

Безопасность жизнедеятельности

Темы проекта:

1. Механические колебания
2. Вибрации. Вибрационная болезнь
3. Шум и его воздействие на человека. Аудиометрия

Выполнил: студент 1 курса
заочного отделения
направления
«Педагогическое образование»
Егорова К.В.

Механические колебания, вибрации

характеристика и воздействие на организм человека

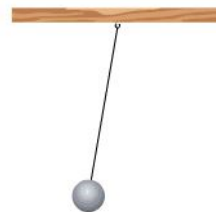
Механические колебания – это периодически повторяющиеся движения, вращательные или возвратно поступательные.

Это тепловые колебания атомов, биение сердца, колебания моста под ногами, земли от проезжающего рядом поезда.

Разновидностью механических колебаний является **вибрация** – это малые механические колебания, возникающие в упругих телах под воздействием переменных сил, которые идеально уравновесить практически невозможно.

Например, вибрация по земле распространяется в виде упругих волн и вызывает колебания зданий и сооружений.

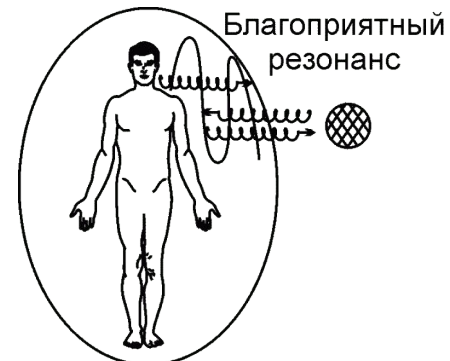
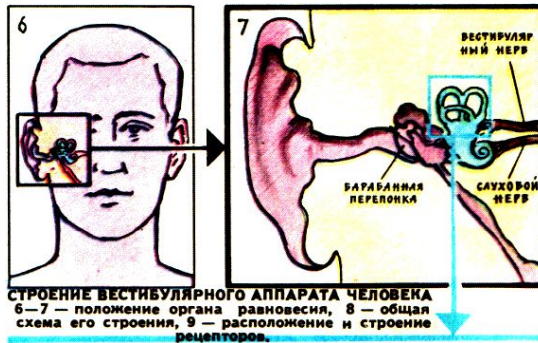
Вибрация машин может приводить к нарушению функционирования техники и вызывать серьезные аварии. Она является причиной 80 % аварий в машинах, так как приводит к накоплению усталостных эффектов в металлах, появлению трещин.



Механические колебания, вибрации

характеристика и воздействие на организм человека

При воздействии вибрации на человека наиболее существенно то, что тело человека можно представить в виде сложной динамической системы. Многочисленные исследования показали, что эта динамическая система меняется в зависимости от позы человека, его состояния (расслабленности или напряженности), и других факторов. Для такой системы существуют опасные, **резонансные частоты**, и если внешние силы воздействуют на человека с частотами, близкими или равными резонансным, то резко возрастает амплитуда колебаний, как всего тела, так и отдельных его органов.



Для тела человека в положении сидя резонанс наступает при частоте **4-6 Гц**, для головы **20-30 Гц**, для глазных яблок **60-90 Гц**.

При этих частотах интенсивная вибрация может привести к травматизации позвоночника и костной ткани, расстройству зрения, у женщин вызвать преждевременные роды. Колебания вызывают в тканях организма переменные механические напряжения. Изменения напряжения улавливаются множеством рецепторов и трансформируются в энергию биоэлектрических и биохимических процессов. Информация о действующей на человека вибрации воспринимается особым органом чувств - вестибулярным аппаратом.

Вибрационная болезнь

причины возникновения, формы

По **способу передачи** на человека вибрация подразделяется на:

- **общую**, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- **локальную**, передающуюся через руки человека.



Длительное воздействие вибраций ведет к **вибрационной болезни**, довольно распространенному профессиональному заболеванию.

Важно знать, что в течении вибрационной болезни, в зависимости от степени поражения, различают **четыре стадии**.

