

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование  
Российской Федерации

4.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и  
общественных зданиях и помещениях**

**Методические указания  
МУК 4.3.2194—07**

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека

Москва - 2007

МУК 4.3.2194—07

4.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и  
общественных зданиях и помещениях**

**Методические указания  
МУК 4.3.2194—07**

Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях. Методические указания. - Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

1. Разработаны: А. В. Стерликовым, И. В. Брагиной, Е. М. Малковым, В. Н. Лысенко, О. А. Пугачевой (ФГУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора);  
Л. В. Прокопенко, Ю. П. Пальцевым, Н.Н. Курьеровым (НИИ медицины труда Российской АМН);  
Г.Б. Лариной, Ю. М. Павловым (ОАО «ГипроНИИАвиапром»);  
В. Я. Ицковым, И. А. Веретиной (Управлением Роспотребнадзора по городу Москве);  
Е. А. Рудневой, Н. К. Калашниковой (ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»);  
Л. В. Крайневой (Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю);  
В.И Филиным (ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Брянской области»);  
А. П Путилиной (ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области»);  
А. Д. Курепиным, С. В. Кривошеевым (ОАО НТМ «Защита»)  
С. М. Черненко (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН)

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Роспотребнадзоре .

3. Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации взамен утративших силу МУ 4283-87 «Методические указания для органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы по контролю за выполнением "Санитарных норм допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки" N 3077-84».

\_\_\_\_\_ **И.В. Брагина**

\_\_\_\_\_ **А.В. Стерликов**

\_\_\_\_\_ **В.Н. Лысенко**

\_\_\_\_\_ **Е.М. Малков**

\_\_\_\_\_ **О.А. Пугачева**

\_\_\_\_\_ **Г.Б. Ларина**

\_\_\_\_\_ **Ю.М. Павлов**

**Федеральный закон Российской Федерации**  
**«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта**  
**1999 г.**

«Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (далее – санитарные правила) – нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования (в том числе критерии безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания для человека, гигиенические и иные нормативы), несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний» (статья 1).

«Соблюдение санитарных правил является обязательным для граждан, индивидуальных предпринимателей и юридических лиц» (статья 39).

«За нарушение санитарного законодательства устанавливается дисциплинарная, административная и уголовная ответственность» (статья 55).

## Содержание

1. Общие положения .....
2. Инструментальный контроль уровня шума в помещениях.....
3. Инструментальный контроль уровня шума на территории жилой застройки .....
4. Определение границ санитарно-защитной зоны промышленного предприятия по уровню шума.....
5. Приложение: Методика расчета санитарно-защитной зоны вокруг промышленных предприятий по фактору шума....
6. Список литературы.....

## УТВЕРЖДАЮ

Руководитель федеральной службы по надзору  
в сфере защиты прав потребителей и  
благополучия человека,  
Главный государственный санитарный врач  
Российской Федерации

Г. Г. Онищенко

05 апреля 2007 г.

Дата введения: 01 июля 2007 г.

### 4.3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

#### **Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях**

##### **Методические указания МУК 4.3.2194—07**

#### **1. Общие положения**

1.1. Настоящие Методические указания устанавливают порядок контроля уровней шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях для оценки их соответствия требованиям гигиенических нормативов.

1.2. Используемые в настоящих Методических указаниях термины соответствуют терминам, используемым в действующих документах по гигиеническому нормированию шума.

1.3. Оценка соответствия уровня шума гигиеническим нормативам (санитарно-эпидемиологическая экспертиза) осуществляется организацией аккредитованной в установленном порядке или экспертом с подтвержденной квалификацией.

1.5. Измерение параметров шума в целях оценки их соответствия гигиеническим нормативам осуществляется испытательной лабораторией, аккредитованной в установленном порядке.

1.6. При оценке влияния шума на здоровье человека следует руководствоваться положениями Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» 52ФЗ от 30 марта 1999 г.

1.7. При осуществлении мероприятий по надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия человека санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии гигиеническим нормативам по уровню шума даётся органами Роспотребнадзора на основании результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы.

