

Инфразвук и ультразвук

Физика

Инфразвук-предвестник беды

Инфразвуком – называются звуки с частотой ниже 20 Гц. Наши уши такие колебания не «улавливают», но при этом у нас возникают неприятные, а порой тревожные ощущения.

Инфразвук (от лат. *infra* – ниже, под) – упругие волны, аналогичные звуковым, но имеющие частоты ниже слышимых человеком частот. Обычно за верхнюю границу инфразвукового (ИЗ) диапазона принимают 16–25 Гц, нижняя граница не определена. Практический интерес могут представлять колебания частотой от десятых и даже сотых долей герца, т.е. периодами в десяток секунд. Инфразвук содержится в шуме атмосферы, леса, моря. Источниками ИЗ-колебаний являются грозовые разряды (гром), взрывы, орудийные выстрелы. В земной коре наблюдаются ИЗ-колебания, возбуждаемые самыми разнообразными источниками, в том числе землетрясениями, взрывами, обвалами и даже транспортными средствами.

Поскольку инфразвук слабо поглощается в различных средах, он может распространяться на очень большие расстояния в воздухе, воде и земной коре. Это находит практическое применение при определении местоположения эпицентра землетрясения, сильного взрыва или стреляющего орудия. Распространение инфразвука на большие расстояния в море даёт возможность предсказывать стихийные бедствия, например, цунами. Взрывы, порождающие большой спектр ИЗ-частот, применяются для исследования верхних слоёв атмосферы, свойств водной среды.

Влияние инфразвука на организм человека. В конце 60-х гг. французский исследователь Гавро обнаружил, что инфразвуки определённых частот могут вызывать у человека тревожность и беспокойство, головную боль, снижать внимание и работоспособность, даже нарушать функцию вестибулярного аппарата и вызывать кровотечение из носа и ушей. Инфразвук частотой 7 Гц смертелен. Свойство инфразвука вызывать страх используется полицией в ряде стран мира: для разгона толпы включаются мощные генераторы, частоты которых отличаются на 5–9 Гц. Биения, возникающие вследствие различия частот этих генераторов, имеют ИЗ-частоту и вызывают у многих людей неосознанное чувство страха, желание поскорее уйти из этого места.

Голос моря



Штормовая волна.

Инфразвук иногда порождается морем- его называют «голос моря». Образуется во время шторма в результате периодических сжатей и разряжений воды. Впервые «голос» экспериментально был выявлен В.В. Шулейкиным в 30 г. прошлого века.

Загадка природы



Погибший корабль

Истории человечества знакомы загадочные события в море: странное исчезновение экипажей с вполне исправных судов(основа истории о «Бермудском треугольнике»); гибель экипажей(легенда о «Летучем голландце»). На судах сохранялось большинство скелетов членов экипажа, причем они располагались как бы на своих рабочих местах. Под воздействием какого-то факта, люди гибли мгновенно. Это явление наблюдалось в естественных условиях пещер. Гибель туристов на склоне горы Холат-Сяхыл, на северном Урале, её высота 1079 м. I группа погибла 1-2 февраля 1959 году. Из «Энциклопедии загадочных мест России» «... В паническом ужасе, разрезав палатку ножами, туристы бросились бежать по склону. Цепочка следов шла странным зигзагом, словно люди хотели разбежаться. Никаких признаков какой-то природной катастрофы: урагана, смерча, лавины ... » В феврале 1961 г. - в районе этой горы погибла еще одна группа туристов. В 2003 г. - здесь же разбился вертолет, люди спаслись чудом.

Инфразвук в технике



Инфразвук- «создают» к сожалению многие машины и промышленные установки. Люди из-за этого быстро утомляются, их охватывает беспокойство – это может быть причиной аварии. Ученые выяснили, что максимальная опасность для человека – это область 6-8 Гц. В некоторых источниках частота 7 Гц считается смертельной для человека при соответствующих уровнях звукового давления.

Крупная авария в США.

Применение инфразвука



Инфразвук распространяется на очень большие расстояния. Это дает возможность широко использовать его. Применяют инфразвук в военном деле – точно определяют место действия дальнобойной артиллерии. Также инфразвук используют в рыболовном промысле. Рыболовецкие суда, оснащены специальными установками, которые могут находить косяки рыб.

Ультразвук

Ультразвуком называют механические колебания с частотой более 20000 Гц. Человек к ультразвуку совершенно глух. Многие животные свободно его воспринимают.

Ультразвук – упругие волны высокой (более 20 кГц) частоты. Хотя о существовании ультразвука учёным было известно давно, практическое использование его в науке, технике и промышленности началось сравнительно недавно. Сейчас ультразвук широко применяется в различных физических и технологических методах.

Генерация ультразвуковых (УЗ) волн. Ультразвук можно получить от механических, электромагнитных и тепловых источников. В газовой среде УЗ-волны обычно возбуждаются механическими излучателями разного рода – сиренами прерывистого действия. Мощность ультразвука – до нескольких киловатт на частотах до 40 кГц. УЗ-волны в жидкостях и твёрдых телах обычно возбуждают электроакустическими, магнитострикционными и пьезоэлектрическими преобразователями.