1. В первой, начальной стадии, симптомы незначительны: слабо выраженная боль в руках, снижение порога вибрационной чувствительности, спазм капилляров, боли в мышцах плечевого пояса.

2. Во второй стадии усиливаются боли в верхних конечностях, наблюдается расстройство чувствительности, снижается температура и синеет кожа кистей рук, появляется потливость.

При условии исключения вибрации на первой и второй стадии лечение эффективно и изменения обратимы.

3. Третья и четвертая стадии характеризуются интенсивными болями в руках, резким снижением температуры кистей рук. Отмечаются изменения со стороны нервной системы, эндокринной системы, сосудистые изменения. Нарушения приобретают генерализованный характер, наблюдаются спазмы мозговых сосудов и сосудов сердца. Больные страдают головокружениями, головными и за грудиными болями, изменения имеют стойкий характер, необратимы.

Нормирование вибрации

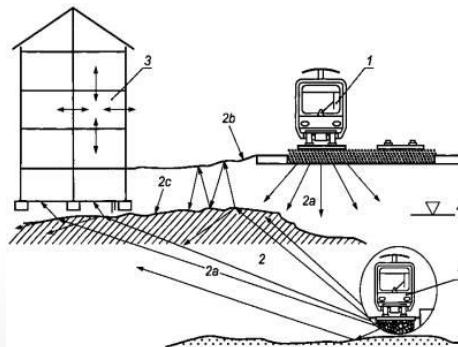
Различают **гигиеническое** и **техническое** нормирование.

Гигиеническое нормирование предусматривает ограничение параметров вибраций исходя из физиологических требований, исключающих возможность виброболезни.

Техническое нормирование предусматривает ограничение параметров вибрации с учетом не только физиологических требований, но и технически достижимого на сегодняшний день и для данного вида механизма уровня вибрации.

Общая вибрация делится на транспортную, транспортно-технологическую и технологическую.

Для транспортной вибрации отдельно нормируются вертикальные и горизонтальные составляющие колебательного движения.



Для технологической вибрации осуществляется отдельное нормирование вибрации на рабочих местах с источниками вибрации, в помещениях без источника вибрации и в помещениях для умственного труда и административного управления.

Акустические колебания

характеристика и воздействие на организм человека

Механические колебания в упругих средах вызывают распространение упругих волн, называемых **акустическими колебаниями**. Физическое понятие об акустических колебаниях охватывает как слышимые, так и неслышимые колебания упругих сред.

Распространяясь в пространстве, звуковые колебания создают **акустическое поле**.

Расстояние между двумя ближайшими частицами среды, колеблющимися в одной фазе, называется длиной волны, т. е. длина волны – это путь, пройденный волной за время, равное периоду колебаний. Скорость распространения волны зависит от плотности среды, в которой она распространяется, расстояния от источника волны и ряда других факторов.

Ухо человека воспринимает и анализирует звуки в широком диапазоне. Высота звука определяется частотой колебаний: *чем больше частота колебаний, тем выше звук*. Громкость возрастает гораздо медленнее, чем интенсивность звуковых волн. Минимальные значения порогов лежат в диапазоне 1–5 кГц.

Порог слуха у человека составляет **10 дБ** на частоте **1000 Гц**, на частоте 100 Гц порог слухового восприятия значительно выше, так как ухо чувствительно к звукам низких частот.

Болевым порогом считают звук с уровнем **140 дБ**, что соответствует звуковому давлению 200 Па и уровню интенсивности 100 Вт/м².

Звуковые ощущения оцениваются по порогу дискомфорта.