1.8. При планировании строительства объектов жилой застройки, промышленности и транспорта необходимо проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы результатов расчета уровня шума на территории жилой застройки и в жилых и общественных зданиях по материалам проекта строительства объекта. При этом в расчеты шума внутри зданий должна закладываться величина внешнего шума на уровне допустимых значений.

1.9. Оценка уровня шума на соответствие гигиеническим нормативам должна производиться как суммарная независимо от характера и числа источников шума.

1.10. Для оценки вклада отдельных источников шума в общее «акустическое загрязнение» возможно проводить измерения уровня звука (звукового давления) последовательно включая или исключая отдельные источники шума. Такого рода измерения позволяют предоставить заявителю (заказчику) дополнительную информацию для проведения мероприятий по снижению уровня шума или оценки качества этих мероприятий.

1.11. Инструментальные измерения уровня звука (звукового давления) следует проводить с помощью шумомеров, имеющих возможность регистрации эквивалентных и максимальных значений непостоянного шума, а уровни звукового давления в октавных полосах частот с помощью встроенных или подключаемых фильтров. Шумомеры и фильтры должны соответствовать 1-му классу точности по действующим стандартам, иметь сертификат об утверждении типа средства измерения и действующее свидетельство о поверке.

1.12. Определение характера шума производится по результатам измерений и оценки в соответствии с критериями, изложенными в действующем нормативном документе. Вычисление средних и эквивалентных уровней звука производится в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими требованиями и гигиеническими нормативами. Вычисление средних и эквивалентных уровней звука производится в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими требованиями и гигиеническими нормативами.

1.13. При измерении, в зависимости от характера шума, выбираются следующие настройки измерительного тракта шумомера:

«медленно», «эквивалент», частотная коррекция «А» - при измерении всех видов шума;

«Импульс» - дополнительно, при измерении импульсного шума;

«октавные фильтры» - дополнительно, при измерении постоянного шума

1.14. Измерения уровней шума на открытой территории не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять противоветровое устройство.

1.15. Микрофон шумомера должен быть направлен в сторону основного источника шума и удален не менее чем на 0,5 м от человека, проводящего измерения. Если в помещении невозможно определить основной источник шума, микрофон должен быть направлен вертикально вверх.

1.16. Условия измерения и порядок эксплуатации средств измерения шума и их калибровки должны соответствовать инструкциям по эксплуатации этого оборудования.

1.17. С нормативными значениями должны сопоставляться результаты измерения в той точке помещения или территории, где получены наибольшие значения определяемых уровней звука.

1.18. Калибровка шумомера (измерительной системы) производится перед измерением и сразу по его окончании с помощью внешнего акустического калибратора. При равных показаниях прибора до [L<sub>кал(1)</sub>] и после [L<sub>кал(2)</sub>] измерения, то есть не превышающих погрешности калибровки шумомера 1 класса точности ±0,7 дБ, поправок к результатам не вносится. Если показания различны, вносится поправка:

$$\Delta L = [L_{\text{кал}(1)} - L_{\text{кал}(2)}] \times 0,5.$$

При использовании калибратора следует учитывать поправку на величину атмосферного давления.

1.19. Протокол измерений шума оформляется в соответствии с утвержденной формой Роспотребнадзором первичной статистической отчетности. В протоколе измерений помимо общих сведений, должны быть отражены: основные источники шума, характер шума, временной режим измерений, условия проведения измерений, влияющие на уровень и характер шума, поправки к нормативным значениям.

Значение уровней звука (уровней звукового давления) следует считать с прибора и вносить в протокол с точностью до 1 дБА (дБ) с округлением при необходимости.

