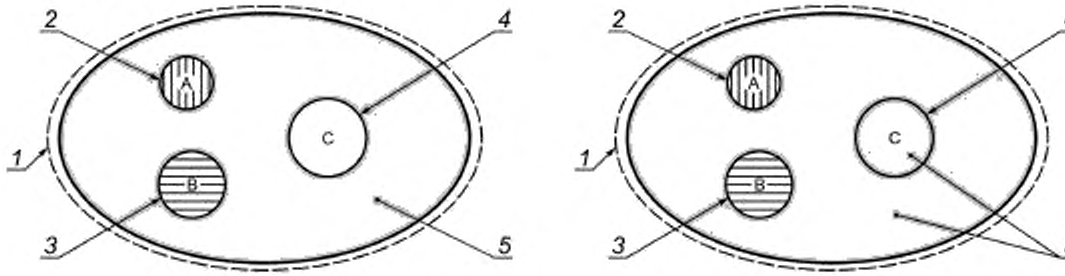
1 Уровни звукового давления в периоде «день—ночь» или «день—вечер—ночь» являются примерами оценочных уровней. Их рассчитывают исходя из измеренного или прогнозируемого уровня на различных опорных временны́х интервалах, а коррекции прибавляют, чтобы привести эквивалентный уровень звукового давления к опорному временно́му интервалу, равному одному дню.

2 Оценочный уровень может быть определен с учетом коррекций на тональность или импульсность шума.

3 Оценочный уровень может быть определен с учетом коррекций на вид источника шума. Например, к шуму автотранспорта как основного источника шума могут быть прибавлены коррекции, учитывающие влияние шума воздушного или железнодорожного транспорта.

3.4 *Термины, относящиеся к видам проявления шума (звука)*

Графические иллюстрации для рассматриваемых в данном подразделе терминов приведены на рисунке 1.



a) три известных источника шума, остаточный и общий шум

b) два известных источника шума. остаточный и общий шум

1 — общий шум; *2* — известный источник А, *3* — известный источник В; *4* — известный источник С; *5* — остаточный шум

Рисунок 1 — Общий шум, шум известных источников и остаточный шум

Примечания

1 Наименьший остаточный шум наблюдается, когда все известные источники отключены.

2 Серым цветом показан остаточный шум, когда источники шума А, В и С отключены.

3 На рисунке 1*b*) остаточный шум включает в себя шум источника С, если его не рассматривают.

3.4.1 **общий шум** (total sound): Шум в данной ситуации в данное время, обычно состоящий из шума различных как далеко, так и близко расположенных источников.

3.4.2 **шум известного источника** (specific sound): Часть общего шума, которая может быть определена и приписана известному (заданному) источнику шума.

3.4.3 **остаточный шум** (residual sound): Общий шум при отключении *одного или* нескольких известных источников.

3.4.4 **начальный шум** (initial sound): Общий шум при начальной ситуации до того, как произошло какое-либо изменение ее.

3.4.5 **флуктуирующий шум**, **колеблющийся во времени шум** (fluctuating sound): Непрерывный шум, уровень звукового давления которого значительно изменяется на интервале наблюдения, но не импульсно.

3.4.6 **прерывистый шум** (intermittent sound): Шум, возникающий на определенных регулярных или нерегулярных интервалах времени, продолжительность которых более 5 с.

Примечание — В национальных стандартах временной интервал может быть сокращен до значения более 1 с.

Примеры — Шум автомобиля при редком транспортном потоке, шум поезда, пролетающего самолета, воздушного компрессора.

3.4.7 **проявление шума** (sound emergence): Возрастание общего шума при включении некоторого известного источника шума.

3.4.8 **импульсный шум** (impulsive sound): Шум, характеризующийся резкими изменениями звукового давления.

Примечание — Продолжительность импульса шума обычно менее 1 с.

3.4.9 **тональный шум** (tonal sound): Шум, характеризующийся единственной частотой или узкополосными компонентами, различаемыми на слух на фоне общего шума.

Примечание — На практике шум считают тональным, если при измерениях в третьоктавных полосах частот превышение уровня звукового давления в одной полосе над соседними не менее 10 дБ.

3.5 Источники импульсного шума

Примечание — В настоящее время не существует математических способов описания (дескрипторов), позволяющих точно определить наличие импульсного шума или разделить импульсный шум по видам, указанным в 3.5.1—3.5.3. Однако указанные ниже виды шума наилучшим образом отвечают качественным оценкам реакций групп людей на шум.

3.5.1 **источник импульсного шума высокой энергии** (high-energy impulsive sound source): Любые взрывы, где масса тротилового эквивалента превышает 50 г, или источники с сопоставимыми взрыву акустическими характеристиками и уровнем проявления шума.

Примеры — Взрывы в рудниках и карьерах; ударные звуковые волны; промышленные технологии и процессы, использующие взрывчатые вещества; стрельба из оружия (например из танковых или артиллерийских орудий, минометов, пуски ракет), взрывы бомб.

Примечание — Источниками ударных звуковых волн могут быть сверхзвуковые самолеты, ракеты, артиллерийские снаряды и другие аналогичные источники. К ударным звуковым волнам не относятся звуки стрелкового оружия и других аналогичных источников.

3.5.2 **источник высокоимпульсного шума** (highly impulsive sound source): Источник шума с высокой импульсностью и степенью ее проявления.

Примеры — Выстрелы из стрелкового оружия; удары при ковке (чеканке) или шаров кегельбана; удары пневматических молотков; удары падающего молота, свайного копра, звуки при горячей и ударной штамповке в прессах; удары при дроблении материалов для дорожного покрытия; соударения буферов вагонов при маневровых работах на сортировочных станциях.