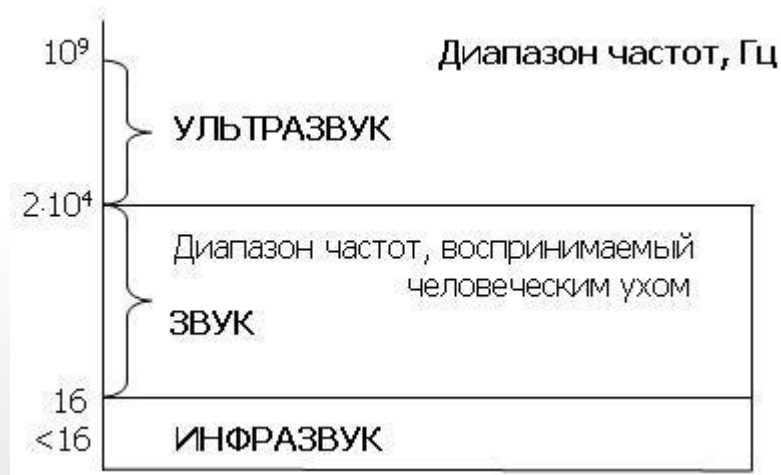
Акустические колебания

характеристика и воздействие на организм человека

Ультразвук не отличается от слышимого звука, но частота колебательного процесса способствует большому затуханию колебаний вследствие трансформации энергии в теплоту и классифицируется на **низкочастотный** ($1,12 \times 10^4$ – $1,0 \times 10^5$ Гц) и **высокочастотный** ($1,0 \times 10^5$ – $1,0 \times 10^9$ Гц); по способу распространения – на **воздушный** и **контактный** ультразвук.

Инфразвук также является областью акустических колебаний с частотой ниже 16–20 Гц. В условиях производства инфразвук сочетается с низкочастотным шумом, в ряде случаев – с низкочастотной вибрацией.

Биологический эффект воздействия акустических колебаний на организм человека зависит от интенсивности, длительности воздействия и размеров поверхности тела, подвергаемых действию колебаний, и выражается функциональным нарушением органов и систем организма человека.



Шум

характеристика, классификация, действие на человека

Шум определяют как всякий нежелательный для человека звук.

Другими словами, это звук, оцениваемый негативно и наносящий вред здоровью.

С физической точки зрения **шум** – это беспорядочные колебания различной физической природы, отличающиеся сложностью временной и спектральной структуры. Первоначально слово *шум* относилось исключительно к звуковым колебаниям, однако в современной науке оно было распространено и на другие виды колебаний (радио-, электричество).

В зависимости от длительности и интенсивности воздействия шума происходит большее или меньшее снижение чувствительности органов слуха, которое выражается либо:

- во временном смещении порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума;
- в необратимой потере слуха (тугоухость), характеризующейся постоянным изменением порога слышимости.



Шум

характеристика, классификация, действие на человека

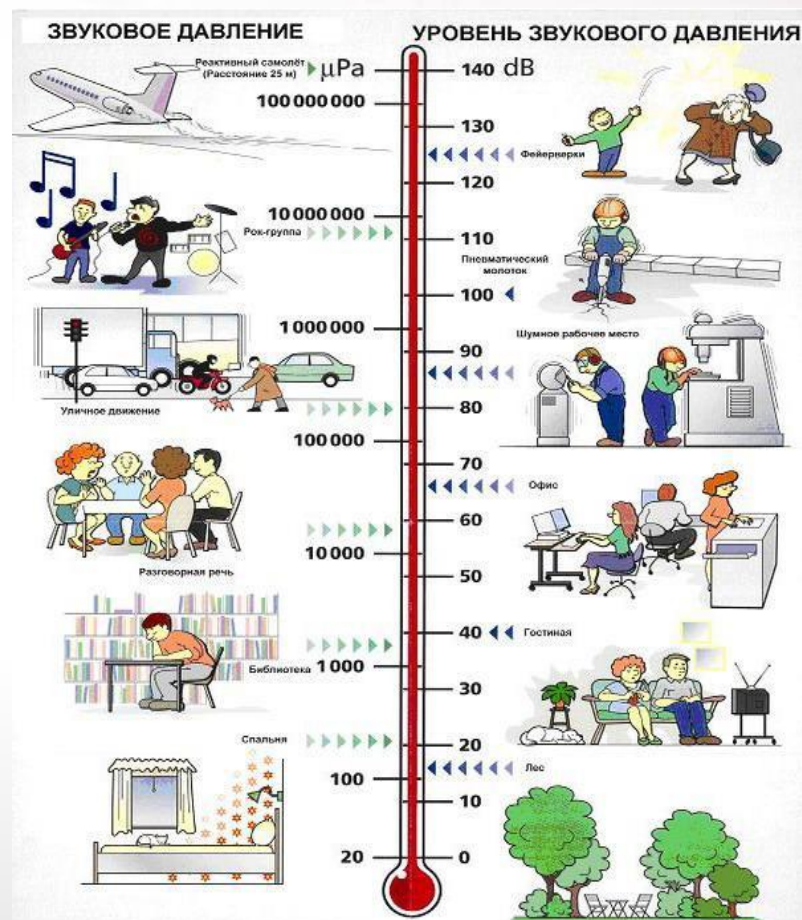
Классификация шума.

