

**муниципальное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 26
Тракторозаводского района г. Волгограда**

**Фестиваль исследовательских и
творческих работ учащихся
«Портфолио ученика»**

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**Выполнили:
Животова Анастасия Олеговна,
Полянина Валентина Дмитриевна,
Ткаченко Петр Сергеевич
10 класс МОУ СОШ № 26
Учитель физики:
Сазонова Ольга Сергеевна**

Оглавление.

Введение.....	3-4
Глава 1. Экология звука.....	4-7
1.1.1. Тенденции шумового воздействия транспорта.....	4-6
1.2. Шумомер.....	6-7
Глава 2. Экспериментальное исследование.....	7-9
2.1. Практическая работа «Изучение шумового загрязнения».....	7-8
2.2. Классификация шума.....	8
Глава 3. Состояние проблемы снижения транспортного шума.....	9-10
Глава 4. Ограничение воздействия шума автомобильного транспорта..	10-20
4.1.1. Интенсивность движения.....	10-12
4.1.2. Конструкция дороги.....	12-14
4.1.3. Расчёт пересечения дорог.....	14
4.1.4. Проектирование дорожного покрытия.....	14-16
4.1.5. Планирование землепользования.....	16-17
4.2. Звукоизоляция зданий.....	17-20
4.2.1. Проектирование зданий.....	17-18
4.2.2. Звукоизоляция элементов здания.....	18-20
Заключение.....	20
Список источников и литературы.....	21
Приложение.....	22- 24

Введение.

Раньше природа устрашала человека,
а теперь человек устрашает природу

Жак Ив Кусто

Значительный рост всех отраслей народного хозяйства требует перемещения большого количества грузов и пассажиров. Высокая маневренность, проходимость и приспособленность для работы в различных условиях делает автомобиль одним из основных средств перевозки грузов и пассажиров. Шумовое загрязнение атмосферы при этом постоянно растет. Шум – это звуковые волны, воспринимаемые людьми как неприятный, мешающий или даже вызывающий болезненные ощущения фактор. Бактериолог Роберт Кох (1843-1910) почти сто лет назад предсказал, что “когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой”. В зависимости от источника шумы бывают: авиационный, бытовой, промышленный, транспортный. А в зависимости от характера: импульсный, прерывистый, тональный, широкополосный. Чаще всего шум – продукт техники, и потому стал опасен сравнительно недавно. Характерные примеры шума – свист, треск, шипение, дребезжание. Единица уровня громкости – бел (Б) (в честь Александра Грейама Белла (1847-1922)– изобретателя телефона). Человек на слух может обнаружить разницу в уровне громкости приблизительно в 1 дБ = 0,1Б что соответствует изменению интенсивности источника звука в 1,26 раза. Шумовое загрязнение в городах практически всегда имеет локальный характер и преимущественно вызывается средствами транспорта – городского, железнодорожного и авиационного. Уже сейчас на главных магистралях крупных городов уровни шумов превышают 90 дБ и имеют тенденцию к усилению ежегодно на 0,5 дБ, что является наибольшей опасностью для окружающей среды в районах оживленных транспортных магистралей. Как по-

казывают исследования медиков, повышенные уровни шумов способствуют развитию нервно-психических заболеваний и гипертонической болезни. Когда шум превышает 130 дБ, это уже очень опасно. Поэтому проблема шумового загрязнения окружающей среды в настоящее время очень актуальна. Борьба с шумом, в центральных районах городов затрудняется плотностью сложившейся застройки, из-за которой невозможно строительство шумозащитных экранов, расширение магистралей и высадка деревьев, снижающих на дорогах уровни шумов. Таким образом, наиболее перспективными решениями этой проблемы являются снижение собственных шумов транспортных средств (особенно трамвая) и применение в зданиях, выходящих на наиболее оживленные магистрали, новых шумопоглощающих материалов, вертикального озеленения домов и тройного остекления окон (с одновременным применением принудительной вентиляции).

Цели: Обобщить знания учащихся о шуме; раскрыть сущность связанных с ним экологических проблем; воспитание чувства ответственности за все живое на Земле.

Задачи: провести исследование, позволяющее оценить степень шумового загрязнения в разных участках микрорайона; оценить пути решения экологических проблем.

Актуальность проблемы: актуальность данной темы обусловлена возросшим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы шумового загрязнения окружающей среды.

Новизна и практическое значение: Впервые было обследовано и оценено шумовое загрязнение территории, прилегающей к участку МОУ СОШ №26. Результаты исследования и методы борьбы с шумом будут доведены до сведения учеников и жителей поселка Верхнезареченский. [3, с1-4]

Глава 1. Экология звука.