3.5.3 **источник с регулярным импульсным шумом** (regular impulsive sound source): Источник импульсного шума, не являющийся ни источником высокоимпульсного шума, ни источником импульсного шума высокой энергии.

Примечание — Данные источники излучают шум, который хотя иногда и считают импульсным, но обычно не признают таким назойливым, как высокоимпульсный шум.

Примеры — Хлопки дверей автомобилей, удары по футбольному или баскетбольному мячу, частые удары церковных колоколов. Быстро- и низкопролетающие военные самолеты также могут входить в данную категорию.

4 Обозначения

В таблице 1 в качестве примера приведены обозначения величин, измеренных с частотной характеристикой *A (или C)* и временно́й характеристикой *F* шумомера. При использовании других частотных и временны́х характеристик их указывают в обозначениях.

Таблица 1 — *Примеры о*бозначения величин и уровней воздействия шума

Величина	Обозначение
Уровень звука	L_{pAF}
Максимальный уровень звука	L_{AFmax}
Уровень *N*-процентного превышения	L_{AFNT}
Пиковый по *C* уровень звука	L_{Cpeak}
Уровень воздействия шума	L_{AE}
Эквивалентный уровень звука	L_{AeqT}
Оценочный уровень воздействия шума	L_{RE}
Эквивалентный оценочный уровень	L_{ReqT}

5 Характеристики шума в окружающей среде

5.1 Единичные звуковые события

5.1.1 Шумовые характеристики

Звуки, вызываемые проезжающим грузовым автомобилем, пролетающим самолетом или взрывом в карьере, являются примерами однократных звуковых событий. Однократное звуковое событие может быть охарактеризовано многими физическими величинами и соответствующими им уровнями в децибелах. Частотную характеристику *A* не применяют для измерений шума источников импульсного шума высокой энергии или узкополосного шума. Наиболее часто используют следующие величины:

a) уровень воздействия шума при измерениях с заданной частотной характеристикой;

b) максимальный корректированный уровень звукового давления;

c) пиковый уровень звукового давления при измерениях с заданной частотной характеристикой.

Примечание — Не рекомендуется измерять пиковый уровень звукового давления с использованием частотной характеристики *A шумомера*.

5.1.2 Продолжительность звукового события

Продолжительность звукового события равна времени, в течение которого некоторая характеристика шума превышает какой-либо фиксированный уровень.

Пример — Продолжительность звукового события может определяться временем, в течение которого уровень звукового давления отличается от максимального уровня звукового давления не более чем на 10 дБ.

Примечание — В то время как уровень воздействия шума определяется уровнем шума и его продолжительностью, понятие продолжительности звукового события может быть полезно для дифференциации событий. Например, звук пролетающего самолета может длиться от 10 до 20 с, в то время как продолжительность звука выстрела менее 1 с.

5.2 Повторяющиеся единичные события

Обычно единичные события могут происходить последовательно. Примерами являются шум пролетающих самолетов возле аэропорта, шум поездов или автомобилей при редком транспортном потоке. Артиллерийский гул также является чередой звуков отдельных выстрелов. В настоящем стандарте для описания всех повторяющихся единичных событий используют уровни воздействия шума однократных событий и число этих событий, по которым определяют оценочные эквивалентные уровни звукового давления.

5.3 Источники непрерывного шума

Трансформаторы, вентиляторы и холодильные камеры являются примерами источников непрерывного шума. Уровень звукового давления источника непрерывного шума может быть постоянным, флуктуирующим или медленно изменяющимся в течение временно́го интервала. Непрерывный шум преимущественно характеризуют эквивалентным уровнем звука на заданном временно́м интервале. Флуктуирующий или прерывистый шум может быть охарактеризован максимальным уровнем звука, измеренным при заданной временно́й характеристике шумомера.

Примечание — В зависимости от ситуации автодорожный шум может быть классифицирован как непрерывный шум или как повторяющиеся единичные звуковые события.

6 Раздражающее воздействие шума

6.1 *Характеристики шума на селитебных территориях*

Настоящий стандарт является руководством по оценке шума в окружающей среде, создаваемого отдельными источниками или их комбинацией. Компетентные органы могут решать, какая комбинация источников, если их несколько, должна быть принята во внимание и какие коррекции должны быть выполнены. Основной характеристикой шума является оценочный эквивалентный уровень звукового давления. Могут быть использованы другие характеристики, такие как максимальный уровень звукового давления, (корректированный) уровень воздействия шума или пиковый уровень звукового давления.

Исследования показывают, что *знания* уровня звука недостаточно для оценки тонального, импульсного или сильного низкочастотного шума. Для долгосрочного прогнозирования раздражающего воздействия некоторых из этих видов шума к уровню звука или эквивалентному уровню звука прибавля-

ют соответствующую коррекцию в децибелах. Доказано, что различные транспортные или промышленные шумы оказывают неодинаковое раздражающее воздействие при одном и том же эквивалентном уровне звука. В библиографии *(в дополнительном перечне)* указаны отчеты, публикации и *международные стандарты* на методы оценки и прогнозирования, использованные в качестве основы настоящего стандарта.

6.2 Частотные характеристики

В общем случае частотную характеристику *A* используют для оценки всех источников шума, кроме источников импульсного шума высокой энергии или сильных низкочастотных источников шума. Частотную характеристику *A* не применяют для измерений пикового уровня звукового давления.