1. По источникам возникновения:

- **механический шум** - обусловлен колебаниями деталей машин и их взаимным перемещением;
- **аэрогидродинамический шум** – возникает при движении газов и жидкостей, их взаимодействия с твердыми телами;
- **электромагнитный шум** – возникает в электрических машинах и в оборудовании из-за взаимодействия ферромагнитных масс под влиянием переменных магнитных полей.

2. По временным характеристикам:

- **постоянный шум** – при котором уровень звука за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБ;
- **непостоянный шум** - при котором уровень звука за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБ.



Шум

характеристика, классификация, действие на человека

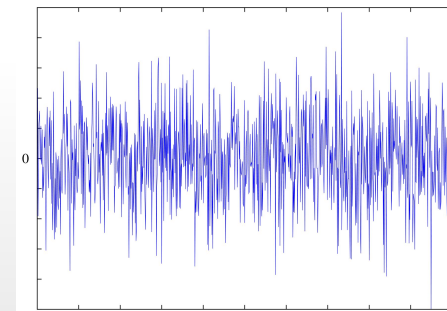
При очень большом звуковом давлении может произойти **повреждение слухового аппарата**, вплоть до разрыва барабанной перепонки.

Кроме непосредственного воздействия на органы слуха шум влияет на **различные отделы головного мозга**, нарушая нормальные процессы высшей нервной деятельности. Это воздействие возникает даже раньше, чем изменения в органе слуха. Характерными являются жалобы на повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, апатию, ослабление памяти, потливость и т.п.

Под влиянием шума наступают изменения в **органах зрения** человека (снижается устойчивость ясного видения и острота зрения, изменяется чувствительность к разным цветам и др.) и **вестибулярном аппарате**; нарушаются функции **желудочно-кишечного тракта**; повышается **внутричерепное давление** и т.п.

Шум, особенно прерывистый, импульсный, ухудшает точность выполнения рабочих операций, затрудняет прием и восприятие информации.

В результате неблагоприятного воздействия шума на работающего происходит снижение производительности труда, увеличивается количество брака, создаются предпосылки к возникновению несчастных случаев.



Шум

характеристика, классификация, действие на человека

Приблизительно действие шума в зависимости от его уровня можно охарактеризовать следующим образом:

Шум уровня 35-50 дБ оказывает в основном психологическое воздействие. Однако при длительном воздействии он может вызвать нарушение сна, усталость, понижение работоспособности.

Шум уровня 50-65 дБ вызывает раздражение, однако его последствия также носят лишь психологический характер (при длительном воздействии возможны изменения в вегетативной нервной системе). Особенно отрицательно сказывается воздействие шума малой интенсивности на умственную работу. Кроме того, психологическое воздействие шума зависит и от индивидуального отношения к нему. Так, шум, производимый самим человеком, не беспокоит его, в то время как небольшой посторонний шум может вызывать сильное раздражение.

При уровне шума 65-90 дБ возможно его физиологическое воздействие. Пульс и давление крови повышаются, сосуды сужаются, что снижает снабжение организма кровью, и человек быстрее устает. Может наблюдаться снижение порога слышимости, стресс, увеличение кожной проводимости, нарушение моторики желудочно-кишечного тракта.