Ультразвук в природе

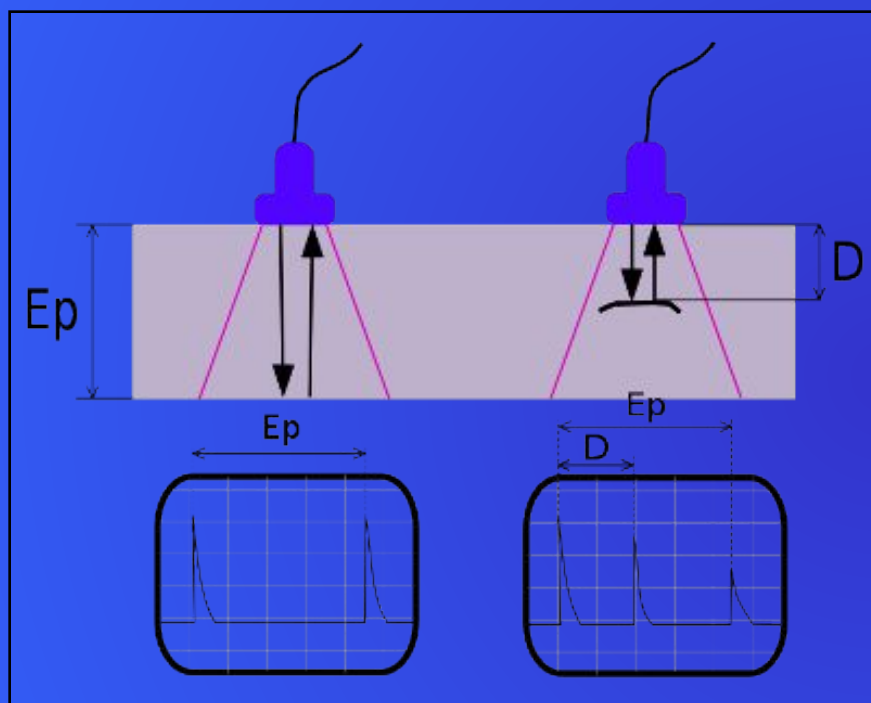


Когда были созданы высокочувствительные приемники звуков для самых различных частот, обнаружилось, что инфра- и ультразвуки распространены так же широко, как звуки слышимые. Выяснилось, что их излучают и воспринимают живые существа на суше, в воздухе и в воде и используют для своих «переговоров». Собаки, например, воспринимают ультразвуки с частотой до 40 кГц. Этим пользуются дрессировщики, чтобы подавать собаке команду, не слышимую людьми.

Сирена – один из видов механических УЗ-излучателей. Она обладает относительно большой мощностью и применяется в милицейских и пожарных машинах. Все ротационные сирены имеют камеру, закрытую сверху диском (статором) с большим количеством отверстий. Столько же отверстий имеется и на вращающемся внутри камеры диске – роторе. При вращении ротора положение отверстий в нём периодически совпадает с положением отверстий на статоре. В камеру непрерывно подаётся сжатый воздух, который вырывается в те короткие мгновения, когда отверстия на роторе и статоре совпадают. Основная задача при изготовлении сирен – это, во-первых, увеличить число отверстий в роторе и, во-вторых, увеличить скорость его вращения. Однако совместить эти требования очень трудно.

Свисток Гальтона. Первый ультразвуковой свисток сделал в 1883 г. англичанин Ф.Гальтон. При пропускании под высоким давлением воздуха через маленькую цилиндрическую резонансную полость в результате удара цилиндрического поршня о губу (металлическую пластинку) в зазоре генерируется ультразвук частотой около 170 кГц (определяется размерами кольцевого сопла и губы). Мощность свистка Гальтона невелика, его в основном применяют для подачи команд при дрессировке собак.

Ультразвуковая дефектоскопия



Ультразвук применяется для обнаружения в литых деталях различных дефектов - трещин, воздушных полостей и т.д. Этот метод называется ультразвуковой дефектоскопией. Он заключается в том, что на исследуемую деталь направляется поток коротких ультразвуковых сигналов, которые отражаются от находящихся внутри нее неоднородностей и, возвращаясь, попадают в приемник. В тех местах, где дефектов нет, сигналы проходят сквозь деталь без существенного отражения и соответственно не регистрируются приемником.

Эхолокация

Ультразвуковые волны можно получить с помощью специальных высокочастотных излучателей. Узкий параллельный пучок ультразвуковых волн в процессе распространения очень мало расширяется. Благодаря этому ультразвуковую волну можно получить в заданном направлении. Направленные узкие пучки ультразвука применяются, в частности, для измерения глубины моря. Для этой цели на дне судна помещают излучатель и приемник ультразвука. Излучатель дает короткие сигналы, которые посылаются по направлению ко дну. При этом время отправления каждого сигнала регистрируется прибором. Отражаясь от дна моря, ультразвуковой сигнал через некоторое время достигает приемника. Момент приема сигнала тоже регистрируется. Таким образом, за время t , которое проходит с момента отправления сигнала до момента его приема, сигнала, распространяющийся со скоростью v , проходит путь, равный удвоенной глубине моря, т.е. $2h$: $2h = vt$

Отсюда легко вычислить глубину моря: $h = \frac{vt}{2}$

Описанный метод определения расстояния до объекта называется эхолокацией.

ПРЕЗЕНТАЦИЮ ВЫПОЛНИЛИ:

- Бондаренко Роман
- Колчев Игорь
- Семенютин Виталий