1.1. Тенденции изменения шумового воздействия транспорта.

Экологический шум - одна из форм загрязнения окружающей среды. Увеличение уровня шума выше природного отрицательно действует на человека: повышается утомляемость, снижается умственная активность, возникают неврозы. Как правило, шум нас раздражает, мешает работать, отдыхать, думать. С шумом необходимо бороться. Еще в древнем Риме существовали законы, положения, регулирующие уровень шума, создаваемого транспортными средствами того времени. Но лишь недавно, с начала 70-х годов XX в. при разработке перспектив развития транспорта стали учитывать воздействие его на окружающую среду. Движение за чистоту окружающей среды стало столь могучим, что многие перспективные разработки в области транспорта были признаны экологически нежелательными. Эта экологическая революция произошла не как результат реакции общественности на загрязнение окружающей во всех ее проявлениях, а как результат сочетания возросшей озабоченности общественности необходимостью поддержания экологической чистоты хотя бы на сложившемся к этому времени уровне в силу интенсивного развития транспорта и транспортных систем и урбанизации. Например, перевозки автомобильным транспортом в странах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за 1960-1980 гг. выросли в 3 раза. Городское население этих стран увеличилось на 50%, а число городов с количеством жителей более 1 млн. чел. удвоилось. За тот же период было построено много автодорог, аэропортов и других крупных транспортных сооружений. При таком развитии транспорта не приходится удивляться тому, что шумовая загрязненность окружающей среды постоянно возрастает. Следует указать, что с конца 70-х годов главным образом благодаря экспериментальным исследованиям, связанным с ограничением шума, создаваемого индивидуальными средствами транспорта, а также частично в результате совершенства дорог и звукоизоляции зданий, достигнутый ранее уровень транспортного шума имеет тенденцию к стабилизации. Учитывая тенденции снижения шума на ближайшие несколько лет, можно прийти к заключению о намечающемся улучшении соответствующих показателей. В странах ОЭСР к средствам грузового транспорта предъявлены более жесткие

требования по ограничению шума. Новые правила должны привести к существенным изменениям. Они особенно затронут ту часть населения, которая подвергается воздействию шума, создаваемого тяжелым грузовым транспортом. Кроме того, в некоторых странах вводятся более совершенные нормы проектирования автомобильных дорог, а также законодательство, обеспечивающее людям, чьи дома подвержены значительному воздействию транспортного шума, право требовать принятия дополнительных мер по звукоизоляции жилых помещений. Предусматривая более жесткие меры по снижению шума транспортных средств в источнике его возникновения, можно ожидать дальнейшего реального уменьшения воздействия шума на человека. Еще в 1971 г. в Великобритании при разработке проекта малошумных тяжелых автотранспортных средств было рекомендовано исходить из нормативного уровня шума 80 дБ. Даже если этот проект и продемонстрировал, что современная технология позволяет реализовать определенную степень требуемого снижения шума, являясь в то же время экономически приемлемой, все еще остаются технические и политические трудности при установлении законодательных мер, которые способствовали бы внедрению в производство приведенных выше норм проектирования. Подсчитано, что если бы удалось реализовать эту техническую политику, число людей, которые подвергаются воздействию шума 65 дБ и более, существенно уменьшилось бы. [3,с5]

1.2. Шумомер.

Для измерения шума используют шумомер: в простейшем случае он состоит из усилителя, к входу которого подключается измерительный микрофон, а к выходу — вольтметр, проградуированный в децибелах. Однако наше ухо довольно сложная система, и спектр звука на входе в ушную раковину весьма отличается от того, что доходит до барабанной перепонки: звуки некоторых частот усиливаются, а некоторых, наоборот, ослабляются. Чтобы это учесть, в шумомер вводят так называемую А - коррекцию уровня звукового давления, приближающую характеристику чувствительности к человеческому уху. Такой скорректированный уровень шума тоже измеряют в децибелах, но, чтобы отличать от "чистых", их

обозначают дБА. Например, на частоте 125 Гц шум, полученный в дБ, будет больше измеренного в дБА на 16 дБ (то есть в 40 раз по интенсивности и в 6,3 раза по звуковому давлению). [2,с7]. Приложение 1

Глава 2. Экспериментальное исследование.

2.1. Практическая работа

«Изучение шумового загрязнения».

Цель работы:

- Оценить степень шумового загрязнения в разных участках микрорайона;
- научиться производить математические расчеты по формуле;
- освоить навык работы с шумомером.

Оборудование: шумомер, блокнот, карандаш.

Ход работы.