Воздействие шума уровнем свыше 90 дБ приводит к нарушениям работы органов слуха, усиливается его влияние на систему кровообращения. При такой интенсивности ухудшается деятельность желудка и кишечника, появляются ощущения тошноты, головная боль и шум в ушах. Серьезным признаком ухудшения слуха, является ограниченность восприятия отдельных элементов разговорной речи. Во избежание потери слуха необходимо распознать его нарушение задолго до того, как выявится ограниченность в разборчивости речи, ибо при прогрессирующей стадии нарушения слуха медицинская помощь почти невозможна. Для исследования состояния слуха у людей, работающих в шумных цехах, необходимо проводить регулярные аудиометрические измерения, и по мере выявления каких-либо искажений порога слышимости принимать соответствующие меры.

При уровне шума 120 дБ и выше (болевого порог) он может механически воздействовать на органы слуха - лопаются барабанные перепонки, нарушаются связи между отдельными частями внутреннего уха. В результате может наступить полная потеря слуха. Шум уровнем свыше 120 дБ оказывает механическое воздействие не только на органы слуха, но и на весь организм. Звук, проникая через кожу, вызывает механическое колебание тканей, в результате чего происходит разрушение нервных клеток, разрывы мелких кровеносных сосудов и др.

Аудиометрия

Аудиометрия - акуметрия, измерение остроты слуха, определение слуховой чувствительности к звуковым волнам различной частоты.

В зависимости от того, каким раздражителем пользуются при исследовании функции звукового анализатора, все аудиометрические методики делят на три группы - **тональную**, **речевую** и **шумовую**.

- Тональная аудиометрия рассчитана на использование чистых тонов различных частот - от 100 до 8000 Гц.
- Речевая аудиометрия использует словесные тесты, записанные на пластинку или магнитную пленку.
- При шумовой аудиометрии используется так называемый белый шум, получаемый с помощью звукового генератора в сочетании с чистыми тонами.

В зависимости от силы раздражителя все методы аудиометрии делят на две группы: **пороговые** и **надпороговые**.

- Пороговая аудиометрия проводится звуками пороговой интенсивности, т. е. едва слышимыми.
- Надпороговая аудиометрия проводится достаточно громкими звуками, интенсивность которых значительно выше порогового восприятия.



Аудиометрия

Тональная пороговая аудиометрия.

Исследование включает определение порогов восприятия звуков различных частот при воздушном и костном приведении звуков. Для этого определяют пороговую чувствительность органа слуха к восприятию звуков различных частот, подаваемых через воздушные наушники или костный телефон. Результаты исследования заносятся на специальный бланк-сетку, получившую название «аудиограмма». Аудиограмма является графическим изображением порогового слуха. Таким образом, тональная пороговая аудиометрия прежде всего дает возможность определить остроту слуха.

Тональная надпороговая аудиометрия.

Исследование тихими пороговой интенсивности звуками не дает полного представления о способности звукового анализатора воспринимать разнообразные, постоянно встречающиеся в повседневной жизни звуковые раздражители, интенсивность которых намного превышает пороговую, в частности звуки разговорной речи. При некоторых патологических изменениях в рецепторе большого уха, например при нейросенсорной тугоухости, наряду с понижением остроты слуха развивается повышенная чувствительность к громким звукам, при этом нарастание восприятия громкости происходит так быстро, что достигает нормы раньше, чем при здоровом слухе. Такое явление получило название **феномена рекругирования** или выравнивания громкости (феномен ускоренного нарастания громкости - **ФУНГ**). Заподозрить наличие ФУНГ можно при клиническом обследовании. О нем свидетельствуют жалобы больного на непереносимость громких звуков, особенно больным ухом, наличие диссоциации между восприятием шепотной и разговорной речи - шепотную речь больной совсем не воспринимает или воспринимает у раковины, тогда как разговорную слышит на расстоянии более 2 м.