6.3 Корректированные уровни

Корректированный уровень является разновидностью оценочного уровня (см. 3.3.2) при единичных звуковых событиях. Поэтому для них используют те же обозначения, что и для оценочного уровня, с указанием в подстрочных индексах номера звукового события, номера вида шума или номера источника согласно 6.3.1 и 6.3.2.

6.3.1 Корректированный уровень воздействия шума

Если уровни воздействия единичных звуковых событий могут быть измерены по отдельности или рассчитаны, то используют следующий метод. Для любого единичного звукового события *i*, кроме источников импульсного шума высокой энергии или сильных низкочастотных источников, корректированный уровень воздействия шума L_{REij}, дБ, определяют как сумму уровня воздействия шума L_{Eij} и коррекции K_j для *j*-го *источника* шума *(вида шума)* по формуле

$$L_{REij} = L_{Eij} + K_j. \qquad (1)$$

Если единичные звуковые события не могут быть выделены на фоне шума других источников, то применяют метод по 6.3.2.

6.3.2 Корректированный эквивалентный уровень звукового давления

На временно́м интервале T_n корректированный эквивалентный уровень звукового давления (или оценочный уровень) $L_{Reqj,\,Tn}$, дБ, *j*-го источника определяют как сумму эквивалентного уровня звука $L_{Aeqj,\,Tn}$ и коррекции K_j для *j* -го источника *(вида шума)* по формуле

$$L_{Reqj} = L_{Aeqj,\,Tn} + K_j. \qquad (2)$$

Коррекции по видам шума следует применять только при наличии данного вида шума. Например, коррекция на тональность шума должна быть выполнена, если тональный шум заметен.

Руководство по определению коррекций для различных источников шума и ситуаций *для расчета по формулам (1) и (2)* дано в приложениях А, В и С.

6.4 Оценочные уровни

6.4.1 Один источник шума

Если в течение временно́го интервала T_n действует только один источник шума *j*, то оценочный эквивалентный уровень звукового давления $L_{Reqj,\,Tn}$, дБ, рассчитывают по формуле (3), подставляя в нее корректированный уровень, определенный по 6.3.1 или по 6.3.2.

$$L_{Reqj,\,Tn} = 10\lg\left(\frac{1}{T_n}\sum_i 10^{L_{REij}/10}\right). \qquad (3)$$

Оценочные уровни могут быть определены для любого временно́го интервала по 3.2.

6.4.2 Комбинация источников

Общее руководство по определению оценочных уровней при действии комбинации источников дано в приложении Е. Оценочный уровень можно определять для любого временно́го интервала по 3.2. В общем случае временной интервал состоит из суммы интервалов T_{nj} действия каждого из источников *j* *[см. формулу (5)]. Интервалы действия источников могут перекрываться, что не оказывает влияния на оценочный уровень.* Продолжительность интервала T_{nj} выбирают таким образом, чтобы коррекция в этом интервале при расчете $L_{Reqj,Tn}$ была постоянной величиной. Интервал T_{nj} может быть различным для разных источников. Оценочный эквивалентный уровень звукового давления L_{ReqT}, дБ, рассчитывают по формуле

$$L_{\mathrm{Eq}T} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_{n}\sum_{j} T_{nj}\, 10^{L_{\mathrm{Eq}\,Tnj}/10}\right), \tag{4}$$

где суммарное время работы T всех источников j определяют по формуле

$$T = \sum_{n} T_{nj}. \tag{5}$$

6.5 Комбинированные суточные оценочные уровни

Другим широко применяемым методом определения шума на *селитебной территории* является метод оценки суточного уровня по оценочным уровням в различные периоды одних суток. Например, оценочный уровень в периоде «день—ночь» L_{Rdn}, дБ, определяют по формуле

$$L_{\mathrm{Rdn}} = 10\lg\left[\frac{d}{24}10^{(L_{\mathrm{Rd}}+K_d)/10} + \frac{24-d}{24}10^{(L_{\mathrm{Rn}}+K_n)/10}\right], \tag{6}$$

где d — продолжительность дня, ч;

L_{Rd} — дневной оценочный уровень с учетом коррекций на источник и характер шума, дБ;

L_{Rn} — ночной оценочный уровень с учетом коррекций на источник и характер шума, дБ;

K_d — коррекция на выходные дни, если применяется, дБ;

K_n — коррекция на ночь, дБ.

Для определения оценочного уровня в периоде «день—вечер—ночь» L_{Rden}, дБ, может быть использована аналогичная формула

$$L_{\mathrm{Rden}} = 10\lg\left[\frac{d}{24}10^{(L_{\mathrm{Rd}}+K_d)/10} + \frac{e}{24}10^{(L_{\mathrm{Re}}+K_e)/10} + \frac{24-d-e}{24}10^{(L_{\mathrm{Rn}}+K_n)/10}\right], \tag{7}$$

где e — число вечерних часов;

L_{Re} — вечерний оценочный уровень с учетом коррекций на источник и характер шума, дБ;

K_e — *коррекция на вечерние часы.*

Другие обозначения соответствуют формуле (6).

Продолжительность дня и время его начала должны определить компетентные органы.

7 Требования по ограничению шума

7.1 Общие положения

Нормы шума назначают компетентные органы на основе знаний о влиянии шума на здоровье и самочувствие людей (особенно важно знать влияние дозы шума), а также принимая во внимание социальные и экономические факторы.

Нормы шума зависят от различных факторов, таких как продолжительность воздействия шума (например в течение дня, вечера, ночи, суток); деятельность защищаемых людей (например пребывание в помещениях или вне их, занятия в школах, отдых в парках); тип источника шума; рассматриваемая ситуация (например новые жилые постройки в существующих условиях, новые промышленные или транспортные сооружения возле существующих жилых районов, меры по улучшению существующих условий).