1.20. Процедура санитарно-эпидемиологической экспертизы (оценки) не распространяется на шум, обусловленный:

- поведением людей, нарушением ими тишины и общественного спокойствия в жилых зданиях и на прилегающей территории (работа звуковоспроизводящей аппаратуры; игра на музыкальных инструментах; применение пиротехнических средств; громкая речь и пение; выполнение гражданами каких-либо бытовых работ; проведение ручных погрузочно-разгрузочных работ; резкое закрытие дверей при отсутствии доводчика и т.п.);
- при подаче звуковых сигналов и срабатывании звуковой охранной и аварийной сигнализации;
- аварийно-спасательными и аварийными ремонтными работами, работами по предотвращению и ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций не носящими регулярный или плановый характер;
- жизнедеятельностью людей.
- при проведении массовых мероприятий (митингов, уличных шествий, демонстраций и т. п.);
- по обращениям граждан с жалобами на шум при отсутствии постоянной регистрации этих граждан по этому адресу или отсутствии у заявителей полномочий законных представителей или нотариальной доверенности граждан, постоянно зарегистрированных по соответствующему адресу.

## **2. Инструментальный контроль уровня шума в помещениях.**

2.1. Инструментальный контроль уровня шума в жилых зданиях проводится:

- перед вводом зданий в эксплуатацию – за исключением случаев строительства частных жилых домов, дачных строений;
- перед вводом в эксплуатацию и при контроле деятельности встроенных, пристроенных к жилым зданиям предприятий, а также предприятий, находящихся вблизи жилой застройки, и способных создавать повышенный уровень шума в жилых помещениях;
- при расследовании жалоб населения на повышенный уровень шума в помещениях.
- по заявкам юридических и физических лиц.
- для получения информации с целью разработки мероприятий по улучшению акустической обстановки и в целях социально-гигиенического мониторинга;

2.2. Инструментальный контроль уровня шума в общественных зданиях проводится:

- перед вводом в эксплуатацию, в том числе после реконструкции;
- в порядке санитарно-эпидемиологического надзора;
- при расследовании жалоб на повышенный уровень шума;
- в порядке производственного контроля.
- по заявкам юридических и физических лиц.

2.3. Примерный перечень источников шума в жилых помещениях и общественных зданиях включает:

- источники внешнего шума: транспорт, объекты производства различных работ на территории жилой застройки (ремонтных, строительных и др.), объекты, создающие при своем функционировании шум, в том числе различные звуковоспроизводящие установки; промышленные предприятия;
- источники внутреннего шума: инженерно-технологическое оборудование (оборудование лифтов, системы вентиляции, кондиционирования воздуха, другие системы, обеспечивающие функционирование жилых и общественных зданий), производственное и другое оборудование в общественных зданиях;
- встроенные и пристроенные предприятия.



2.4. Для обеспечения санитарно-эпидемиологической экспертизы жилых и общественных зданий при решении вопроса о вводе их в эксплуатацию измерения уровня шума проводят в помещениях, расположенных наиболее близко к внешним источникам шума (с окнами, выходящими на улицы с интенсивным движением, на производящие шум предприятия и т.д.), и в помещениях, расположенных наиболее близко к внутренним источникам шума (лифтам и оборудованию лифтов, вентиляционным системам, встроенным предприятиям и т.д.).

2.5. Оценку уровня шума, создаваемого в здании и на прилегающей территории инженерно-технологическим оборудованием самого здания, предусмотренного проектом: системами вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, лифтами и др., производят только на стадии проектирования (по расчетным данным) и при приемке (вводе) здания в эксплуатацию (по результатам измерений уровня шума). В остальных случаях оценка уровня шума в помещениях осуществляется как суммарная. При организации измерений уровня шума от инженерно-технологического оборудования следует принять меры к снижению уровня фонового шума. Для снижения уровня шума от внешних источников измерения следует проводить с закрытыми окнами в период наименьшей интенсивности движения транспорта. В случае если разность между измеренным уровнем шума от оборудования и его фоновой величиной не превышает 10 дБ (дБА), необходимо вносить поправку в результаты измерения (табл. 1).

Таблица 1.

Учет влияния фонового шума.

Разность уровней измеряемого и фонового шума, дБ (дБА)	3	4-5	6-9	10 и более
Величина, вычитаемая из измеренного значения уровня шума, дБ (дБА)	3	2	1	0

Если разность между измеренным и фоновым уровнем шума менее 3 дБ, то использовать результат измерения недопустимо. Измерения уровня шума проводят отдельно в дневное и ночное время суток в зависимости от режима работы оборудования.