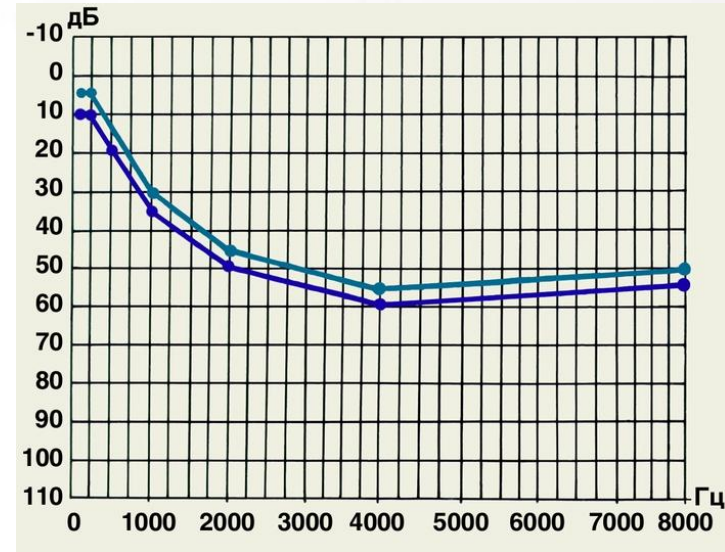
Аудиометрия


Речевая аудиометрия

В настоящее время речевая аудиометрия проводится тремя способами: через воздушные наушники, через костный телефон и в так называемом свободном звуковом поле.

Устройство речевого аудиометра сходно с тональным. Разница заключается в том, что помимо генератора частот, используемого для заглушения, применяется магнитофон, на ферромагнитной ленте которого записаны слова специальных речевых таблиц. При подборе слов для таблицы учитываются основные физические показатели речи: ее амплитудная характеристика (акустическая мощность звука), частотная характеристика (акустический спектр), временная характеристика (длительность звука) и ритмико-динамический состав речи. Таблицы включают слова многосложные, односложные, содержащие высокие и средние частоты или преимущественно низкие частоты, они рассчитаны для исследования взрослых, детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Речевая аудиометрия основывается на определении порогов разборчивости речи. Под разборчивостью понимают величину, определяемую как отношение числа правильно понятых слов к общему числу прослушанных и выражаемую в процентах. Так, если из 10 данных на прослушивание слов больной правильно разобрал все 10, это будет 100% разборчивость, если правильно разобрал 8, 5, 2 слова, это будет соответственно 80, 50 и 20% разборчивость или пороги 100, 80, 50, 20% разборчивости речи.





Список используемой литературы

Интернет-ресурсы:

- 1) **«Шум» - Википедия. Свободная энциклопедия:** <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BC>
- 2) **«Основные характеристики шума и классификация» - онлайн библиотека:**
<http://inlibrary.me/book/159-bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-uchebnoe-posobie-nazarenko-ob/20-osnovnye-kharakteristiki-shuma-i-klassifikaciya.html>
- 3) **«Нормирование вибрации» - Учебники онлайн:**
http://uchebnikionline.ru/bgd/osnovi_ohoroni_pratsi_-_zhidetskiy_vts/normuvannyya_vibratsiyi.htm
- 4) **«Охрана труда и БЖД»:** <http://ohrana-bgd.narod.ru/>
- 5) **«Защита от шума и вибрации» - Московский государственный университет печати:**
<http://hi-edu.ru/e-books/xbook908/01/part-008.htm>
- 6) **«Исследование слуха с помощью электроакустической аппаратуры» - Медицинский портал «Всемед»:**
<http://vsemed.com/programmy-po-otorinolaringologii/81-otorinolaringologiya-i-vse-cto-s-nej-svyazano/696-issledovanie-sluxa-s-pomoshhyu-elektroakusticheskoy-apparatury.html>
- 7) **«Механические колебания» - K2X2.INFO библиотека:**
http://www.k2x2.info/shpargalki/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_shpargalka/p14.php
- 8) **«Механические колебания. Их характеристика и воздействие на организм» - Теория БЖД:**
<http://bgdstud.ru/bilety-i-otvety-po-ekzamenu-bzhd/422-mexanicheskie-kolebaniya-ix-kharakteristika-i-vozdjeystvie-na.html>