

## **ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ШУМА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ**

**Рахимжанова Джамиля Шайдоллаевна**

*[shaidolla@mail.ru](mailto:shaidolla@mail.ru)*

Студент 4 курса кафедры «Дизайн и Инженерная графика» Архитектурно-строительного факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель - Бутабекова А.С.

Что такое шум? Это совокупность звуков разной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени. Он не несет полезную информацию, может мешать и причинять значительные неудобства. Так называемое «шумовое загрязнение», характерное для больших городов, сокращает продолжительность жизни их жителей на 10-12 лет. Негативное влияние на человека от шума мегаполиса на 36% более значимо, чем от курения табака, которое сокращает жизнь человека в среднем на 6-8 лет. Для измерения интенсивности уровня шума чаще всего используют шкалу децибел(Дб). По этой шкале каждая последующая ступень интенсивности звука больше предыдущей в 10 раз [1].

Космическая ракета	170
	130
Мотор реактивного самолета (на расстоянии 25 м)	120
	110
Дробильная машина	100
Пресс	90
Метро	80
Товарный поезд (на расстоянии 33 м)	70
Автомобильное движение на автостраде	60
	50
Небольшое уличное движение	40
	30
	20
Шум листвы	10

Рисунок 1. Шкала интенсивности шума в децибелах (по Е.В Криксунову и др.)

Согласно нормативам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), сердечно-сосудистые заболевания могут возникнуть, если человек по ночам постоянно подвергается воздействию шума громкостью 50 дБ или выше - такой шум издает улица с неинтенсивным движением. Для того, чтобы заработать бессонницу, достаточно шума в 42 дБ; чтобы просто стать раздражительным - 35 дБ (звук шепота). По данным ВОЗ тысячи людей в Великобритании и по всему миру преждевременно умирают от сердечных расстройств, вызванных долговременным воздействием повышенного уровня шума. Под воздействием шума от 85 - 90 дБ снижается слуховая чувствительность на высоких частотах. Долгое время человек жалуется на недомогание. Симптомы - головная боль, головокружение, тошнота, чрезмерная раздражительность. Все это результат работы в шумных условиях. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. При высоких уровнях шума слуховая чувствительность падает уже через 1 - 2 года, при средних - обнаруживается гораздо позже, через 5 - 10 лет, то есть снижение слуха происходит медленно, болезнь развивается постепенно. Поэтому особенно важно заранее принимать соответствующие меры защиты от шума [2].

**Шум** можно разделить на 4 основные группы, имеющие деление на подгруппы.

1. По **механизму возникновения**:

1.1 **механический шум** (работа машин и механизмов) – создается упругими колебаниями твердой и жидкой поверхности;

1.2 **аэро- и гидродинамический шум**, который возникает при появлении турбулентности в газовой или жидкой среде;

1.3 **электродинамический шум** слышим при появлении электрической дуги, коронного разряда.

2. По **частоте** различают следующие **виды шума**:

2.1 **низкочастотный** менее трехсот герц;

2.2 **среднечастотный** от трехсот до восьмисот герц;

2.3 **высокочастотный** выше восьмисот герц.

3. По **спектру шумового действия**:

3.1 **широкополосный** (более одной октавы);

3.2 **тональный** (неравномерное распределение энергии звука со значительным перевесом в пределах произвольной **октавы**).

**Спектр шума** - это зависимость величины звукового давления от частоты.

4. По **времени воздействия** шум разделяется на:

4.1 **постоянный**, при котором **уровень звукового давления** в течение определенного временного промежутка постоянен в пределах 5 дБ,

4.2 **непостоянный**, шум, при котором **интенсивность** изменяется в любую произвольную сторону более чем на 5 дБ, он бывает трех видов:

4.2.1 **колеблющийся** – происходит плавное колебание уровня шума от минимального до максимального значения в течение определенного времени,

4.2.2 **прерывистый** – происходит пошаговое изменение уровня шума более чем на 5 дБ, при этом шаг имеет длительность свыше 1 секунды,

4.2.3 **импульсный** – шум, созданный одним звуком или комбинацией упругих колебаний с длительностью менее 1 секунды [3].