1. Выбрали участки дороги около МОУ СОШ №26 по улице им. Дзержинского. Приложение 2.
2. Подсчитали среднее количество машин, проехавших за 1 час по данному участку. Приложение 3.
3. Шумомером определили шумовой показатель каждого вида транспорта на обочине дороги (при подсчете учитывали все виды транспорта) и непосредственно у школы.
4. Определили шумовое загрязнение по формуле:
$$Ш = \Sigma (p * h), \text{ где:}$$

Ш – общее шумовое загрязнение,
 Σ – знак суммирования,
р – шумовой показатель,
h – количество данного вида транспорта, проехавшего по участку за один час.
5. Рассчитали общее шумовое загрязнение по формуле.
$$Ш_r = 53 * 52 = 2756 \text{ дБ};$$
$$Ш_a = 40 * 610 = 24400 \text{ дБ};$$
$$Ш_{ав} = 41 * 15 = 615 \text{ дБ};$$
$$Ш = Ш_r + Ш_a + Ш_{ав} = 27771 \text{ дБ}.$$
6. Результаты измерений занесли в таблицу.

Таблица №1. Приложение 4.

7. Результаты измерений сравнили с предельно допустимыми значениями.

Таблица №2. Приложение 5. [5, с33-35]

2.2. Классификация шума.

1. По характеру спектра шум следует подразделять на: широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы; тональный, в спектре которого имеются выраженные дискретные тона.

2. По временным характеристикам шум следует подразделять на: постоянный, уровень звука которого за 8 - часовый рабочий день изменяется во времени не более на 5дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187; непостоянный, уровень звука которого за 8- часовый рабочий день изменяется во времени более чем на 5дБА при измерениях на временной характеристике «медленно» шумомера по ГОСТ 17187.

3. Непостоянный шум следует подразделять на:

- колеблющийся во времени, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- прерывистый, уровень звука которого ступенчато изменяется, причем длительность интервалов, в течении которых уровень остаётся постоянным, составляет 1с и более;
- импульсный, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1с, при этом уровни звука, измеренные в дБА на временных характеристиках «импульс» и «медленно» шумомера по ГОСТ 17187, отличаются не менее чем на 7 дБ. [2,с2]

2.3 Анализ шумового загрязнения автомобильным транспортом.

Сравнив шумовой показатель по видам транспорта, мы пришли к выводу, что больше шума создают грузовые автомобили, меньше - легковые. Шумовой показатель за один час на исследуемом участке легковых автомобилей больше, так как поток этого вида транспорта наибольший. Приложение 6,7. Видео запись, сделанная на исследуемом участке наглядно

отображает волнующую нас проблему. Полученные в ходе исследования результаты не противоречат данным межгосударственного стандарта ГОСТ 12.1.003.81. Приложение 8.

Вывод: Характер шума на исследуемом участке прерывистый и не превышает предельно допустимых норм. При большом потоке машин уровень шума сильно возрастает, приближаясь к предельно допустимым нормам.

Глава 3. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ШУМА

В общем случае методы снижения транспортного шума можно классифицировать по следующим трем направлениям: уменьшение шума в источнике его возникновения, включая изъятие из эксплуатации транспортных средств и изменение маршрутов их движения; снижение шума на пути его распространения; применение средств звукозащиты при восприятии звука.

Использование того или иного метода или их комбинации зависит в значительной мере от степени и характера требуемого уменьшения шума с учетом как экономических, так и эксплуатационных ограничений.

Любая попытка регулирования шума должна начинаться с установления источников этого шума.

Автомобили являются преобладающим источником интенсивного и длительного шума, с которым ни в какое сравнение не идут никакие другие. Шум, создаваемый движущимися автомобилями, является частью шума транспортного потока. В общем случае наибольший шум генерируется большегрузными автомобилями. При малых скоростях движения по автодорогам и больших частотах вращения вала двигателя основным источником шума является обычно силовая установка, в то время как при больших скоростях движения, пониженных частотах вращения и меньшей мощности силовой установки доминирующим может стать шум, обусловленный взаимодействием шин с поверхностью дороги. При наличии неров-

ностей на поверхности дороги преобладающим может стать шум системы ресурсной подвески, а также грохот груза и кузова.

Часто бывает довольно трудно определить относительный вклад различных источников шума сложных по конструкции транспортных средств. Поэтому, если возникает задача по снижению шума данного транспортного средства, ценная информация может быть получена на основе понимания механизма генерирования шума этих источников при изменении условий эксплуатации транспортного средства. В силу того, что общий шум транспортного средства определяется рядом источников, необходимо попытаться получить данные об особенностях излучения каждого из этих источников в отдельности. Определить наиболее эффективные методы снижения шума того или иного источника, а также и то, какой из методов снижения общего шума автотранспортного средства окажется наиболее экономичным в данном случае. Следует отметить большое значение мер по ограничению распространения уже возникшего шума наряду с основным методом снижения шума автомобильного транспорта путем подавления источника его возникновения. К числу указанных мер относятся улучшение конструкции дорог и их трассирования, регулирование транспортных потоков, применение экранов и барьеров, пересмотр общих концепций о земле и использования ее вблизи основных транспортных магистралей.

