Муниципальное общеобразовательное учреждение
лицей «Созвездие» № 131 г.о.Самара

443083, г. Самара ул. Промышленности, 319, тел 261-14-40,261-09-32

КОНФЕРЕНЦИЯ
"II Научно-технический форум"

Секция "Физика"

Тема: «Влияние шума на организм человека»

Содержание:

I Введение. Актуальность темы
II. Планы, цели, задачи работы
III. Основная часть:
Глава№1.Общая характеристика звука
Глава № 2.Что такое шум?
Глава № 3.Способы снижения шума

IV. Исследование
V.Заключение
VI. Литература
VII. Приложение

Введение

В Толковом словаре русского языка Владимира Ивановича Даля дается такое понятие слова звук: все что слышит ухо, что доходит до слуха; слова шум: всякие нестройные звуки, голоса, поражающие слух; громкие голоса, крик; стук, гул, зык, рев, громкий шорох, все, что нескладно раздается в ушах.

Естественные звуки природы как правило приятны: шум волн, шелест листьев, звук дождя, тихие звуки леса, они благотворно воздействуют на человека: успокаивают, снимают стресс, повышают настроение, улучшают самочувствие. Но, в повседневной жизни, особенно в крупных городах мы в основном окружены шумами, возникающими в результате жизнедеятельности человека: это шум транспорта на улице, шум бытовой техники в квартире (работающие стиральная машина, электрический чайник, телевизор), промышленные шумы (станки, производственное оборудование).

При этом следует отметить, что шумы мешают не только современному человеку. Знаменитый немецкий ученый Роберт Кох говорил: "Когда-нибудь человечество вынуждено будет расправляться с шумом столь же решительно, как оно расправляется с холерой и чумой". Расправляться начали уже давно: еще за три тысячи лет до нашей эры шумеры приказывали оружейникам убирать свои мастерские из центра городов. В Древнем Риме в 50 году до нашей эры жители жаловались на шумы колесниц по ночам, которые не давали им спать и одним из указов знаменитого древнеримского государственного деятеля Юлия Цезаря было запрещение движения экипажей по ночному городу*.

Объяснение звука с точки зрения физики, влияние шума на организм человека, возможные меры для защиты здоровья человека от негативного воздействия шума являются предметом рассмотрения в данной работе. Актуальность моего исследования состоит в том, что в наше время, шуму подвержены почти все люди на земле, и воздействие этого шума нужно минимизировать.

---

*Информация из интернет источника: http://stephan-dupo.livejournal.com/39700.html

II. Планы, цели, задачи работы

Цель исследования :

Изучение звука с точки зрения физики, изучение влияния различных звуков и шумов на человека.

Задачи:

Для реализации поставленной цели следующие сформулированы **основные задачи** исследования:

- Охарактеризовать звук и шум;

- Рассмотреть влияние звука и шума на организм человека;

- Предложить способы защиты от шума, сформулировать рекомендации по снижению шума.

План работы:

1. Изучение теоретического материала о звуке и шуме.

2. Изучение воздействия шума на организм человека

3. Предложение способов снижения шума.

III. Основная часть

Глава № 1. Общая характеристика звука

С точки зрения физики**, звук** – это возникновение и распространение колебаний в каком-либо веществе, будь то воздух, жидкость или твердое тело. Источником звука всегда служит какое-либо колеблющееся тело. Это тело приводит в движение окружающий воздух, в котором начинают распространяться упругие продольные волны. Когда эти волны достигают уха, они заставляют колебаться барабанную перепонку, и мы ощущаем звук.

Механические волны, действие которых на ухо вызывает ощущение звука, называются звуковыми. Если бы на Луне были живые существа, слух им не понадобился бы: на Луне нет атмосферы, и в безвоздушном пространстве нечему колебаться, там нет звука. Раздел физики, изучающий возникновение, распространение и свойства звуковых волн, называется акустикой.