При круглосуточной эксплуатации оборудования измерения можно проводить в любое время суток, если это позволяет фоновый уровень. В этом случае возможно сравнение результатов с гигиеническими нормативами для ночного времени.

Если измеренные в помещении или на территории суммарные уровни шума от всех источников не превышают допустимых значений, уровни фонового шума не измеряются и поправки на влияние фоновых уровней не принимаются.

2.6. Измерение шума в помещениях жилых и общественных зданий следует проводить не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по помещениям не ближе 1 м от стен и не ближе 1,5 м от окон помещений на высоте 1,2-1,5 м от уровня пола. Продолжительность каждого измерения в каждой точке должна составлять не менее 10 мин. Процесс измерения продолжают до тех пор пока  $L(A)_{экв}$  в течение 30 секунд не будет изменяться более чем на 0,5 дБА. При измерении шума окна и двери должны быть закрыты. В случае, когда необходимый гигиенический воздухообмен обеспечивается через форточки или фрамуги, окна и двери должны быть закрыты, а форточки и фрамуги или другие заменяющие их устройства – открыты. Если в здании предусмотрена система вентиляции (кондиционирования), то измерения проводятся при работе ее на максимальной расчетной мощности.

При измерении в помещении не должны находиться люди, кроме лица, проводящего измерения. При измерении уровней звука менее 30 дБА рекомендуется организация дистанционных измерений, то есть когда измерительный микрофон находится в точках измерения обследуемых помещений, а оператор, проводящий измерения и измерительная аппаратура располагается в другом помещении.

При необходимости проведения измерений снаружи зданий по его высоте (например, на балконах) точки должны располагаться не ближе 1,2 м от наружных стен здания.

2.7. При измерении шума от лифтовых установок точки измерений следует располагать в жилых помещениях нижнего и верхнего этажей, прилегающих к лифтовым шахтам. Измерения должны проводиться не менее 10 минут при непрерывном движении всех лифтов в данной лестничной клетке с остановками на всех этажах. Измеренные максимальные уровни звука лифтовых установок должны сопоставляться с допустимыми уровнями звука для ночного времени, а эквивалентные уровни звука с допустимыми эквивалентными уровнями звука для соответствующего периода суток.

При приёмке зданий в эксплуатацию для ориентировочной оценки шума, создаваемого лифтом, возможно проведение измерений в лифтовой кабине с учетом требований ГОСТ 22011-95 «Лифты пассажирские и грузовые».

2.8. В случаях, если значимым источником шума является транспортный шум, то измерения следует проводить в квартирах нижних, средних и верхних этажей средних секций дома, ориентированных окнами на транспортные магистрали.

Внутреннее (инженерно-технологическое) оборудование здания при проведении измерений должно функционировать в полном объеме с максимальной расчетной интенсивностью.

2.9. Измерения уровня шума проводят отдельно в дневное и ночное время. Для измерений выбирают периоды времени, характеризующие шум за весь период контроля. Продолжительность измерений планируется таким образом, чтобы можно было определить все необходимые нормируемые параметры шума.

Во время измерений в квартирах должны быть выключены радио и телевизионные приемники и другое оборудование, создающее шум.

При измерении в помещении не должны находиться люди, кроме лица, проводящего измерения. Микрофон шумомера должен быть направлен в сторону наиболее значимого источника шума.

2.10. При проведении измерений уровней шума при приёмке зданий в эксплуатацию в необорудованных (немеблированных – полное отсутствие мебели) помещениях из полученного при измерении значения уровней звука (звукового давления) в дБ (дБА) вычитается поправка 2 дБ (дБА).

2.11. Измерение уровня шума в общественных зданиях, включая медицинские и образовательные учреждения, в порядке производственного контроля осуществляется не реже 1 раза в год.

2.12. При измерении и оценке уровня шума на территории жилой застройки и в жилых помещениях, создаваемого электроакустической аппаратурой, расположенной внутри общественных зданий, в том числе в кинотеатрах, концертных залах, на предприятиях общественного питания и др., следует учитывать необходимость соблюдения нормативов допустимого уровня звука в этих помещениях по СанПиН 42-128-4396-87 «Санитарные нормы допустимой громкости звучания звуковоспроизводящих и звукоусилительных устройств в закрытых помещениях и на открытых площадках» или заменяющему их документу.

