


Техническая акустика и защита от шума



Лекция №7

Звукопоглощение. Коэффициент диффузии звукопоглощения.

Звукопоглощающие материалы и конструкции.

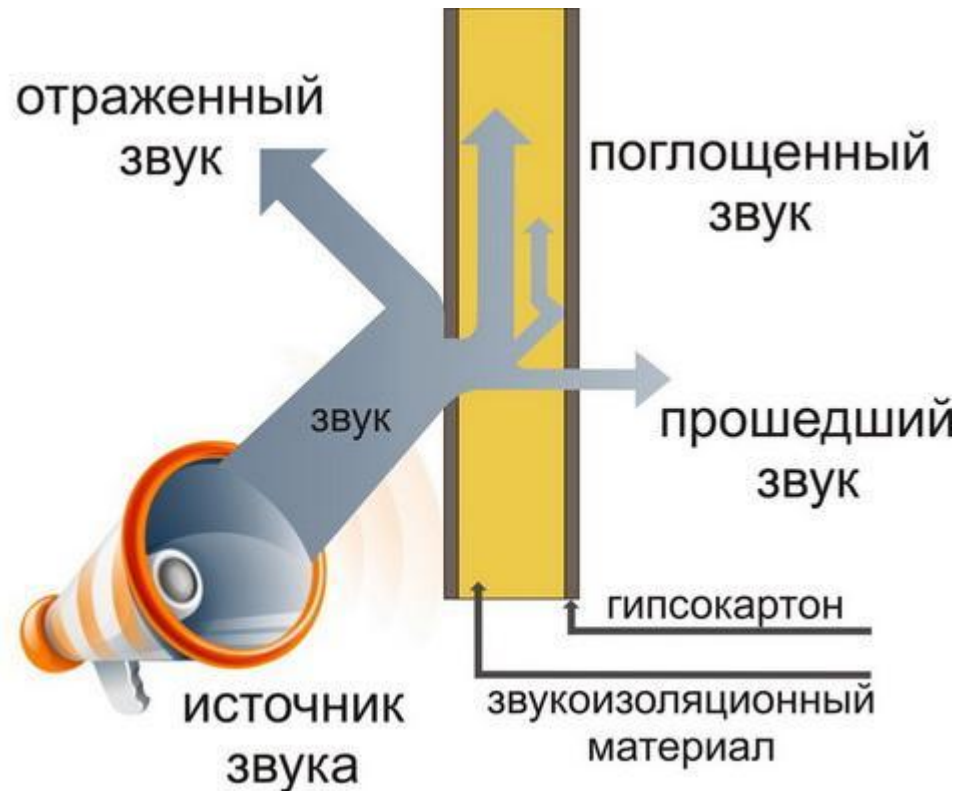
Средства и методы звукопоглощения.

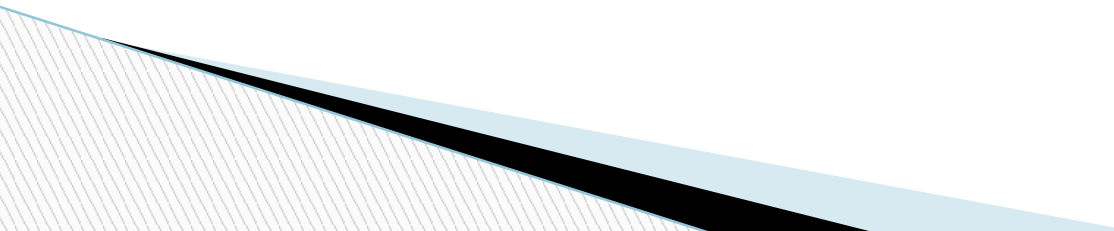
Звукоизоляция.

Звукоизолирующие кожухи, акустические экраны.

35 Звукопоглощение. Коэффициент диффузии звукопоглощения.

Звукопоглощение – способность сред и материалов поглощать звуковую энергию проходящей волны.



- ▣ *Звукопоглощение материалов* зависит от их структуры. Материалы с сообщающимися открытыми порами лучше поглощают звук, чем материалы с замкнутыми порами.
 - ▣ *Звукопоглощение материалов* зависит от их толщины, расположения по отношению к источнику звука и других факторов. Размер и форма отверстий в изделиях, их наклон, глубина, а также процент перфорации, т.е. отношение площади, занимаемой отверстиями, к общей площади плиты, влияют на коэффициент звукопоглощения.
- 

- Через время реверберации определяется также коэффициент *диффузии звукопоглощения материалов*, при этом измеряется время реверберации помещения с известной эквивалентной поглощающей поверхностью и внесенной пробой, после чего определяется новая эквивалентная поглощающая поверхность. При таком измерении благодаря проявлениям диффузии коэффициент звукопоглощения может оказаться больше. (см. пред. Лекции).

