

А ЧТО ТАКОЕ ЗВУК?



Выполнил: ученик 10 “А” класса, средней школы №3
Бородкин Ярослав

Цели и задачи:

Цель: - изучение свойств звука

Задачи:

- 1) Изучить литературу по данной теме и познакомиться с понятиями: высота, тембр и громкость звука; показать их отличие;**
- 2) Научиться вычислять скорость звука**
- 3) Изучить влияние звука на организм человека;**



Содержание:

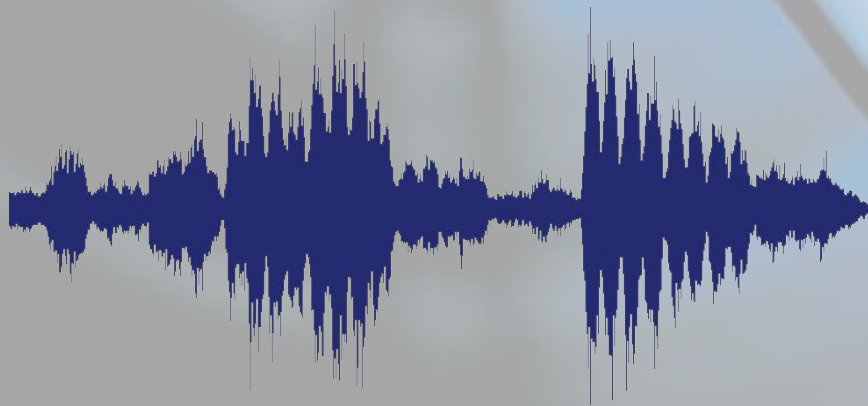
- Цель
- Понятие звука
- Генерация звука
- Скорость звука
- Ультразвук
- Применение ультразвука
- Ультразвук – основные термины
- Инфразвук
- Инфразвук – физиологическое воздействие



Звук, в широком смысле



Упругие волны, продольно распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания



Звук, в узком смысле



Субъективное восприятие этих механических колебаний специальными органами чувств животных или человека



Генерация звука

Для генерации звука применяются колеблющиеся тела различной природы, вызывающие колебания окружающего воздуха.

Примером такой генерации может служить использование голосовых связок, динамиков или камертона. Большинство музыкальных инструментов основано на том же принципе.



Физические параметры

Амплитуд

а

Частот

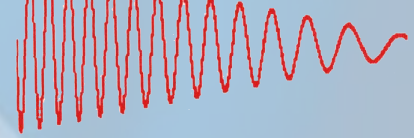
а

Комплексност

ь

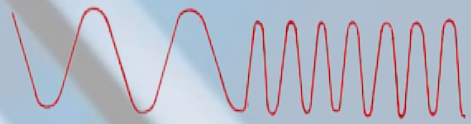
Звуковые

волны



громк
о

тих
о



низк
о

высок
о



чистый
тон

комплексный
тон

Ощущени

е

Громкост

ь

Высот

а

Темб

р



Скорость звука

СКОРОСТЬ ЗВУКА - скорость распространения в среде упругой волны..
Определяется упругостью и плотностью среды. Скорость звука в газах, жидкостях и изотропных твёрдых средах обычно величина постоянная для данного вещества.
В тех случаях, когда это не выполняется и скорость звука зависит от частоты, говорят о дисперсии звука.

Скорость звука впервые была измерена английским физиком Уильямом Дерхамом.

Как правило, в газах скорость звука меньше, чем в жидкостях, а в жидкостях - меньше, чем в твёрдых телах, поэтому при сжижении газа скорость звука возрастает.

Скорость звука в любой среде вычисляется по формуле:

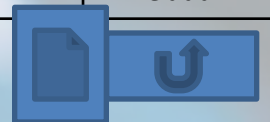
$$c = \sqrt{\frac{1}{\beta \rho}}, \text{ где:}$$

β — адиабатическая сжимаемость среды;

ρ — плотность.

Скорость звука в различных средах

Среда	Вода (0°C)	Водород (0°C)	Воздух (0°C)	Гранит	Двуокись углерод а (0°C)	Дерево
Скорость звука м/с	1485	1286	332	3950	258	4000
Среда	Кирпичная кладка	Пробка	Резина	Свинец	Сталь	Стекло
Скорость звука м/с	3480	500	54	1300	5100	5000

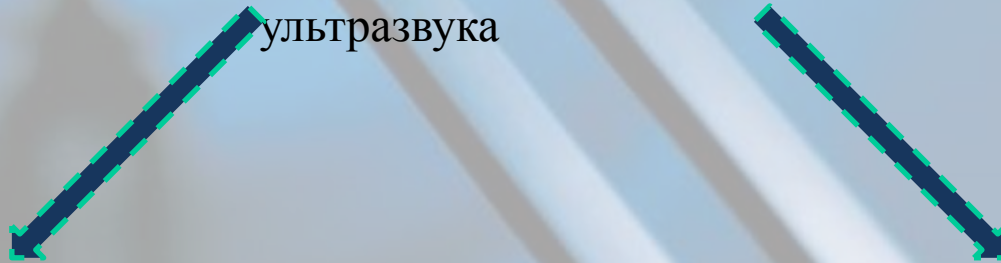


Ультразвук

Колебания с высокой частотой представляют собой ультразвук (за пределом слышимости). Обычно ультразвуковым диапазоном считают полосу частот от 20 000 до миллиарда Гц.