2.13. Измерение уровня шума, создаваемого выше названными источниками шума, в порядке производственного контроля планируется в зависимости от ситуации по согласованию с органами Роспотребнадзора.

### 3. Инструментальный контроль уровня шума на территории жилой застройки.

3.1. Измерение уровня шума на территории жилой застройки проводится:

- при уточнении границ санитарно-защитных зон;
- при определении возможности отвода земельных участков под жилую застройку, строительство лечебно-профилактических, детских, учебных учреждений и т. д.;
- при рассмотрении жалоб населения;
- в порядке производственного контроля;
- для получения информации с целью разработки мероприятий по улучшению акустической обстановки;
- по заявкам юридических и физических лиц.

3.2. Примерный перечень источников шума на территории жилой застройки включает:

- различные предприятия;
- транспорт автомобильный, рельсовый, воздушный и др.;
- звукоусилительные устройства, в том числе рекламные;
- ремонтные и строительные работы.

3.3. При решении вопроса об отводе земельного участка для строительства в зоне жилой застройки, строительства медицинских, детских, учебных учреждений и т. д. акустическая обстановка оценивается предварительно по результатам расчетов, предоставляемых заявителем. Для расчетов используется методика, изложенная в приложении 1.

3.4. Точки для измерения выбираются на границе участков территории, для которых имеются гигиенические нормативы уровня шума, наиболее приближенные к источникам шума, которые должны располагаться не ближе 2 м от стен зданий, во избежание ошибки в связи с отражением звука, и вне зоны звуковой тени. Количество точек должно быть достаточным для характеристики уровня шума на участке в целом (определяется лицом, проводящим санитарно-эпидемиологическую экспертизу).

3.5. При уточнении границы санитарно-защитной зоны точки измерения выбираются по результатам расчетов. Измерения проводятся последовательно в нескольких точках, приближаясь к источнику шума или удаляясь от него до фиксации уровня звука (звукового давления) на уровне допустимого значения.

3.6. Перед проведением измерений необходимо определить характер шума и другие его параметры (время воздействия, длительность перерывов и т. д.), необходимые для проведения измерений на соответствие гигиеническим нормативам. С учетом характера шума выбираются нормируемые параметры и нормативные значения.

Измерения уровня шума проводят отдельно в дневное и ночное время. Для измерений выбирают периоды времени, когда возможно ожидать наибольших уровней шума. Продолжительность измерений планируется таким образом, чтобы можно было определить все необходимые нормируемые параметры шума.

Примечание: В отдельных случаях, когда возникает необходимость оценить уровень шума от отдельного объекта на территории жилой застройки, возможно проведение измерений лишь в дневное время при имитации режима работы объекта в ночное время с дальнейшим сравнением результатов измерений с гигиеническими нормативами для ночного времени суток. При этом в зоне этого объекта не должно находиться других значительных источников шума, уровень которого невозможно регулировать при проведении измерений. Пример: Измерение уровня шума от строительной площадки, для которой существует дневной и ночной режим работы механизмов и движения транспорта при отсутствии других выраженных «нерегулируемых» источников шума, например, проходящих рядом автомагистралей.

3.7. Частота измерения уровня шума на территории жилой застройки в порядке производственного контроля определяется динамикой изменения шумовых условий и определяется органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, но измерения должны проводиться не реже 1 раза в год.

## **Определение границ санитарно-защитной зоны промышленного предприятия по уровню шума.**

4.1. Определение границ санитарно-защитной зоны (СЗЗ) промышленного предприятия производится первоначально расчетным путем на стадии проектирования (приложение 1), а впоследствии границы СЗЗ уточняются путем измерения уровня шума.

4.2. При расчетном определении границ СЗЗ должны быть учтены все источники шума, оказывающие влияние на население в зоне расположения предприятия: соседние предприятия, автомагистрали и другие источники шума наземного транспорта и т.д.