36 Звукопоглощающие материалы и конструкции

Эффективность звукопоглощающих материалов оценивается по классам в зависимости от величины коэффициента звукопоглощения: свыше 0,8 - первый класс; от 0,8 до 0,4 - второй и от 0,4 до 0,2 включительно - третий. *Звукопоглощение материалов* зависит от их толщины, расположения по отношению к источнику звука и других факторов.

- Для усиления поглощения звуковой энергии материалы дополнительно перфорируют. Размер и форма отверстий в изделиях, их наклон, глубина, а также процент перфорации, т.е. отношение площади, занимаемой отверстиями, к общей площади плиты, влияют на коэффициент звукопоглощения.

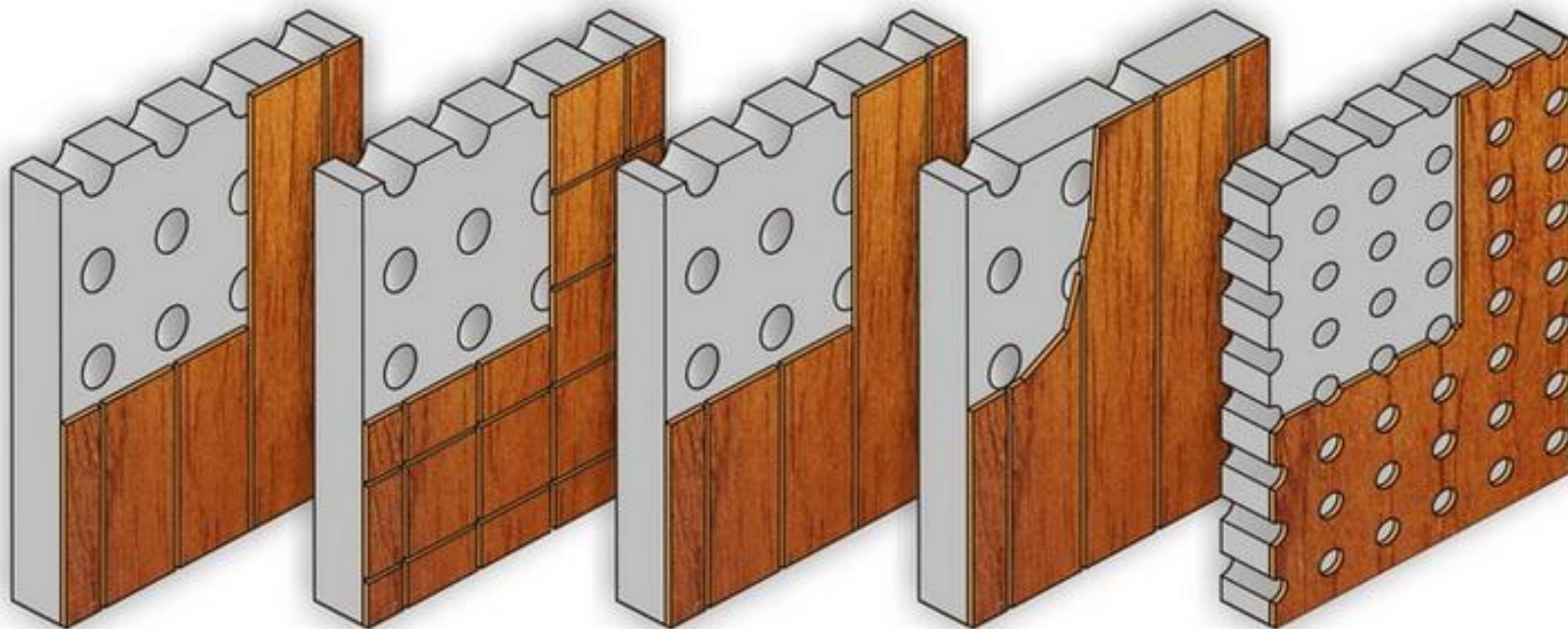
- Звукопоглощающие материалы могут крепиться вплотную к облицовываемой поверхности, либо подвешиваться или устанавливаться с воздушным зазором. Наличие воздушного зазора изменяет характеристику *звукопоглощения материала*, увеличивая степень звукопоглощения в области низких частот спектра.

- Звукопоглощающие конструкции - это устройства для поглощения падающих на них звуковых волн. Такие конструкции включают в себя звукопоглощающие материалы, средства их укрепления, иногда декоративные покрытия. Наиболее распространённые типы звукопоглощающих конструкций звукопоглощающие облицовки внутренних поверхностей (потолков, стен, вентиляционных каналов, шахт лифтов и т. п.), штучные звукопоглотители, элементы активных глушителей шума.