Регулирование шума включает в себя как назначение норм, так и описание условий, при которых проверяют соблюдение норм. Проверки могут быть основаны на результатах прогнозирования или измерений.

При проверке используют следующую информацию:

a) одну или несколько характеристик шума;

b) соответствующие временны́е интервалы;

c) описание мест, где соблюдение нормы шума должно быть подтверждено;

d) тип и характер зоны, где применяют нормы шума;

e) источник шума, режим его работы и описание окружающей среды;

f) условия распространения звука от источника шума к микрофону;

g) критерии оценки соответствия норме.

7.2 Требования

7.2.1 Характеристики шума

Предпочитаемой характеристикой при нормировании шума является оценочный уровень на одном или нескольких опорных временны́х интервалах. Для определения оценочных уровней должны быть указаны необходимые коррекции.

Примечание — В некоторых странах дифференцируют нормы по источнику шума не с помощью коррекции на характер источника, а назначают норму шума для данного источника. Нормы шума задают значениями уровня воздействия шума или максимальным уровнем звукового давления. В обоих случаях должно быть указано (статистическое) значение величины, норма которой задана (например максимальный уровень звукового давления в данном временно́м интервале, среднее значение максимальных уровней звукового давления наиболее громких источников шума).

Если дополнительно заданы нормы для других характеристик шума, то должны быть установлены методы определения значений этих характеристик.

7.2.2 Временны́е интервалы

Опорные временны́е интервалы выбирают с учетом типичной деятельности людей и вариаций в работе источников шума. Должно быть точно установлено, какие вариации звукового излучения и передачи звука следует учитывать в течение любого опорного временно́го интервала при проверке соответствия нормам шума.

Должны быть определены долгосрочные временны́е интервалы (см. 3.2.2).

7.2.3 Источники шума и режим их работы

Источники, шум которых нормируют, должны быть определены. Если нужно, то должны быть указаны режимы работы источников.

7.2.4 Места, *в которых должны быть соблюдены нормы шума*

Места, в которых должны быть соблюдены нормы шума, должны быть четко определены. Если необходимо подтвердить соблюдение нормы при измерениях вблизи зданий или других больших звукоотражающих поверхностей, то *рекомендуется* руководствоваться [2].

7.2.5 Метеорологические условия

При распространении звука вне помещений метеорологические условия могут влиять на результат измерений. В таких случаях норму шума устанавливают как среднее значение для всех возможных метеорологических условий или для конкретных условий.

7.2.6 Неопределенность

Метод учета неопределенности при прогнозировании или измерениях с целью оценить соответствие нормам должен быть указан. В случае измерений может быть необходимо определить минимальное число статистически независимых измерений.

Примечание — Дополнительные указания по неопределенности даны в [2].

8 Отчет по оценке шума в окружающей среде и долгосрочному прогнозированию раздражающего воздействия шума

8.1 Оценка долгосрочного раздражающего воздействия шума

Оценку шума на долгосрочном временно́м интервале (обычно год) используют для определения раздражающего воздействия шума в условиях постоянной звуковой ситуации.

Примечание — Приложение D может быть использовано для оценки долгосрочного воздействия транспортного шума. Оно позволяет определить процент типичного населения, которое с большой вероятностью испытывает сильное раздражающее воздействие шума при среднем значении корректированного уровня в периоде «день — ночь». Большой разброс исходных данных приводит к большому разбросу результатов оценки. Реакция любой конкретной группы людей может сильно отличаться от типичного значения (см. рисунок D.1).

8.2 Протокол испытаний

8.2.1 Информация, включаемая в протокол испытаний:

a) опорный временной интервал;

b) долгосрочный временной интервал;

c) для измерений —средства измерений, результаты их калибровки, место установки и продолжительность измерений;

d) оценочный уровень *или корректированный уровень* и его составляющие;

e) описание источника(ов) шума, работающих в течение опорных временны́х интервалов;

f) описание режима работы источника(ов) шума;

g) описание оцениваемого места, включая топографию, геометрию зданий, покров земли и другие условия;

h) описание процедур, используемых для коррекции на влияние остаточного шума, и описание остаточного шума;

i) результаты долгосрочной оценки раздражающего воздействия шума;

j) погодные условия во время измерений, особенно направление и скорость ветра, наличие облаков и осадков;

k) неопределенность результатов и метод(ы) определения неопределенности (см.7.2.6);

l) для расчета — исходные данные и действия, выполняемые для проверки надежности исходных данных.

Примечание — Для перечислений c), h), j) и k) множество подробностей содержится в [2].

Хотя в настоящем стандарте уровни звукового давления и оценочные уровни даны в децибелах, возможно выражение результатов в единицах СИ, например дозу шума выражают в $Па^2 \cdot с$. Прибавляемые коррекции в этом случае должны быть выражены в тех же единицах.

8.2.2 Ниже перечислены дополнительные требования, учитываемые при определении соответствия нормам:

a) требования по регулированию шума;

b) если используют прогнозирование, то описание прогнозной модели и предпосылки, на которых она построена;

c) если используют прогнозирование, то неопределенность прогнозирования значения характеристики шума.

Приложение А
(рекомендуемое)

Коррекции для определения оценочных уровней источника шума

А.1 Введение

Последние научные данные показывают, что раздражающее воздействие транспортного шума зависит от вида транспорта. Обычно при равном эквивалентном уровне звукового давления авиационный шум вызывает большее раздражение, чем автодорожный шум, особенно при умеренных и высоких уровнях. Также обычно шум поезда вызывает меньшее раздражение, чем автодорожный шум (при умеренных и высоких уровнях). Это верно для коротких электропоездов (12—20 вагонов), но для длинных (50—100 вагонов) дизельных поездов или поездов, движущихся со скоростью свыше 250 км/ч, данных для такого вывода недостаточно.