Дополнительной мерой, которая применима ко всем видам транспорта, является улучшение проектирования и звукоизолирующих характеристик зданий для уменьшения шума внутри них.[4,с4-5]

Глава 4. ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.

4.1.1. Интенсивность движения.

Наиболее очевидным способом уменьшения шума автомобильного транспорта является снижение интенсивности движения в результате смещения транспортного потока. Разделение транспортного потока, например, пополам, в общем случае ведет к снижению уровней транспортного шума на 3 дБА.

Однако закрытие участков дороги для всех видов автомобильного транспорта может создать определенные трудности. Например, когда был наложен общий запрет на движение автомобильного транспорта с 22 ч до 6 ч в Нюрнберге, было выдано около 600 льготных документов на право нормального подъезда жителей, и движение автолюбителей, вызванное этими разрешениями, существенно ослабило эффективность этого общего запрета.

Эффект ограничения интенсивности движения зависит не только от смещенного транспортного потока, но также и от интенсивности движения как до введения ограничений, так и после их введения. Уменьшение интенсивности движения вдвое приводит к снижению эквивалентного уровня шума при условии неизменности других параметров. Но интенсивность движения и скорость автомобилей, вообще говоря, являются не постоянными величинами. Уменьшение интенсивности движения обычно связано с ростом скорости движения, поэтому ожидаемого оптимального выигрыша от снижения интенсивности движения не достигается.

Кроме того, перемещение транспортного потока приводит к нарастанию шума на других дорогах транспортной системы. И, тем не менее, то обстоятельство, что уровень транспортного шума и интенсивность движения связаны логарифмической зависимостью, может быть использовано в нужном направлении. Например, можно снять транспортный поток со слабо используемой дороги и перебросить его на уже сильно нагруженную. Это приведет к небольшому увеличению шума на сильно нагруженной дороге, особенно если она была заранее спроектирована для интенсивного потока машин. При этом будут достигнуты значительные результаты по снижению шума на слабо нагруженных автомобильных дорогах.

Следовательно, можно добиться весьма существенного снижения шума для значительного числа людей путем создания объездных путей, специально рассчитанных на значительную интенсивность движения и ослабления напряженности транспортной сети, пронизывающей жилые кварталы.

В крупных и небольших городах, где объездные пути еще не созданы, можно пойти на переключение движения транспорта в ночные часы на улицы, где расположены торговые предприятия.

На снижение шума автомобильного транспорта также направлено ограничение числа тяжелых грузовых автомобилей в транспортном потоке. Эти меры обычно принимают форму запретов на въезд грузовых автомобилей в определенный район или на въезд в город всех автомобилей выше определенной грузоподъемности, а также ограничений въезда в определенные моменты времени, обычно в ночные часы, субботные и воскресные дни.

Теоретически уменьшение скорости движения автомобильного транспорта является одной из самых эффективных мер ограничения уровня шума автомобильного транспорта. На высокоскоростных дорогах сокращение средней скорости автомобиля в 2 раза может привести к снижениям эквивалентного уровня шума на 5-6 дБ. Но на практике трудно достичь снижения скорости автомобилей.

Несмотря на вводимые ограничения скорости, большая часть автотранспорта превышает этот предел.

Успехов в деле уменьшения скорости можно добиться путем устройства возвышений на дорожном покрытии или поперечных полос на дороге, которые дают возможность водителям почувствовать скорость автомобиля. К другим способам относятся сужение дороги и искривление трассы дороги. [4,с10-15]

4.1.2. Конструкция дороги.

Шум, излучаемый автомобильным транспортом, зависит как от вертикального, так и горизонтального очертания дороги, а также от типа дорожного покрытия. Вопросы сооружения и конструирования придорожных барьеров рассматриваются при проектировании дороги. Обычно акустический барьер имеет форму вертикальной стенки, хотя широкое применение получили и иные формы, делались попытки улучшить эстетические, нежели экранирующие, характеристики барьеров. При проектировании эффективного звукового барьера ставят следующие цели: барьер должен иметь достаточную

массу для ослабления звука, быть доступным для текущего обслуживания и ремонта; установка барьера не должна приводить к росту несчастных случаев. Кроме этого, сооружение барьера должно быть экономичным. Чтобы обеспечить оптимальную степень звуко - защищенности, барьер должен располагаться вблизи источника шума или вблизи объекта, защищаемого от шума.