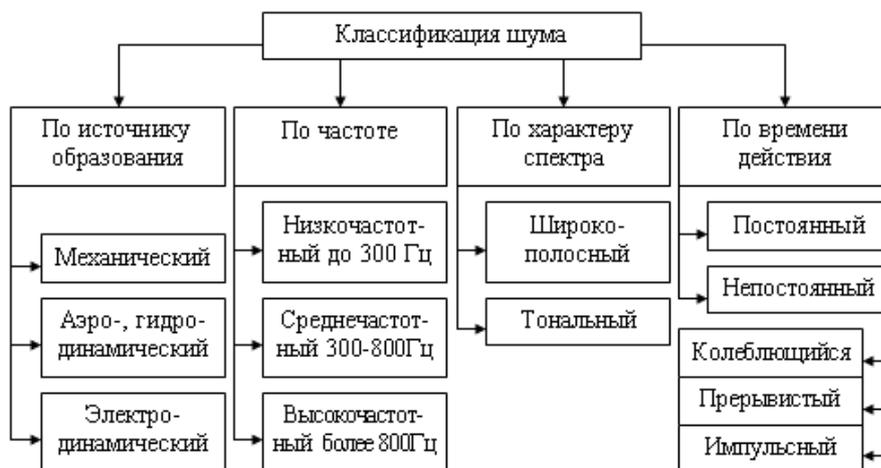


Рисунок 2. Классификация шума

Слух человека обладает замечательной адаптационной способностью: при воздействии громкого шума порог слышимости повышается. Поэтому после пребывания в шумном месте вы некоторое время не слышите тихих звуков, затем острота слуха восстанавливается. Но если шумовые воздействия повторяются, то период частичной глухоты удлиняется, а затем слух перестает восстанавливаться совсем.

К сожалению, в нашей стране к вопросам обеспечения нормальной акустической среды никогда не относились серьезно. Между тем с городским и производственным шумом можно и нужно бороться. В развитых западных странах к проблеме снижения шума в городах подходят куда более строго: для градостроителей предусмотрены жесткие нормативы уровня шума. В 1981 году в Амстердаме городские власти пошли на затрату 7 млн гульденов, чтобы снизить шум вдоль одной из магистралей города на 7 дБ. Чтобы разобраться в способах снижения шума, обратимся к основам акустики. Распространяясь от источника, звуковые волны либо прямо попадают на слуховой орган человека, либо, например, встречая на своем пути преграду, возбуждают в ней механические колебания. Те в свою очередь снова возбуждают звуковые волны, которые, в конце концов, воздействуют на человеческое ухо. Защита человека от шума может быть осуществлена тремя основными способами. Во-первых, путем создания преград на пути распространения шума (звукоизоляция). Во-вторых, ослаблением звуковых волн по пути распространения (звукопоглощение). И, наконец, применением индивидуальных средств защиты.

Рассмотрим наиболее распространенный способ уменьшения шума - звукоизоляцию. В диапазоне средних частот величина звукоизоляции определяется так называемым законом массы: чем тяжелее конструкция (стена, потолок, окно, дверь), тем эффективнее она задерживает звук и тем меньше звука проходит дальше. Увеличивая плотность стены в два раза, мы повышаем звукоизоляцию примерно вдвое (то есть уровень шума уменьшается на 6 дБ). Звукоизоляция окон определяется в основном весом стекол, конструкцией рамы и расстоянием между стеклами: увеличение зазора между ними приводит к увеличению звукоизоляции, особенно в области низких частот. В современных пластиковых окнах высокая звукоизоляция достигается благодаря большому весу стеклопакета (70 кг и более) и хорошему уплотнению рамы [4].

Снизить уровень шума можно с помощью звукопоглощающих материалов, которые уменьшают интенсивность звуковых волн, отраженных от стен, потолка и других поверхностей помещения. В современных зданиях потолок, как правило, облицован, а стены покрыты плитками с мелкими дырочками или волокнистой поверхностью. Это - звукопоглощающие покрытия. Звуковая энергия переходит в них в тепловую за счет трения частиц воздуха в микропорах звукопоглощающего покрытия. Обычно такие покрытия имеют небольшой вес и не могут быть использованы в качестве звукоизоляционного материала.