Доказано, что источники с регулярным импульсным шумом и источники с высокоимпульсным шумом при сопоставимых эквивалентных уровнях звукового давления вызывают большее раздражение, чем автодорожный шум. Аналогично экспериментальные данные показывают, что раздражение при преобладающем тональном шуме выше, чем при автодорожном шуме того же уровня. Коррекции на тональность или импульсность шума были установлены во всех версиях международных стандартов серии ИСО 1966, начиная с 1971 г. В настоящем стандарте использованы ранее принятые значения, а для коррекции на импульсность шума приняты значения, установленные в [3].

Для непрерывного промышленного шума отсутствует достаточная информация о соотношении «доза—реакция». Опыт некоторых стран показывает, что промышленный шум может быть более раздражающим, чем автодорожный, даже если он не содержит ясно различимых тонов или импульсов. В некоторых странах раздражающее воздействие промышленного (и близкого к нему шума) предполагают зависящим от проявления шума. Тем не менее, в настоящее время предполагается, что раздражение, вызываемое данным шумом, не отличается от вызываемого автодорожным шумом. Однако во многих случаях промышленный шум по природе тональный (вентиляторы и насосы) или импульсный. Тогда промышленный шум оценивают с учетом коррекций, соответствующих его характеру.

Коррекции для времени дня применяют во многих странах, а также предлагают в некоторых важных новых юридических документах. Коррекции используются для улучшения сопоставимости оценок раздражающего воздействия шума в различное время дня или недели. Настоящий стандарт рекомендует применение коррекций для вечера, ночи и выходных дней. Дневные коррекции назначаются компетентными органами.

А.2 Коррекции

Вследствие различия раздражения, вызываемого шумом различных источников и шумом различного характера, влияния времени дня и т.д. коррекции обычно прибавляют к измеренным или прогнозируемым уровням звукового давления согласно 6.3. Для разовых звуковых событий коррекции уровня воздействия шума выполняют для каждого события. Для источников непрерывного шума выполняют коррекции измеренного или прогнозируемого эквивалентного уровня звукового давления. Коррекции по времени дня могут быть выполнены для уровня воздействия шума или для эквивалентного уровня звукового давления, как это установлено или удобно. Коррекция для определенного времени суток постоянна для всех источников шума. Например, в вечернее время возможно прибавлять 5 дБ к уровню воздействия шума или к эквивалентному уровню звукового давления авиационного шума. Таблица А.1 содержит рекомендуемые значения коррекций. Во многих случаях они могут зависеть от характера источника.

Таблица А.1 — Типичные коррекции для категории источников шума и времени дня

Параметр, принимаемый во внимание	Категория источника шума или время суток	Коррекция, дБ
Происхождение шума	Автодорожный	0
	Воздушный	От 3 до 6
	Железнодорожный[a]	От —3 до —6
	Промышленный	0
Характер источника шума	С регулярным импульсным шумом[b]	5
	С высокоимпульсным шумом	12
	С импульсным шумом высокой энергии	См. приложение В
	С преобладанием тонов[c]	От 3 до 6
Период времени	Вечер	5
	Ночь	10
	Выходные дни[d]	5

[a] Коррекции для железнодорожного шума не применяют в случае длинных дизельных поездов или поездов, идущих со скоростью свыше 250 км/ч.

[b] В некоторых странах применяют инструментальные методы проверки, чтобы определить, имеет ли место источник с регулярным импульсным шумом (см. 3.5.3).

[c] Если наличие тонов сомнительно, то для обнаружения тонов применяют методику измерений по [2].

[d] Коррекцию для выходных дней прибавляют к L_A, как установлено компетентным органом (см. 6.5).

Коррекцию для выходных дней допускается применять, *чтобы, нормируя уровень шума в выходные дни с ее учетом,* обеспечить полноценный отдых возможно большего числа людей в своих жилищах.

Если для типа или характера данного одиночного источника шума существует несколько коррекций, то используют одну наибольшую. Однако коррекцию для периода времени используют в любом случае.

Коррекции на импульсный или тональный шум должны быть применены только в случае, если этот шум проявляется в месте расположения микрофона.

Если источник шума генерирует слабые импульсы, которые не могут быть выделены из шума других источников, то редкие звуковые импульсы не принимают во внимание. Если значение частоты импульсов равно или превосходит значение, установленное компетентным органом, то коррекцию принимают равной 5 дБ. Обычно частота импульсов колеблется от нескольких секунд до нескольких минут.

Приложение В
(рекомендуемое)

Источники импульсного шума высокой энергии

В.1 Введение

Методика настоящего приложения основана на опубликованных исследованиях в Германии, Нидерландах и США, а также на обзоре 1996 г. этих исследований Национальным советом исследований (National Research Council), Комитетом по слуху, биоакустике и биомеханике (Committee on Hearing, Bioacoustics and Biomechanics — CHABA).

В.2 Основная шумовая характеристика

Для источников импульсного шума высокой энергии основной шумовой характеристикой является корректированный по *С* уровень воздействия шума L_{CE}.