Барьер должен, если это возможно, полностью скрывать ограждаемый участок дороги, исключая видимость этого участка из окон защищаемых зданий или различных точек защищаемого пространства. Хотя масса барьера не должна быть значительной, важно обеспечить тщательное уплотнение всех просветов в конструкции барьера. Дырка или просвет в конструкции барьера может привести к существенному уменьшению его экранирующей возможности, а наличие указанных дефектов может вызвать резонансные эффекты, что может привести, в свою очередь, к изменению характера преобразованного барьером звука, при котором произойдет изменение широкополосного шума в шум, содержащий дискретные тона.

Звуковая энергия, генерируемая транспортным потоком, может быть отражена с помощью эффективных приемников звука, которыми оснащена сторона стенки барьера, обращенная к источнику. При наличии звуковых барьеров с обеих сторон, дороги могут возникнуть дальнейшие осложнения, вызванные многократными отражениями, происходящими между стенками барьера. При определенных конфигурациях экранизирующий потенциал каждого барьера может быть значительно снижен в результате воздействия дополнительного шума, преломляющегося через барьер от воображаемых источников звука.

Следует также упомянуть о барьерах, выполненных в виде насыпи, а также о барьерах типа "пещер" в скалистом грунте. Типичные барьеры поглощающего типа состоят из полых коробчатых панелей, которые со стороны дороги имеют перфорированную или открытую металлическую пластину. Коробка затем заполняется звукопоглощающим материалом, таким, как минеральная вата. Дороги, проложенные в выемках, обычно хорошо экранируются краем экранирующей стенки, хотя отражения от далеко

расположенной стенки могут уменьшить характеристику экранирования. На дорогах, расположенных на насыпи или эстакаде, проблемы с шумом более серьезны, хотя в точках приема звука, расположенных ниже края насыпи или парапета, имеет место некоторое экранирование. [1,с25-28]

4.1.3. Расчет пересечений дорог.

Для того чтобы уменьшить уровень шума, важно рассмотреть на стадии проектирования пересечения дорог организацию движения потока автомобилей с целью минимизации числа ускорений и замедлений автомобилей. Та же цель ставится и при разработке планов управления движения автомобильным транспортом. Эти планы составляются таким образом, чтобы сократить длительность поездок и уменьшить число несчастных случаев.

Система светофоров разработана и установлена практически в каждом крупном городе мира. К сожалению, влияние на шум, создаваемый автомобильным транспортом, этих мер не так значительно, как ожидалось. Это происходит частично из-за того, что совершенствование организации движения транспортного потока благодаря внедрению этих систем управления постепенно приводит к тому, что нагрузка на систему возрастает, происходят быстрое ее переполнение и (или) нарастание интенсивности транспортного потока.

Другой мерой по ограничению движения потока автомобилей, следующих через пересечения дорог, является отключение светофоров на пересечениях дорог с не очень высокой интенсивностью движения в ночное время. Однако это не приводит к какому-либо систематическому снижению уровня шума и связано с тем, что скорости автомобилей завышены, что сводит на нет преимущества, связанные с исключением процесса трогания автомобилей при наличии светофоров. [1,с41]

4.1.4. Проектирование дорожного покрытия.

Благодаря проведенным исследованиям было установлено, что некоторых успехов в снижении шума можно добиться с помощью соответствующей конфигурации рисунка протектора и конструкции шины. Но

конструирование шин существенно пониженным уровнем шума вступает в противоречие с острой необходимостью обеспечения безопасности движения, предотвращения нагрева протектора и обеспечения экономичности автомобиля. Следовательно, большие возможности по снижению шума открывает создание перспективных альтернативных конструкций дорожного покрытия.

Важным, с точки зрения ограничения шума, является, по-видимому, строение самого дорожного покрытия; образовано ли оно битуминизированным материалом со случайным рисунком строения, или покрытие бетонное, с доминирующей поперечной структурой.

В Великобритании были проведены измерения, которые позволили установить элементарное соотношение между сопротивлением автомобиля заносу, реализуемым на данном дорожном покрытии, и суммарным уровнем шума, который генерируется автомобилями, идущими на больших скоростях по данному дорожному покрытию.

Было установлено, что это соотношение статистически не зависит от строения материала дорожного покрытия. К сожалению, хотя этот результат и полезен при установлении норм для разработки дорожного покрытия, в которых учитываются соображения безопасности и охраны окружающей среды, он обнажает противоречие, существующее между определением дорожных покрытий, обладающих низким уровнем шума и удовлетворительными нормами безопасности при высоких скоростях движения. Например, гладкое дорожное покрытие может быть относительно малошумным, но одновременно совершенно небезопасным для движения во влажную погоду.