Для того чтобы вызвать звуковое ощущение, волны должны обладать некоторой минимальной интенсивностью, которая называется порогом слышимости. Он бывает различен для разных людей и сильно зависит от частоты звука. Человеческое ухо наиболее чувствительно к частотам от 1000 до 6000 Гц

Таким образом, для существования звука необходимы:

1. Источник звука
2. Среда
3. Слуховой аппарат
4. Частота 16–20000 Гц
5. Интенсивность

Следовательно, чтобы вызвать ощущение звука, необходимо **выполнить три условия**:

1) источник колебаний должен быть таким, чтобы его частота изменялась в определенном (звуковом) интервале частот;

2) среда должна быть упругой;

3) мощность звуковой волны должна быть достаточной, чтобы вызвать ощущение звука.

Звуковые волны распространяются со скоростью, которая зависит от среды. В сухом воздухе, при 0˚С, она равна 331, 5 м/с, а при 20˚С – 344 м/с. А в алюминии и стали – примерно 5000 м/с. Если сказать точнее, то при 0˚С скорость звука равна 330 м/с, в воде при 8˚С она равна 1435 м/с.

Хорошие звукоизоляционные материалы – вата, ворсистые ковры, стены из пенобетона или пористой сухой штукатурки – как раз тем и отличаются, что в них очень много поверхностей раздела между воздухом и твёрдым телом. Проходя через каждую из таких поверхностей, звук многократно отражается. Но, кроме того, и сама среда, в которой звук распространяется, поглощает его.

2.Параметры звука

2.1Первый– это высота звука. **Высота звука –** характеристика, которая определяется частотой колебаний. Чем больше частота у тела, которое производит колебания, тем звук будет выше.

2.2.Следующий параметр – тембр звука. ***Тембром*** называется окраска звука. Как можно проиллюстрировать эту характеристику? Тембр – это то, чем отличаются два одинаковых звука, исполненные различными музыкальными инструментами. Все мы знаем, что нот у нас всего семь. Если мы услышим одну и ту же ноту ля, взятую на скрипке и на фортепиано, то мы отличим их. Мы сразу сможем сказать, какой инструмент этот звук создал. Именно эту особенность – окраску звука – и характеризует тембр. Нужно сказать, что тембр зависит от того, какие воспроизводятся звуковые колебания, кроме основного тона. Дело в том, что произвольные звуковые колебания довольно сложные. Они состоят из набора отдельных колебаний, говорят *спектра колебаний**. Именно воспроизведение дополнительных колебаний (обертонов) и характеризует красоту звучания того или иного голоса или инструмента. **Тембр** является одним из основных и ярких проявлений звука.

2.3.Еще одна характеристика – громкость. Громкость звука зависит от амплитуды колебаний. Если слабо ударить по камертону, то амплитуда

колебаний будет небольшая и звук будет тихий. Если теперь по камертону ударить сильнее, то и звук гораздо громче. Это связано с тем, что амплитуда колебаний будет гораздо больше. Восприятие звука – вещь субъективная, зависит от того, каков слуховой аппарат, каково самочувствие человека.

Глава № 2.Что такое шум?

Иногда звуки любого рода, воспринимаются человеком, как неприятные, мешающие и даже вызывающие болезненные ощущения. Что же такое шум? Это не несущий полезной информации или случайный звук, мешающий окружающим либо причиняющий им значительные неудобства. Один и тот же

звук, в зависимости от ситуации, может оказаться как шумом, так и информационным сигналом или даже волшебной музыкой. Внезапно сработавшая ночью автомобильная сигнализация для владельца - полезная информация, но для остальных - шум, а громкий радостный детский смех звучит музыкой для родителей, но не для живущих по соседству.

Миллионы людей круглые сутки подвергаются воздействию шума.

Шумы окружают человека повсюду. Рано утром звон будильника громкостью 55-80 дБА поднимает с постели. Электробритва гудит с громкостью 70-90 дБА, а кофемолка - около 70 дБА. За завтраком вы слушаете по радио музыку - это 50-70 дБА, шум транспорта на улице достигает 70-80 дБА. А на производстве интенсивность шума доходит до 80-90 дБА и выше. Вечером вы, возможно, зайдете в кафе, чтобы "отдохнуть" под 80 дБА "живого звука", или посидите дома у телевизора с громкостью 60-70 дБА. И, наконец, под тихое, всего лишь в 25-35 дБА, тиканье будильника вы засыпаете. Кстати, в соответствии с московскими городскими санитарными нормами шум в квартире с 7 утра до 11 вечера не должен превышать 40 дБА, а с 11 часов вечера до 7 часов утра - 30 дБА.