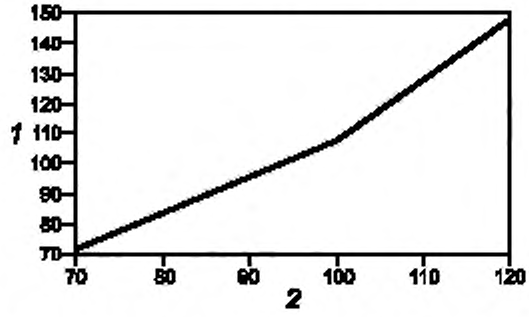
В.3 Расчет корректированного уровня воздействия импульсного шума высокой энергии по корректированному по *С* уровню воздействия шума

Для каждого единичного звукового события корректированный уровень воздействия импульсного шума высокой энергии L_{RE}, дБ*С*, рассчитывают по корректированному по *С* уровню воздействия шума L_{CE}, дБ*С*, по формулам:

$$L_{RE} = 2L_{CE} - 93 \quad \text{для } L_{CE} > 100 \text{ дБ}C;$$

$$L_{RE} = 1{,}18L_{CE} - 11 \quad \text{для } L_{CE} < 100 \text{ дБ}C.$$

Графики, соответствующие этим формулам, пересекаются при значении L_{CE} =100 дБ*С* (рисунок В.1). Оценочный уровень воздействия шума для корректированного по *С* уровня воздействия шума 100 дБ*С* равен 107 дБ*С*.



1 — оценочный уровень воздействия шума, дБ*С*; 2 — корректированный по *С* уровень воздействия шума, дБ*С*

Рисунок В.1 — Оценочный уровень воздействия импульсного шума высокой энергии в зависимости от корректированного по *С* уровня воздействия шума

B.4 Альтернативные модели шума

На основе полевых или лабораторных данных для оценки шума при стрельбе из стрелкового оружия и артиллерийских орудий среднего (например 35 мм) и тяжелого (например 155 мм) калибров разработаны две родственные модели шума стрельбы. Модели основаны на функции громкости и более чувствительны к спектру шума, чем частотная характеристика *A*. Каждая модель может быть использована для прогнозирования эквивалентного уровня воздействия транспортного шума L_{RE}, дБ.

В первой модели (см. [4]) расчетная формула имеет вид

$$L_{RE} = 1{,}40\ L_{CE} - 0{,}92(L_{CFmax} - L_{AFmax}) - 21{,}9.$$

Данная модель использует разность максимальных корректированных уровней звукового давления, измеренных при временной характеристике *F*. Эту разность вычитают из корректированного по *C* уровня воздействия шума, т.е. используют три величины, для которых обычно отношение «сигнал—шум» достаточно для адекватных измерений.

Во второй модели (см. [5]) расчетная формула имеет вид

$$L_{RE} = L_{AE} + 12 + 0{,}015\ (L_{CE} - L_{AE})(L_{AE} - 47).$$

Здесь разность корректированных по *C* и по *A* уровней воздействия шума складывают с корректированным по *A* уровнем воздействия шума. Однако для отдаленного выстрела корректированный по *A* уровень воздействия шума может быть трудноизмеримым, поэтому требуется соответствующая модель распространения звука.

Приложение C
(справочное)

Шум с превалированием низких частот

C.1 Введение

Исследования показывают, что восприятие и проникновение шума низких частот и шума средних и высоких частот сильно различаются. Основными различиями являются:

- ослабление ощущения тона по мере того, как частота звука падает ниже 60 Гц;
- восприятие звуков как пульсации и колебания;
- более быстрое нарастание громкости и раздражающего воздействия с ростом уровня звука на низких частотах, чем на средних и высоких частотах;
- жалобы на ощущение давления на уши;
- раздражающее воздействие вторичных эффектов, таких как шум при дребезжании, хлопки окон и дверей или звуки при соударении предметов;
- меньшие потери при передаче звука в зданиях на низких частотах, чем на средних и высоких.

Методика оценки влияния низкочастотного шума должна быть изменена (могут быть изменены места измерений и выбраны другие частотные характеристики шумомера), так как низкочастотный шум оказывает большее раздражающее воздействие, чем это прогнозируют для уровня звука.

C.2 *Особенности* анализа

Основными *особенностями анализа* являются:

a) диапазон частот измерений составляет от 5 до 100 Гц. Если частоты ниже 20 Гц, то в некоторых странах используют частотную характеристику *G*. При частотах выше 15 Гц в некоторых странах используют октавный или третьоктавный анализ в полосах частот от 16 до 100 Гц.

Примечание — Частотная характеристика *G* определена в [6].

b) в странах, где установлены процедуры оценки низкочастотного шума, не используют частотную характеристику *A*, применяемую для оценки шума средних и высоких частот. Предпочтительнее оценку низкочастотного шума проводить только в указанном выше диапазоне частот;

c) в некоторых странах разработаны критерии оценки низкочастотного шума, основанные предпочтительно на измерениях в помещениях, чем вне помещений. В других странах используют в своих национальных стандартах как измерения в помещениях, так и вне их;

d) одна из проблем оценки низкочастотного шума состоит в том, что резонанс помещений на низких частотах может затруднить прогнозирование шума в помещении по результатам измерений вне помещений. Это может быть особенно важно при оценке шума в некоторых заданных местах проживания. Однако для целей оценки превалирующего раздражающего воздействия шума в местах массового заселения может быть достаточно провести измерения вне помещений;

e) существенным раздражающим фактором, вызванным низкочастотным шумом, является дребезжание элементов зданий. Методы приложения В учитывают данный фактор при импульсном шуме высокой энергии.