У некоторых дорожных покрытий сочетаются малая шумность и удовлетворительные характеристики сопротивляемости боковому заносу автомобиля. Такие дорожные покрытия обычно имеют пористую структуру, которая является влагопроницаемой, но в то же время обладает удовлетворительным звукопоглощением в частотном диапазоне от 400 Гц до 2 кГц.

Было установлено, что снижения уровня шума можно добиться и при других видах пористых дорожных покрытий. В Швеции, например, такие данные были получены для пористого дорожного покрытия, составленного из

подобранного по гранулометрическому составу каменного остова с эмульсионным асфальтом в качестве связующего, а в Канаде для дорожного покрытия, составленного из смеси "открытого" типа, с тонким защитным слоем битума. Было установлено, что снижение уровня шума составило 4-5 дБл, по сравнению с уровнем шума на дорогах с обычным асфальтовым покрытием и 3 дБл по сравнению с изношенным бетонным покрытием, которое обладает гораздо меньшим сопротивлением боковому сносу, чем дорожное покрытие, составленное из смеси "открытого" типа и покрытое тонким защитным слоем битума.

Однако в Норвегии и Швеции возникли проблемы, связанные с износоустойчивостью этих дорожных покрытий, что вызвано применением шин с шипами в зимние месяцы. Эти шины дробят поверхностный слой в мелкий порошок, который затем забивает поры дорожных покрытий "открытого" типа, постепенно снижая их звукопоглощение.[1,с43-46]

4.1.5. Планирование землепользования.

Уровень шума вблизи автомобильной трассы весьма значительный. При изыскании нового автотранспортного маршрута в существующем городском районе большинство имеющихся там сооружений должно сохраниться, поэтому схема дороги и ее проектирование - решающие факторы минимизации шума от движения автомобилей. В том случае, если дорога проходит через район, который еще не получил развития или планируется под реконструкцию, можно рассмотреть также вопрос об ограничении воздействия шума путем соответствующего регулирования землепользования окружающих дорогу участков. Возможности удачного планирования дороги определяются размером имеющегося пространства, а также характером местности и применяемой политикой районирования.

При планировании дороги необходимо обеспечить как можно большее расстояние между источником шума и участком, наиболее чувствительным к шуму; рациональное размещение мест деятельности человека, совместимых с некоторым воздействием шума, таких, как стоянки автомобилей, открытые

пространства, сооружения и устройства хозяйственного назначения; использование архитектурно-строительных форм и зеленых насаждений в качестве барьеров для экранирования районов, чувствительных к воздействию шума.

Жилые районы можно защитить от шума автомобильного транспорта путем размещения их на достаточно удаленном от источника шума расстоянии. Однако проектировщики считают такой подход экономически не обоснованным. Часто это действительно так, поскольку, например, в зданиях, расположенных по соседству с автомобильной дорогой (менее 100 м), уровень шума редко снижается ниже 70дБА. Тем не менее, при определенных обстоятельствах пространственное разделение зданий и автомобильных дорог нужно рассматривать как вариант единственного положительного решения проблемы. Это особенно справедливо в условиях неоднородной реконструкции или развития района, когда возводятся кварталы высотных домов, которые не могут быть легко экранированы с помощью барьеров и должны как можно дальше размещаться от дороги, на сколько позволяют местные условия.

Жилые дома малой этажности можно защитить от шума автомобильного транспорта путем экранирования в той или иной форме или зелеными насаждениями. [1,с48]

4.2. Звукоизоляция зданий.

4.2.1 Проектирование зданий.

Необходимость устройства дорогостоящих ограждающих конструкций с высокими звукоизоляционными характеристиками может быть сведена к минимуму, если форму и ориентацию здания спланировать с учетом воздействия шума со стороны дороги.

Цель такого подхода - избегать отраженных звуков от любой поверхности стены, обращенной к чувствительным к шуму помещениям самого здания, или от здания, расположенного рядом. Форма здания может быть использована для обеспечения собственной акустической защиты. Некоторые

части такого здания (стены и балконы) обеспечивают акустическую защиту от шума со стороны автомобильной дороги.

Внутри любого здания есть помещения, в которых люди будут менее подвержены наружному шуму, поскольку шум со стороны автомобильной дороги обычно является единственным раздражающим фактором для помещений, обращенных непосредственно к дороге, необходимо идентифицировать чувствительные к шуму помещения и разместить их на другой стороне здания. [4,с18]

4.2.2. Звукоизоляция элементов здания.