37 Средства и методы звукопоглощения

- ▣ Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов, кабин и др. Физическая сущность звукоизолирующих преград состоит в том, что наибольшая часть звуковой энергии отражается от специально выполненных массивных ограждений из плотных твердых материалов (металла, дерева, пластмасс, бетона и др.) и только незначительная часть проникает через ограждение.

- Уменьшение шума в звукопоглощающих преградах обусловлено переходом колебательной энергии в тепловую благодаря внутреннему трению в звукопоглощающих материалах. Хорошие звукопоглощающие свойства имеют легкие и пористые материалы (минеральный войлок, стекловата, поролон и т.п.).



Пример звукопоглощающего материала с
обшивкой



Облицовка внутренних стен звукопоглощающим
материалом

38 Звукоизоляция

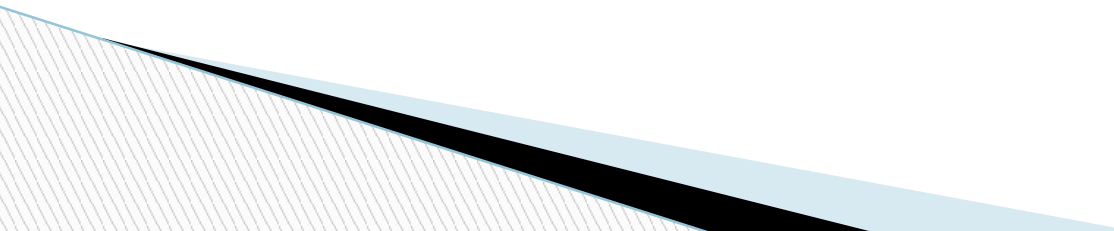
Звукоизоляция — снижение уровня шума, проникающего в помещения извне.

Количественная мера звукоизоляции ограждающих конструкций выражается в децибелах. Степень необходимости звукоизоляции перекрытий зависит от характеристик используемых в строительстве материалов и соблюдения всех технологических норм.

- К примеру, в случае сооружения перекрытий из качественных заводских бетонных плит при тщательном и аккуратном их монтаже звукоизоляция может не потребоваться на протяжении нескольких лет.

Меры по звукоизоляции помещений призваны бороться с четырьмя видами шумов:

- ▣ **Ударный шум** возникает, когда конструкция помещения принимает удар и рождаемые при этом колебания передаются на стены или перекрытия. Ударный шум возникает при ударах о пол тяжелых предметов, перемещении мебели, звуке шагов, ударах по стене. По конструкциям звуковые колебания могут распространяться достаточно далеко, так как они передаются на все смежные стены, потолки и полы.

- ▣ **Воздушный шум** распространяется по воздуху, но стены и перекрытия поглощают воздушные звуковые колебания недостаточно хорошо. Способность поглощать звуки стенами и перекрытиями зависит от того материала, из которого они состоят.
 - ▣ Чем массивней перегородки, тем большим звукоизоляционным эффектом они обладают. В помещениях воздушным шумом чаще всего является громкие голоса, громкая музыка, лай собак.
- 

- ▣ **Структурный шум** возникает при передаче вибраций трубами, шахтами вентиляции и другими элементами коммуникаций. Некоторые элементы коммуникаций могут передавать звуки на большие расстояния.
- ▣ **Акустический шум** чаще всего возникает в необустроенных помещениях и проявляется в виде эха.

39 Звукоизолирующие кожухи, акустические экраны

- ▣ Одним из возможных способов борьбы с шумом различных машин и механизмов является устройство специальных звукоизолирующих кожухов. С помощью кожухов ослабляется шум не только в соседних помещениях, но и в помещении с источником шума.

- Звукоизолирующие кожухи должны изготавливаться из плотных материалов: металла, пластмассы, дерева и др. Звукоизолирующие кожухи могут выполняться неразборными и разборными. Неразборные кожухи предназначаются обычно для небольших по габаритам машин. Кожухи могут конструироваться с каркасом и без каркаса. При конструировании кожухов самое серьезное внимание должно уделяться устранению неплотностей, щелей и отверстий, которые резко снижают звукоизоляцию кожуха.

- Для предотвращения передачи вибрации от фундамента механизма в местах опирания кожуха и в местах прохода через него вибрирующих валопроводов и трубопроводов должны устраиваться виброизолирующие прокладки и эластичные соединения — муфты.



Пример шумоизолирующего кожуха

Акустические экраны

- ▣ Акустические экраны – это тонкостенные шумоизолирующие конструкции, устанавливаемые вдоль источников шума и являющиеся преградами на пути распространения издаваемых им звуковых волн.