В природе Ультразвук встречается как в качестве компоненты многих естественных шумов (в шуме ветра, водопада, дождя, в шуме гальки, перекачиваемой морским прибоем, в звуках, сопровождающих грозовые разряды, и т. д.), так и среди звуков животного мира. Некоторые животные пользуются ультразвуковыми волнами для обнаружения препятствий, ориентировки в пространстве.

Излучатели
ультразвука



Излучатели-генераторы
(колебания возбуждаются из-за наличия препятствий на пути постоянного потока – струи газа или жидкости)

Электроакустические преобразователи
(преобразуют уже заданные колебания электрического напряжения или тока в механическое колебание твердого тела)



Применение Ультразвука

Применение ультразвука

Терапевтическое
применение
ультразвука в
медицине

Приготовление
смесей с
помощью
ультразвука

Применение
ультразвука в
дефектоскопии

Применение
ультразвука для
очистки
корнеплодов

Ультразвуковая
сварка

Резка металла с
помощью
ультразвука



Ультразвук (основные термины)

Поглощение: Если среда, в которой происходит распространение ультразвука, обладает вязкостью и теплопроводностью или в ней имеются другие процессы внутреннего трения, то при распространении волны происходит поглощение звука. Среда, в которой распространяется ультразвук, вступает во взаимодействие с проходящей через него энергией и часть её поглощает.

Глубина проникновения ультразвука - глубина, при которой интенсивность уменьшается на половину. Эта величина обратно пропорциональна поглощению: чем сильнее среда поглощает ультразвук, тем меньше расстояние, на котором интенсивность ультразвука ослабляется наполовину.

Рассеяние ультразвуковых волн: если в среде имеются неоднородности, то происходит рассеяние звука, которое может существенно изменить простую картину распространения ультразвука и, в конечном счете, также вызвать затухание волны в первоначальном направлении распространения

Преломление ультразвуковых волн: так как акустическое сопротивление мягких тканей человека незначительно отличается от сопротивления воды, можно предполагать, что на границе раздела сред будет наблюдаться преломление ультразвуковых лучей.

Отражение ультразвуковых волн: На явлении отражения основана ультразвуковая диагностика. Отражение происходит в приграничных областях кожи и жира, жира и мышц, мышц и костей. Если ультразвук при распространении наталкивается на препятствие, то происходит отражение, если препятствие мало, то ультразвук его обтекает.



Инфразвук

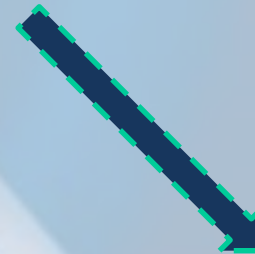
Инфразвук — упругие волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоту ниже воспринимаемой человеческим ухом. За верхнюю границу частотного диапазона инфразвука обычно принимают 16—25 Гц. Нижняя же граница инфразвукового диапазона условно определена как 0.001 Гц.

Источники инфразвука



Естественные:

Возникают при землетрясениях, во время бурь и ураганов, цунами.



Техногенные источники:

К основным техногенным источникам инфразвука относится мощное оборудование — станки, котельные, транспорт, подводные и подземные взрывы.



Инфразвук

Физиологическое действие инфразвука в помещении:

В процессе трудовой деятельности большинство контактов человека и инфразвука (ИЗ) происходит именно в пространстве, ограниченном жесткими стенками.

С физической точки зрения все многообразие помещений может быть сведено к резонаторам двух типов: — резонатору типа Гельмгольца и резонатору типа труба.

Человек, в силу привычки или служебной необходимости, находящийся в той или иной части помещения, будет контактировать с различными физическими компонентами распределенной в пространстве помещения акустической волны. Но, с точки зрения биологии, контакт с разными раздражителями должен вызвать разную ответную реакцию органов и систем.

Экспериментально доказано, что нахождение в разных частях даже небольшого помещения способно вызвать разнонаправленную реакцию органов и систем человека и животных. Выделена зона градиента ИЗ волны, в которой падает работоспособность, уменьшается частота различия звуковых импульсов и световых мельканий, резко активизируется активность симпатического звена регуляции сосудистой системы и развивается реакция гиперкоагуляции крови. Это связано с прямым действием ИЗ на стенки кровеносных сосудов.



Инфразвук(продолжение)

В то же самое время у людей и животных, находящихся в противоположном конце помещения умеренно, но статистически достоверно, растет работоспособность, уменьшается активность свертывающих систем крови и улучшаются показатели реакции на частоту световых мельканий.

Зависимость ответной реакции организма на нахождение человека и животных в разных частях одного и того же помещения сохранялась в пределах проверенной интенсивности ИЗ от 80 до 120 дБ и частотах 8, 10 и 12 Гц.

Никаких психических реакций на наиболее часто встречающиеся в промышленности уровни ИЗ выявлено не было. Данные опытов указывают, что ИЗ, даже невысокой интенсивности, в зависимости от места нахождения подопытного объекта, может быть небезопасен для здоровья и может, в то же самое время, обладать положительным стимулирующим эффектом.

Зональная биологическая активность ИЗ может послужить основой сравнительно простых способов защиты от ИЗ, основанных на выведении рабочего места человека-оператора из биологически вредной зоны.



Вывод:

Мир звуков, которым занимается акустика очень разнообразен. Архитектурная акустика, музыкальная акустика, физическая акустика. С точки зрения звуковых колебаний в число задач физической акустики входит выяснение явлений, обуславливающих те или иные качества звука, в том числе и различимых на слух.