Физическими характеристиками стен, которые способствуют хорошей звукоизоляции, являются малая жесткость, высокий уровень демпфирования и большая масса. Таким образом, толстая каменная стена будет иметь более высокую звукоизоляцию, чем тонкая стеклянная панель.

Шум, создаваемый дорожным транспортом, часто обладает высокими уровнями в диапазоне низких частот, когда звукоизоляция ограждающей конструкции обычно определяется массой ограждающей конструкции.

Двухслойная конструкция будет иметь большую звукоизоляцию, чем однослойная той же суммарной массы. Например, стена из пустотелого кирпича будет обладать более высокой звукоизоляцией, чем стена из сплошного кирпича.

Звукоизоляция двухслойной ограждающей конструкции зависит от физических характеристик каждого из слоев и от характера соединений между ними. Чем дальше друг от друга расположены слои, и чем меньше связь между ними, тем лучше будет звукоизоляция этого двухслойного ограждения. Распространение звука через обрамляющую конструкцию можно уменьшить, если для этого будут использованы, по крайней мере, для одного из слоев так называемые манжетные уплотнения. Звукоизоляцию двухслойных ограждающих конструкций можно улучшить путем заполнения промежутка между слоями звукопоглощающим материалом, таким, как стекловолокно. В стене должны отсутствовать легкие открывающиеся элементы, такие, как двери

и окна, так как их слабая звукоизоляция снизит звукоизолирующие свойства ограждающих конструкций. Но здания редко проектируются с учетом этого соображения, так как окна обеспечивают естественное освещение, вентиляцию точно так же, как визуальный контакт с внешней средой.

Двухслойные ограждающие конструкции в виде двойного остекления могут значительно улучшить звукоизоляцию. Важнейшим фактором, определяющим эффективность двойного остекления, является зазор между составными стеклянными панелями. Увеличение зазора до 200 мм приводит к общей большей звукоизоляции.

Если листы стекла будут установлены не параллельно, можно получить небольшое улучшение звукоизоляции как в области совпадения длин волн, так и в той области, где наблюдается эффект полостного резонанса. Однако общее снижение шума, полученное путем наклона одного из листов стекла, редко оправдывает дополнительные расходы на сооружение ограждающих конструкций.

Аналогичного улучшения звукоизоляции можно добиться путем наклейки полос на контур открывающегося окна. Однако чистое открывание окна может привести к нарушению способности таких полос полностью перекрывать щели по контуру. При открывании окна для проветривания помещения звукоизоляция резко падает.

При плотно закрытых или уплотненных окнах нельзя использовать естественную вентиляцию. Нужна либо механическая система вентиляции, либо система кондиционирования. Такие системы должны быть тщательно подобраны с тем, чтобы осуществлять адекватную вентиляцию без превышения приемлемого уровня шума. Вентиляционные выходные и входные отверстия этих систем не должны быть обращены к дороге. Их необходимо оснащать отражательными перегородками или щитками для того, чтобы заблокировать пути распространения шума.

Крыша здания обычно является единственным существенным путем распространения шума автомобильного транспорта, когда здание расположено ниже уровня автомобильной дороги, или у крыши есть постепенный наклон,

при котором большая площадь крыши оказывается подвержена непосредственному воздействию шума. В крыше любой конструкции обычно имеется множество воздушных промежутков, которые изменяют звукоизоляцию. Ее можно было бы обеспечить даже при помощи тяжелого черепичного покрытия. Любые отверстия в крыше (дымовые или вытяжные трубы) будут способствовать распространению шума. Если эти отверстия не очень значительны, их следует уплотнить. Вентиляция в полости крыши имеет большое значение, поэтому нужно располагать указанные отверстия на той стороне здания, которая не обращена к автомобильной дороге, или эти отверстия следует оснастить решеткой или звукозащитным козырьком. [4,с20-21]

Заключение.

Шум – фактически постоянно действующий негативный фактор окружающей среды, он преследует людей на работе, в транспорте, дома, на отдыхе. Поток машин возрастает. Создаваемый им шум плохо влияет на здоровье человека, повышает кровяное давление, вызывает нарушение ритма сердца, а продолжительное воздействие интенсивного шума ведет к глухоте. С шумом необходимо бороться. Поэтому проблема эффективной шумоизоляции – весьма актуальна. Умение соблюдать тишину – показатель культуры человека и его доброго отношения к окружающим. Базируясь на знания, можно принять меры по собственной безопасности.

Рекомендации:

- внешние стены должны иметь звукоизоляцию;
- двойные стекла существенно снижают шум;
- высадите деревья между домом и дорогой;
- замените тонкие двери более основательными;
- настелите толстые ковровые покрытия с хорошей прокладкой.