4.3. Результаты фактического определения границ СЗЗ оформляются в виде приложения к санитарно-эпидемиологическому заключению на действующий объект, которое должно содержать следующие сведения:

- характеристику источников шума и режимы работы производящего шум оборудования, а также других источников шума, которые должны учитываться при разработке СЗЗ. Характеристика должна включать все сведения, необходимые для расчета СЗЗ;

- характеристику территории, для которой разрабатывается СЗЗ с описанием граничащих с ней территорий;

- результаты расчетов СЗЗ с описанием границы СЗЗ;

- результаты измерений уровня шума, проведенных для уточнения границы СЗЗ;

- ситуационный план в масштабе 1:500 – 1:2000 с нанесенной границей СЗЗ;

- экспертное заключение на результаты определения границы СЗЗ.

4.4. При изменении характеристик источников шума предприятия в сторону увеличения интенсивности границы СЗЗ подлежат пересмотру с последующей экспертизой.

4.5. Для проведения измерений уровня шума с целью уточнения границ СЗЗ по результатам расчетов выбираются точки с наиболее критичными значениями уровня шума, то есть с потенциально наиболее выраженным неблагоприятным влиянием на территорию жилой застройки – существующей или планируемой. Первое измерение проводится на расчетной границе СЗЗ, а последующие в направлении к территории жилой застройки или от нее в зависимости от результатов первого измерения.

4.6. Во время измерений оборудование, являющееся источником шума, должно работать на полной мощности. Необходимо учитывать генерацию шума и другими источниками, например, транспортом.

4.7. Уточненная граница СЗЗ должна соответствовать точкам на местности с уровнем шума, равным допустимому значению. Граница СЗЗ между точками, где проводились измерения, корректируется путем интерполяции с пропорциональным смещением расчетной границы в соответствии с результатами измерений. Измерения проводят в зимнее и летнее время. В качестве границы СЗЗ выбирается наибольшее расстояние от предприятия до точки с допустимым уровнем шума.

4.8. Частота измерения уровня шума на границе СЗЗ в порядке производственного контроля зависит от динамики изменения акустической обстановки и определяется органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, но измерения должны проводиться не реже 2 раз в год (в зимнее и летнее время).

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА СЗЗ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ИЛИ ИНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕКТА С ИСТОЧНИКАМИ ШУМА

В рассматриваемой Методике дается общий подход к расчету ожидаемых уровней шума на селитебной территории при работе различного количества источников шума на самом предприятии.

Методика рассматривает определение положения границы санитарно-защитной зоны (СЗЗ) по фактору шума вокруг предприятия в соответствии с гигиеническими нормативами (ГН) для территорий жилой застройки.

Для решения этой задачи используется система координат, включающая всю потенциальную площадь СЗЗ, в том числе, площадь самого предприятия и прилегающую к нему селитебную территорию.

В этом случае заданными являются фактические шумовые характеристики и координаты источников шума предприятия, а также ГН по шуму для селитебной территории. Искомой величиной являются координаты границы СЗЗ.

В соответствии с Методикой размер и форму СЗЗ предприятия предполагается определять по результатам расчетов октавных уровней звукового давления и уровней звука в дБА с учетом экранирования зданиями и сооружениями, размещенными на территории предприятия вокруг него, по выбранной координатной сетке и последующего автоматического построения линий заданного уровня шума по всей рассматриваемой территории.

При осуществлении расчета по формуле (1) Методики определяется также превышение над нормативной величиной уровней шума для любой выбранной на территории жилого массива расчетной точки во всем нормируемом диапазоне частот, а также в дБА.

В соответствии с Методикой предусматривается осуществлять выбор средств шумоглушения и последующую корректировку уровней звуковой мощности принятых источников шума за счет выбранных средств шумоглушения, проведение повторного расчета уровней шума и вычерчивание размера и формы СЗЗ предприятия после выполненных мероприятий.