Но то, что шум вреден для здоровья, стало понятно не так давно. Задолго до наступления тугоухости у человека нарушается работа вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем, обменные процессы. Даже обычный шум транспорта, проникающий в квартиру из окна, приводит к нарушениям сна и, как следствие, к развитию неврозов. У многих во время поездки в метро возникает чувство нервного напряжения, беспокойство, ухудшается общее самочувствие. Но немногие знают, что причина невроза кроется в инфразвуке, который присутствует в шуме метро. Мешающее действие шума связано и с информацией, которую он несет: так, заснувшая мать может не отреагировать на раскаты грома за окном, но тихий, еле слышный плач ребенка разбудит ее мгновенно.

Вероятно, расстройство сна - самый серьезный ущерб здоровью человека от шума. Порог слухового восприятия у спящего на 10-14 дБ ниже, чем у бодрствующего человека. Однако немонотонный шум с большими скачками громкости, например шум, возникающий при преодолении реактивным самолетом звукового барьера, звук проезжающих машин, гул в водопроводных трубах, а также шумы, несущие информацию (громкий разговор или радио), могут сделать сон поверхностным или разбудить спящего. Особенно мешают внезапные кратковременные шумы.

В приложении 1 представлена информация о комфортных, допустимых и опасных уровнях громкости.

Уровень шума в 20-30 дБ практически безвреден для человека – это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь, в то время как уровень шума в 150 дБ становится непереносимым человеческим слухом.

В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека. Их исследования показали, что в зависимости от уровня и длительности шумовое загрязнение способно наносить ущерб здоровью человека.

Некоторые люди считают, что к шуму можно привыкнуть, но это далеко не так. В общем случае шум небезразличен для организма человека и может вызывать различные психические реакции, отключение вегетативной нервной системы, регулирующей функции внутренних органов, сердечнососудистой системы и обмен веществ, повреждения слуха, а при высоких уровнях громкости вызывает болезненные ощущения.

В повседневной жизни повреждения слуха могут вызываться слишком громкой музыкой, выстрелами в тире и т. д. Следует отметить, что такие источники шума, как аэродромы, оживленные магистрали редко вызывают потери слуха у людей, которые находятся вблизи этих объектов незначительное время.

Реакция организма на шум зависит от многих факторов. Причиной различного восприятия шума могут оказаться возраст, пол, состояние здоровья, характер деятельности человека. При этом решающее значение играют уровень шума и фактор времени. Степень раздражающего воздействия зависит и от того, насколько шум превышает привычный окружающий фон, какова заключенная в нем информация. Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия - звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.

Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания. Шумы вызывают функциональные расстройства сердечнососудистой системы; оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.

Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно. Организм человека против шума практически беззащитен.

В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

Важно помнить, что понижение слуха под влиянием шума, как правило, необратимо, т.к. в основе лежит атрофия нервных элементов. Современная медицина не располагает лечебными средствами, способными восстановить погибшие или даже гибнущие нервные клетки.

Очень сильный шум (свыше 110 дБ) может стать причиной, так называемого шумового опьянения – агрессивного, возбужденного состояния, а впоследствии привести и к потере слуха.

В последнее время актуальным стал вопрос, как шум влияет на работающего человека. На многих предприятиях не зря введен регламент на интенсивность шума от аппаратов, машин и различных приборов. Труд в шумном месте приравнивается к условиям риска для здоровья. Как показали исследования, в

местах с повышенным шумовым фоном, производительность труда падает на 10%, а заболеваемость, наоборот возрастает на 37%*.

*Источник:http://kak-bog.ru/vliyanie-shuma-na-organizm-cheloveka

Глава № 3. Способы снижения шума:

Чтобы разобраться в способах снижения шума, необходимо обратиться 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.

3.1. Я рассмотрел 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). Именно поэтому не стоит доверять рекламной информации про обои, обеспечивающие эффективную звукоизоляцию. 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.