Всем нам необходимо задуматься над вопросом: автомобиль- это добро или зло? Решение этой проблемы в первую очередь зависит от нас с вами.

Список источников и литературы

1. Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: Недра, 1982.
2. Дворянчиков Б. А. Межгосударственный стандарт.- М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1984.
3. Радзевич Н.Н., Пашканг К.В. Охрана и преобразование природы. – М.: Просвещение, 1986.
4. Тольский В.Е. Шум на транспорте. – М.: Транспорт, 1995.
5. Фадеева Г.А., Попова В.А. Физика и экология.- Волгоград: Учитель, 2003.

Приложения.

Приложение 1.



Приложение 2.



Приложение 3.



Приложение 4.

Таблица №1.

Вид транспорта	Шумовой показатель		Кол-во транспорта за час	Общее шумовое загрязнение
	На обочине	У МОУ СОШ №26		
Грузовик	56	53	52	2756
Автомобиль	42	40	610	24400
Автобус	44	41	15	615

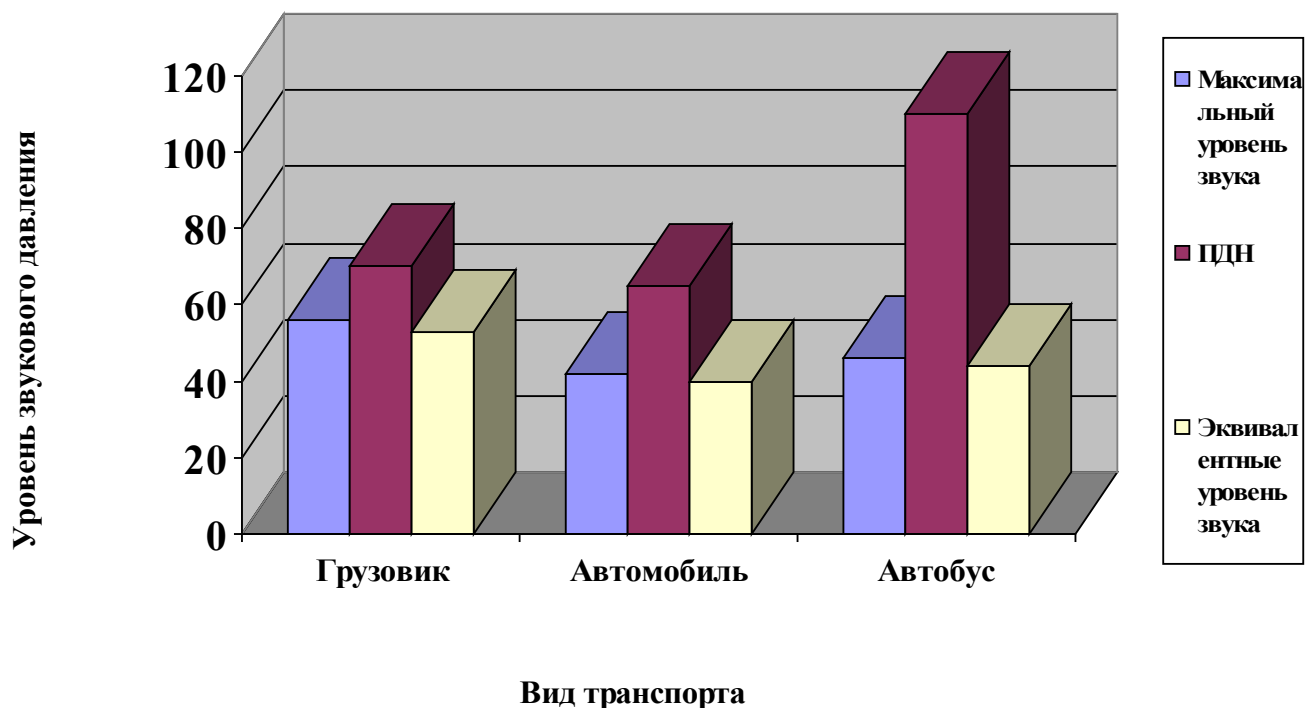
Приложение 5.

Таблица №2.

Место исследования	Вид транспорта	Измеренные уровни звука		Допустимые значения	
		Эквивалентные уровни звука	Максимальные уровни звука	Эквивалентные уровни звука	Максимальные уровни звука
Ул.им. Дзержинского, МОУ СОШ №26	Грузовик	53	56	55	70
	Автомобиль	40	42	50	65
	Автобус	44	46	78	110

Приложение 6.

Анализ шумового загрязнения по видам транспорта.



Приложение 7.

Анализ шумового загрязнения автомобильным транспортом за 1 час на исследуемом участке.