Приложение D
(рекомендуемое)

Приблизительный процент населения, сильно подверженного раздражению в зависимости от *оценочного* уровня шума в периоде «день—ночь»

D.1 Введение

В 1978 г. в [7] установлена связь между процентом населения, сильно раздражаемого шумом самолетов, автомобилей и поездов, и средним в периоде «день — ночь» уровнем звука. Несколькими годами позже в [8] доказано, что реакция на транспортный шум не может быть представлена одной кривой, так как при одинаковом уровне звука в периоде «день—ночь» процент респондентов, сильно раздражаемых шумом самолетов, оказался выше, а процент респондентов, сильно раздражаемых шумом поездов, — ниже, чем для автодорожного шума.

Пересмотренные кривые, опубликованные в 1994 г. в [9], получены на более широкой базе данных по сравнению с 1978 г. Они построены для авиационного, автодорожного и железнодорожного шума, так как в [8] было показано, что существует систематическое различие в восприятии этих видов шума, по крайней мере при высоких уровнях звука. В [10] в некоторой степени подтверждено подобное систематическое различие.

D.2 Зависимость «доза — реакция»

Кривая «доза—реакция» для автодорожного шума по [9] дает несколько более низкий процент сильно раздражаемых респондентов по сравнению с [7], а кривая в [10] — более высокий.

Средние значения по кривым в [9] и в [10] фактически совпадают с кривой Шульца по [7]. Поэтому для простоты, отмечая историческую заслугу, принимают кривую Шульца (жирная линия на рисунке D.1) как зависимость процента населения *HA*, %, сильно раздражаемого автодорожным шумом, от *оценочного* уровня звука в периоде «день — ночь» L_{Rdn}[1)], определенного в условиях свободного звукового поля (т.е. отражение звука от зданий не принимают в расчет). Около 90 % результатов других исследователей попадают в область между двумя пунктирными линиями на рисунке D.1.

Формула для расчета кривой Шульца имеет вид

$$HA = 100/[1 + \exp(10{,}4 - 0{,}132\, L_{Rdn})]. \qquad (D.1)$$

Около 90 % данных, на основе которых построена кривая, лежат между пунктирными линиями.

Кривая может быть использована для оценки реакции на шум других источников, если сделаны соответствующие им коррекции по настоящему стандарту.

Примечание — Разность между L_{Rdn} и L_{Rden} (см.6.5) при интенсивном движении обычно составляет от 0 до минус 2 дБ*А*.

[1)] Оценочный уровень звука в периоде «день — ночь» L_{Rdn} представляет собой суточный оценочный уровень, как указано в 6.5. Продолжительность дня принимают равной 15 ч, коррекция на выходные дни равна 10 дБ*А*, день начинается в 7 ч и заканчивается в 22 ч.

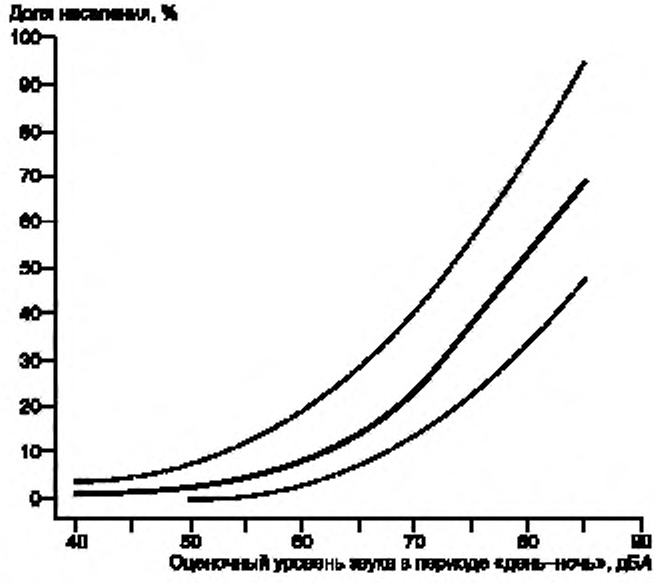


Рисунок D.1 — Процент респондентов, сильно раздражаемых автодорожным шумом в зависимости от *оценочного* уровня звука в периоде «день — ночь»

D.3 Ограничения при применении расчетной формулы

D.3.1 Формула (D.1) применима только для оценки влияния длительного действия шума, например усредненного за год.

D.3.2 Формулу (D.1) не применяют для более коротких промежутков времени, таких как выходные дни, один сезон или «трудные» дни. Должны быть использованы уровни звука, усредненные по году или по другим долгосрочным периодам.

D.3.3 Формулу (D.1) не применяют для коротких периодов, например когда увеличение автодорожного шума происходит при краткосрочном строительстве.

D.3.4 Формула (D.1) применима только для установившихся *(привычных для населения)* шумовых ситуаций. В новых ситуациях, особенно когда население еще не адаптировалось к источникам шума, можно ожидать более высокого раздражающего воздействия шума. Различие в оценках может достигать 5 дБ.

Исследования показывают, что в тихих сельских районах требования к «тишине и покою» выше. Поэтому при изменении шумовой ситуации в сельских районах восприятие шума может быть эквивалентно возрастанию шума на 10 дБ и выше *в районах с установившейся шумовой ситуацией*.

Два вышеуказанных фактора аддитивны (действуют суммарно). Новый непривычный источник шума в тихом сельском районе может вызвать намного большее раздражение, чем обычно прогнозируемое по формуле (D.1). Увеличение раздражения может быть эквивалентно прибавлению 15 дБ к найденному экспериментом или прогнозируемому уровню.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Раздражающее воздействие шума множества источников

Е.1 Общие положения

Настоящее приложение рассматривает три наиболее общих теоретических подхода к методам оценки раздражающего воздействия шума множества источников. Первый использует комбинацию источников по 6.4.2 и оценочный уровень по 6.5. Второй основан на суммировании по энергии всех корректированных эквивалентных уровней звука источников. На практике, когда коррекции (приложение А) представляют собой константы, оба метода дают одинаковые результаты. Если коррекции не являются константами (приложение В), то результаты не совпадают. Третий метод использует *некоторую общую характеристику шума*, не принимая во внимание тип и характер источников шума или их число и коррекции по настоящему стандарту. Эти методы находятся в стадии развития и обсуждения.