Если вас беспокоит уличный шум, в первую очередь следует обратить внимание на окна, которые обладают меньшей звукоизоляцией по сравнению со стенами дома. Если же шум проникает в ваш дом из квартиры соседей, то, возможно, между стеновыми панелями и полом есть зазоры. Увеличить существенно звукоизоляцию самих стен практически невозможно, так как для этого необходимо вдвое увеличить вес стены. То же относится к междуэтажным перекрытиям. Ослабить шум от топота ног над головой можно, только попросив соседей надеть мягкие тапочки либо убедив их постелить ковер.

3.2. Снизить уровень шума можно так же 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.

Использование звукоизолирующих преград не приводит к уменьшению энергии шума, как в случае звукопоглощающих покрытий, а просто перераспределяет ее: энергия накапливается перед преградой. Поэтому для достижения максимального эффекта звукоизолирующие преграды обязательно дополняют звукопоглощающими покрытиями. Один из известных советских акустиков Б. Д. Тартаковский образно сравнил акустическую энергию с неприятелем, который преодолевает полосу заграждений. Если "врага" не уничтожить, то рано или поздно он преодолеет все преграды. Звукопоглощающее покрытие как раз и "уничтожает" энергию шума, "застрявшую" у звукоизолирующей преграды.

При использовании звукопоглощающих покрытий уровень шума изменяется мало, зато заметно меняются акустические характеристики помещения: уменьшается гулкость (реверберация), речь становится разборчивой, не искажается музыкальное восприятие. Именно поэтому звукопоглощающие покрытия широко применяют при строительстве концертных залов, студий звукозаписи и других помещений, к которым предъявляются определенные акустические требования. Использование звукопоглощающих покрытий требует акустического расчета, поскольку как недостаточное, так и избыточное звукопоглощение приводит к неприятным ощущениям. Например, в специальных измерительных камерах, где стены практически не отражают звука и непроницаемы для внешнего шума, можно услышать даже стук собственного сердца, но продолжительное пребывание в ней вызывает чувство угнетения.

Следует учитывать, что звук может передаваться не только по воздуху, но и по конструкциям: стенам, трубам, перекрытиям. В них акустическая энергия

распространяется в виде упругих колебаний (вибраций). В большинстве случаев возникновение шума происходит из-за преобразования энергии вибраций в звуковую энергию. Звук исходит от колеблющихся поверхностей машин, механизмов, перегородок и т. д. Очень хорошие источники звука - тонкостенные металлические поверхности, которые эффективно излучают звуковую энергию в окружающую среду в широком диапазоне частот.

Энергию упругих колебаний можно достаточно эффективно уменьшить с помощью так называемых вибропоглощающих покрытий. Возьмем две одинаковые по форме пластины, сделанные из металла и пластмассы, подвесим их на нити и ударим чем-нибудь твердым. В пластмассовой пластине колебания утихнут быстро, а металлическая будет "звенеть" еще некоторое время. В пластмассе акустическая энергия эффективно преобразовалась в тепловую. Для уменьшения излучения звука поверхности на нее наносят вибропоглощающее покрытие, в котором колебания затухают, как в пластмассовой пластине. Вибропоглощающее покрытие должно обладать большой жесткостью и высокими внутренними потерями акустической энергии. Чем больше жесткость покрытия, тем большая часть энергии колебаний будет затрачена на его деформацию, а чем больше внутренние потери, тем больше энергии перейдет в тепло.

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.

3.3. 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. В числе их недостатков - неудобство и неприятные ощущения, возникающие при длительном ношении. Зато наушники обеспечивают хорошую звукоизоляцию, а с помощью жидкого уплотнения в специальных валиках - амбушюрах - достигается плотное прилегание к уху. При очень высоком уровне шума - выше 130 дБ (например, на стендах для испытаний авиационных реактивных двигателей) - недостаточны и наушники. В этом случае для защиты от шума приходится использовать специальные звукоизолирующие шлемы.

Кстати, наушники высокого класса для прослушивания музыкальных программ обязательно должны обеспечивать хорошую звукоизоляцию от внешнего шума. У наушников большинства плееров звукоизоляция мала, поэтому в шумной обстановке, например в метро, многим меломанам приходится увеличивать громкость звучания, что не только нарушает покой окружающих, но и может привести к тугоухости самих любителей музыки.