Уровень звукового давления  $L_{(i)}$ , дБ от  $i$ -ого источника шума в любой точке на рассматриваемой территории рассчитывается по формуле\* для каждой из октавных полос:

$$L_i = L_{Pi} + K \lg \left[ \frac{\Phi_1}{r_1} + (1-\alpha) \frac{\Phi_2}{r_2} \right] / \Omega - \beta_\alpha r_1 / 1000 - \Delta L(H) - \Delta L(B) - \Delta L(F) \quad (1)$$

\*Борьба с шумом на производстве. Справочник. Под ред. Е.Я. Юдина, М., «Машиностроение», 1985 г.

где:  $L_{Pi}$  - октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ, расположенного на промплощадке.

Если источник шума находится внутри здания, например, технологическое оборудование, расположенное внутри помещений цехов, то октавные уровни звуковой мощности шума, создаваемого им на промплощадке  $L_{(p)}$ , определяются по формуле:

$$L_{(p)} = L_{\text{пом}} + 10 \lg S - 3И - 6, \quad (2)$$

где:  $L_{\text{пом}}$  - октавный уровень звукового давления в дБ внутри помещения у преграды, который определяется путем натуральных измерений или расчетным путем;

S - площадь рассматриваемого элемента преграды в кв.метрах;

ЗИ - звукоизоляция воздушного шума в дБ ограждающей конструкции в октавной полосе частот, используются справочные данные, при этом принимается, что только 20% оконных проемов в цехах (производственных корпусах) могут быть открыты, т.е. их звукоизоляция ЗИ = 0. Возможно также определение ЗИ путем измерений с использованием существующих методов. В случае отсутствия шумовых характеристик оборудования производится их расчет по имеющимся техническим характеристикам или по результатам натурных измерений.

K - безразмерный коэффициент.

K принимает значение, равное 10, для точечных источников шума (в соответствии с зависимостью, описанной формулой (11) в СНиП 23-03-2003).

K принимает значение, равное 7,5, для протяженных источников шума ограниченного размера (в соответствии с зависимостью, описанной формулой (12) в СНиП 23-03-2003).

r<sub>1</sub> - расстояние в метрах между источником шума и расчетной точкой, м, рассчитанное по формуле:

$$r_1 = \sqrt{(X(i) - X_{(pm)})^2 + (Y(i) - Y_{(pm)})^2 + (Z(i) - Z_{(pm)})^2} \quad (3)$$

где: X<sub>(i)</sub>, Y<sub>(i)</sub>, Z<sub>(i)</sub> - координаты источника шума по осям X, Y, Z в метрах;

X<sub>(рп)</sub>, Y<sub>(рп)</sub>, Z<sub>(рп)</sub> - координаты расчетной точки по осям X, Y, Z в метрах.

r<sub>2</sub> - расстояние, м между зеркальным изображением источника шума при отражении от поверхности земли и расчетной точкой, рассчитанное по формуле:

$$r_2 = \sqrt{(X(i) - X_{(pm)})^2 + (Y(i) - Y_{(pm)})^2 + (Z(i) + Z_{(pm)})^2} \quad (4)$$

где: Ω = 4π - полный пространственный угол в стерadianах;

α - октавный коэффициент звукопоглощения поверхности земли – принимается равным 0,1 – для твердых поверхностей (асфальт, бетон) и 0,3 – для травяного и снежного покрова.

β<sub>α</sub> - октавный коэффициент затухания звука в атмосфере на 1 км. Его величина определяется в зависимости от частоты:

Среднегеометрическая частота в октавных полосах, Гц	31.5	63	125	250	512	1000	2000	4000	8000
β <sub>α</sub> , дБ\км*	0	0	0.7	1.5	3.0	6.0	12.0	24.0	48.0

\*- в соответствии со СНИП 23-03-2003.

Φ<sub>1</sub>, Φ<sub>2</sub> – коэффициенты направленности излучения источника шума и его зеркального отражения соответственно. Для ненаправленных источников шума значения Φ<sub>1</sub> и Φ<sub>2</sub> равны 1. Для направленных источников шума Φ<sub>1</sub> и Φ<sub>2</sub> определяются по данным технической документации на оборудование.