Е.2 Метод единичного звукового события

Метод единичного звукового события предполагает, что общее раздражающее воздействие зависит непосредственно от оценочного уровня комбинации источников, рассчитанного по формуле *(4)*. В частности, можно рассчитать оценочный уровень комбинации источников за полные сутки. По соответствующим коррекциям по времени дня и ночи может быть рассчитан оценочный уровень комбинации источников в периоде «день—ночь» L_{Rdn}. Так как в настоящем стандарте с автодорожным шумом сравнивают действие шума других источников, то в первом приближении для оценки процента населения, сильно раздражаемого шумом комбинации источников с оценочным уровнем в периоде «день — ночь», может быть использована формула (D.1).

Е.3 Метод эквивалентного уровня

Метод эквивалентного уровня предполагает, что общее раздражающее воздействие непосредственно определяется суммой раздражающих воздействий каждого источника в среднем за день. Данная модель предполагает, что субъект по отдельности накапливает (суммирует) раздражающее воздействие каждого источника, а затем «суммирует» эти суммы.

Для применения этого метода рекомендуется измерить уровень воздействия шума каждого единичного звукового события *(например каждого проезжающего автомобиля или пролетающего самолета)*, а затем суммировать по энергии эти воздействия. Соответствующая кривая «доза — реакция» (для автотранспорта) позволяет определить по уровню шума (например по корректированному эквивалентному уровню звука) приблизительную «расчетную оценку раздражающего воздействия».

Данный метод может быть применен для множества источников следующим образом. Измеряют уровень воздействия шума каждого единичного звукового события и каждого источника, суммируют по энергии эти воздействия и определяют общий эквивалентный уровень для каждого источника. Выбирают общий опорный источник, используют кривые «доза—реакция» для перевода эквивалентного уровня каждого источника в равный по действию корректированный эквивалентный уровень опорного источника. Суммируют по энергии эти корректированные эквивалентные уровни и по кривой «доза—реакция» опорного источника определяют «расчетную оценку раздражения» от воздействия множества источников. В качестве меры дозы шума на кривых «доза-реакция» рекомендуется эквивалентный уровень звука L_{Aeq} или его производные L_{dn} или L_{den}.

Е.4 Методы, основанные на громкости

Расчетная громкость и корректированный уровень громкости могут быть использованы для оценки раздражающего воздействия шума.

В расчетах используют логарифм по основанию 2, как при оценке громкости.

Метод с использованием корректированного уровня громкости вместо уровня звука *оперирует* линиями равной громкости, обеспечивая учет влияния амплитуды и частоты *звука*. Данный метод использует логарифм по основанию 10, как и при оценке уровня звука, сохраняя концепцию эквивалентного уровня и уровня воздействия шума.

Библиография

[1] *МЭК 61672-1: 2002 (IEC 61672-1: 2002)* — *Электроакустика. Шумомеры. Часть1. Требования (Electroacoustics — Sound level meter — Part 1:Specifications)*

[2] ИСО 1996-2: 1987 (ISO 1996-2: 1987) — Акустика . Описание, измерение и оценка шума в окружающей среде . Часть 2. Определение уровней звукового давления (Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels)

[3] *Изменение 1 ИСО 1996-2:1987 (Amd.1:1988 to ISO 1996-2:1987)* — Акустика. Описание, измерение и оценка шума в окружающей среде. Часть 2. Определение уровней звукового давления (Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels)

[4] Berry B.F. and Bisping R. CEC joint project on impulse noise: Physical quantification methods *Proc. 5th Intl. Congress on Noise as a Public Health Problem*, 1988. — p.153—158

[5] Vos J. Comments on a procedure for rating high-energy impulse sounds: Analyses of previous and new data sets, and suggestions for a revision *Noise Vib. Worldwide*, 31(1). 2000. — p.18—29

[6] ИСО 7196:1995 (ISO 7196:1995) — Акустика. Частотные характеристики при измерении инфразвука (Acoustics — Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements)

[7] Schultz T.J. Synthesis of social surveys on noise annoyance *J. Acoust. Soc. Am.* 64(2). — p.337—405

[8] Kryter K.D. Community annoyance from aircraft and ground vehicle noise *J. Acoust. Soc. Am.*, 72, 1982. — p. 1212—1242

[9] Finegold S.F., Harris C.S. and von Gierke H.E. Community annoyance and sleep disturbance: Updated criteria for assessing the impacts of general transportation noise on people *Noise Control Eng. J.*, 1994, 42(1). — p. 25—30

[10] Miedema H.M.E. and Vos H. Exposure-response relationships for transportation noise *J. Acoust. Soc. Am.*, 104(6), 1988. — pp. 3432—3445

УДК 534.831:006.354 МКС 13.140 Т34

Ключевые слова: шум, окружающая среда, селитебная территория, население, раздражающее воздействие шума, описание шума, виды шума и источников шума, коррекции по шуму, оценка воздействия шума

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Подписано в печать 19.02.2008. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79.
Уч.-изд. л. 2,00. Тираж 103 экз. Зак. 137.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

gost.e-ecolog.ru