Вибропоглощающие покрытия широко применяются в автомобилестроении - для внутренней облицовки кузовов машин, в авиастроении - для нанесения на внутренние части фюзеляжей самолетов и т. д. Но не всегда использование того или иного вибропоглощающего покрытия дает положительный результат. Так, например, для снижения шума и вибрации отбойного молотка вибропоглощающее покрытие неэффективно. Другой способ борьбы с вибрацией - виброизоляция. Для ее создания используется тот же принцип, что и для звукоизоляции: требуется такое препятствие, чтобы от него отразилось как можно больше энергии. С этой целью применяют упругие вставки (амортизаторы). Их устанавливают между работающей машиной или механизмом и его фундаментом. Обычно амортизаторы делают из резины, или они представляют собой стальные пружины. Важно правильно выбрать амортизатор, иначе виброизоляция может оказаться малоэффективной, а в ряде случаев вибрация даже усилится.

Защититься от шума можно и с помощью индивидуальных средств защиты. Прежде всего, это ушные протекторы. Первый тип протектора - тампон или заглушка из мягкого материала, предназначенная для разового применения. Если просто заткнуть ухо кусочком ваты, то эффект звукоизоляции будет мал, поскольку вата обладает небольшой плотностью и слишком пористая. В аптеках можно купить специально сконструированные утяжеленные вставки в ухо "Беруши" из волокнистого материала. Они обладают хорошими звукоизолирующими свойствами и гигиеничны. Иногда в продаже встречаются специальные пластмассовые заглушки-пробки разных размеров. Но все же гораздо более эффективно предохраняют от шума наружные ушные протекторы, или наушники.

Основными источниками сверхнормативного шума на территории города являются автотранспортные потоки, железнодорожный транспорт и наземные линии метро, авиатранспорт, строительная техника, промышленные предприятия и площадки, инженерное оборудование зданий, а также шумы "бытового происхождения". Помимо снижения транспортного шума (автомобильного, железнодорожного и авиатранспорта), разработка мер по снижению шума требуется также для объектов инфраструктуры транспортных предприятий (в том числе автовокзалы, сортировочные станции, др.).

Главный источник шума в городе - автомобильный транспорт, интенсивность движения которого постоянно растет. Наибольшие уровни шума 90-95 дБ отмечаются на дорогах городов со средней интенсивностью движения. Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части кварталов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения (эквивалентные уровни шума от 67,4 до 76,8 дБ). Уровни шума, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10-15 дБ ниже. За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12-14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает все большую остроту [5].

Одним из направлений борьбы с шумом является разработка государственных стандартов на средства передвижения, инженерное оборудование, бытовые приборы, в основу которых положены гигиенические требования по обеспечению акустического комфорта. Снижение городского шума может быть достигнуто в первую очередь за счет уменьшения шумности транспортных средств. К градостроительным мероприятиям по защите населения от шума относятся: увеличение расстояния между источником шума и

защищаемым объектом; применение акустически непрозрачных экранов (откосов, стен и зданий-экранов), специальных шумозащитных полос озеленения; использование различных приемов планировки, рационального размещения микрорайонов. Кроме того, градостроительными мероприятиями являются рациональная застройка магистральных улиц, максимальное озеленение территории микрорайонов и разделительных полос.

#### **Список использованной литературы**

1. Вартамян И.А., Андреева И.Г. «Шум: во благо или во вред?», РФФИ - 2001г.
2. Александр Меньшов «Влияние производственной вибрации и шума на организм человека», Здоровья-библиотека практического врача - 1977г.
3. <https://works.doklad.ru/view/5oaEEqU8UII.html>
4. <https://works.doklad.ru/view/ZHuFdtbsgvk.html>
5. [https://www.nkj.ru/archive/articles/5206/index.php?PAGEN\\_2=1&ELEMENT\\_ID=5206#nav\\_start\\_2](https://www.nkj.ru/archive/articles/5206/index.php?PAGEN_2=1&ELEMENT_ID=5206#nav_start_2)