Кроме того в целях снижения воздействия шума в городах высаживают деревья, переносят шумные производства за территорию города, принимаются законы, устанавливающие временные границы во время которых нельзя шуметь и другое.

Исследование

Было проведено исследование, в ходе которого были измеренны квартирные шумы и выявлена реакция членов семьи на них. Уровень звуков в квартире не превышает 80 Дб ,т.е. комфортного для человека. Самым громким является звук пылесоса (78 Дб), а самым тихим - звук холодильника (30 Дб). Остальные же находятся в диапазоне 50 Дб. Почти на все шумы реакция нейтральная. Но если закрыть хотя бы одну дверь, между человеком и источником звука, то громкость резко снижается минимум на 10 Д б, в зависимости от материала и толщины двери. Так же при появлении звука громкостью более 100 ДБ ощущается дискомфорт в ушах и последующее проявление болей в области лобной и височной долей. Звуки громкостью более 110 ДБ редки в условиях дома а так же могут нанести вред здоровью и поэтому не тестировались.

Заключение

Шум леса, пение птиц, разговор людей, шелест травы и листвы, крики животных, раскаты грома, свист, звуки движущихся машин и т.п. Примерно 8-9% всей информации человек получает посредством звука. Мы живем в мире звуков. Звук помогает получить информацию об окружающей нас среде, о работе

внутренних органов человека и животных, о работе механизмов и т.п. Мы можем наслаждаться звуками музыки. Мы общаемся друг с другом посредством звука.

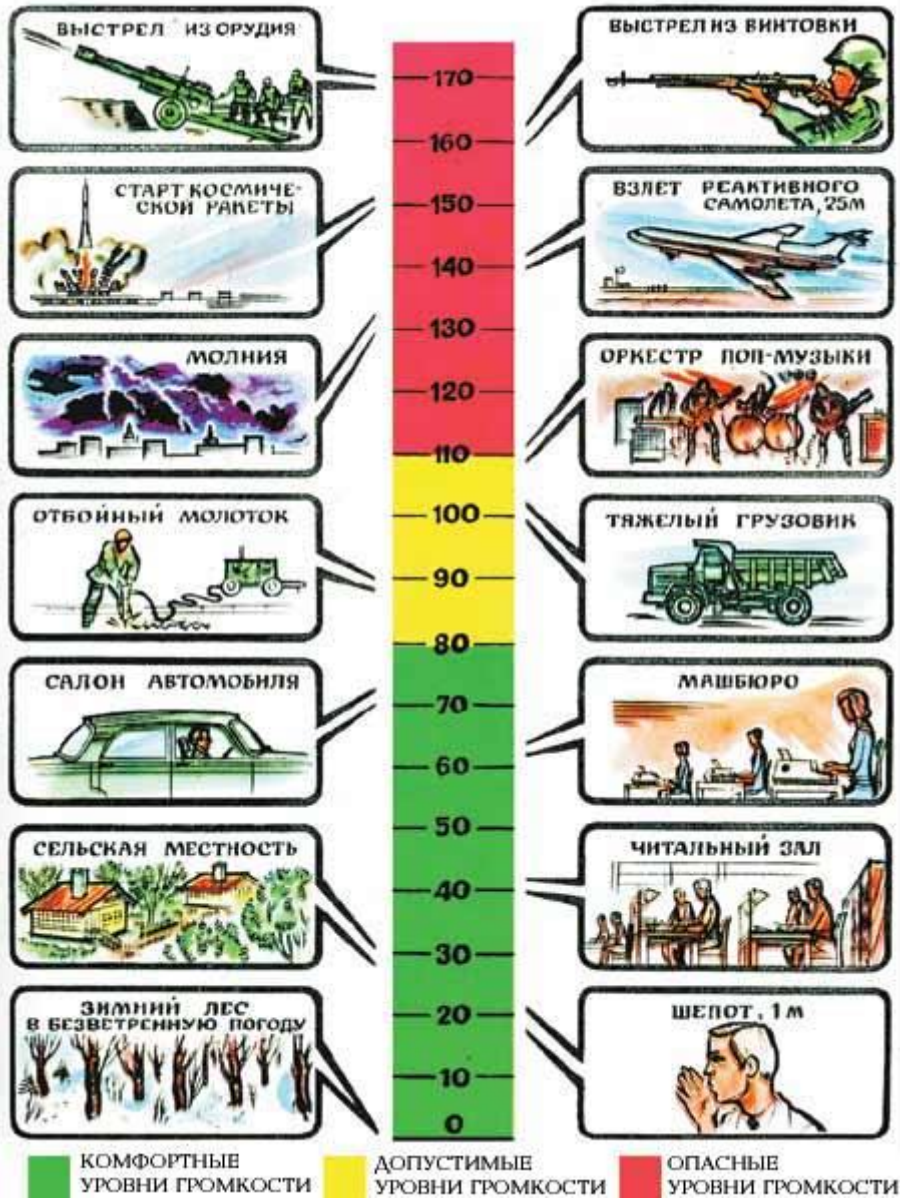
В тоже время звуки любого рода, воспринимаемые человеком, как неприятные, мешающие, вызывающие болезненные ощущения, то есть шум, оказывают неблагоприятное воздействие на организм человека, мешают работе и отдыху, ухудшают здоровье.