ΔL(B) - снижение шума в дБ экранами при расположении их между источником шума и расчетной точкой - рассчитывается по формуле:

$$\Delta L(B) = 20 \lg[ \sqrt{2\pi N} / th \sqrt{2\pi N} ] + 5 \quad (5)$$

где: N = 2δ/λ; δ = a + b - d ;

$a+b$  - длина кратчайшего пути от источника в точку наблюдения, проходящего через верхнюю кромку экрана, м;

$d$  - расстояние между ними по прямой линии, м;

$th$  - тангенс гиперболический выражения  $\sqrt{2\pi N}$  ;

$\lambda$  - длина волны звука на средней частоте октавной полосы, м.

$\Delta L(F)$  - ослабление уровня звука полосой зеленых насаждений или лесным массивом - рассчитывается по формуле:

$$\Delta L(F) = \beta \left( \frac{\sqrt[3]{f}}{8} \right) \cdot l \quad , \quad (6)$$

где:  $\beta$  – снижение уровня звука на 1 м ширины лесополосы – принимается равным 0,08 дБ/м;

$f$  – средняя частота октавной полосы, Гц;

$l$  – протяженность (глубина) полосы зеленых насаждений или лесного массива на пути следования звука от источника шума до расчетной точки, м.

$\Delta L(H)$  - поправка в дБ, учитывающая звукоизоляцию конструкции открытого окна жилых зданий,  $\Delta L(H)=10$  дБ. Поправка используется в тех случаях, когда расчетная точка располагается внутри жилого (общественного) здания;

Расчет по формуле (1) выполняется для каждой октавной полосы в диапазоне частот от 63 до 8000 Гц. Расчет для полосы со средней частотой 31,5 в подавляющем большинстве случаев можно не делать, так как удельная доля акустического шума в этой полосе, как правило, незначительна.

Далее следует вычислить скорректированное значение, эквивалентный и при необходимости максимальный уровень звука.

При вычислении скорректированного уровня в дБА расчетные значения октавных уровней звуковой мощности суммируются, при этом к каждому из них прибавляется корректирующий коэффициент (к):

Частота, Гц	63	125	250	512	1000	2000	4000	8000
к, дБ	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	+1,2	+1	-1,1

Расчетные значения уровней звука и (или) звукового давления от разных источников звука в одной и той же точке на рассматриваемой территории суммируются.

Суммирование октавных уровней звукового давления  $L(pt)$  в точках на рассматриваемой территории от нескольких источников шума рассчитывается по формуле (8):

$$L(pt) = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^m 10^{0,1L(i)} \right) \quad (8)$$

где:  $L(i)$  - октавный уровень звукового давления от «i» источника шума в расчетной точке на рассматриваемой территории, рассчитанный по формуле (3);

$i$  - номер источника шума;

$m$  - количество источников шума.

Расчетная граница СЗЗ строится на плане рассматриваемой территории в соответствии с допустимыми значениями уровня звука и (или) звукового давления.

## Список литературы

1. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Санитарные нормы.
2. СанПиН 2.1.21002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям»
3. СН 4396-87 «Санитарные нормы допустимой громкости звучания звуковоспроизводящих и звукоусилительных устройств в закрытых помещениях и на открытых площадках.»
4. ГОСТ 23337-78 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»
5. СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»
7. СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»
8. Инструкция о порядке разработки и составе раздела "Охрана окружающей среды" в градостроительной документации г. Москвы
9. Инструкция по разработке раздела "Охрана окружающей среды" проектной документации на стадиях ТЭО, проект (рабочий проект) для строительства в г. Москве;
10. Справочник проектировщика "Защита от шума в градостроительстве" М., «Стройиздат», 1993
11. Руководство по технико-экономической оценке шумозащитных мероприятий, осуществляемых строительными акустическими методами. М., Стройиздат, 1987–39
12. Руководство по расчету и проектированию шумоглушения вентиляционных установок. Москва, Стройиздат, 1982
13. Справочник проектировщика "Защита от шума" Москва, Стройиздат, 1974
14. Типовой альбом ГПИ Сантехпроект. Серия 5. 904-17. Глушители шума вентиляционных установок. Выпуск О
15. Борьба с шумом на производстве. Справочник. Под ред. Е.Я. Юдина, М., «Машиностроение», 1985 г.