Уровень шума в 20–30 дБ практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь. Для «громких звуков» допустимая граница примерно 80 дБ Звук в 130 дБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а в 150 – становится для него непереносимым. Звук в 180 дБ вызывает усталость металла, а при 190 дБ заклепки вырываются из конструкций. Недаром в средние века существовала казнь «под колоколом». Звон колокола медленно убивал человека.

В представленной работе изучена природа звука и его характеристики с точки зрения физики. Изучено, что воздействие шума - отрицательно воздействует на организм человека, он вызывает головные боли, расстройства нервной системы, нарушение сна, ухудшение слуха. Рассмотрены методы снижение шума, в том числе такие как звукоизоляция, звукопоглощающие материалы, индивидуальные средства защиты и другое.

В заключении также хочется отметить, что каждый человек может внести свою лепту в сохранение здоровья своего и окружающих его людей, защищая от шума по мере своих возможностей, например, слушать музыку на громкости, не превышающей допустимые нормы, общаться друг с другом в спокойной форме без криков, уважительно относиться к просьбе соседей соблюдать тишину в вечернее и ночное время.

Приложение


ВЫСТРЕЛ ИЗ ОРУДИЯ
СТАРТ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ
МОЛНИЯ
ОТБОЙНЫЙ МОЛОТОК
САЛОН АВТОМОБИЛЯ
СЕЛЬСКАЯ МЕСТНОСТЬ
ЗИМНИЙ ЛЕС В БЕЗВЕТРЕННУЮ ПОГОДУ
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ВЫСТРЕЛ ИЗ ВИНТОВКИ
ВЗЛЕТ РЕАКТИВНОГО САМОЛЕТА, 25М
ОРКЕСТР ПОП-МУЗЫКИ
ТЯЖЕЛЫЙ ГРУЗОВИК
МАШБЮРО
ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ
ШЕПОТ, 1М
КОМФОРТНЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ
ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ
ОПАСНЫЕ УРОВНИ ГРОМКОСТИ

Литература

Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9 класс: учебник для общеобразовательных школ. – М:Дрофа, 2011.

Журнал "Наука и жизнь" № 2, 2006 г.

Интернет источники, в т.ч.

http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/shum-i-ego-vliyanie-na-zdorove

https://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=12026

http://stephan-dupo.livejournal.com/39700.html

http://bibliofond.ru/view.aspx?id=492853

Исследование

Было проведено исследование, в ходе которого были измеренны квартирные шумы и выявлена реакция членов семьи на них. Уровень звуков в квартире не превышает 80 Дб ,т.е. комфортного для человека. Самым громким является звук пылесоса (78 Дб), а самым тихим - звук холодильника (30 Дб). Остальные же находятся в диапазоне 50 Дб. Почти на все шумы реакция нейтральная. Но если закрыть хотя бы одну дверь, между человеком и источником звука, то громкость резко снижается минимум на 10 Д б, в зависимости от материала и толщины двери. Так же при появлении звука громкостью более 100 ДБ ощущается дискомфорт в ушах и последующее проявление болей в области лобной и височной долей. Звуки громкостью более

110 ДБ редки в условиях дома а так же могут нанести вред здоровью и поэтому не тестировались.