

Основные принципы защиты

- **Снижение уровня опасности негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса**
- **Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты.**
 - **Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия**

- **Установка средств защиты м/у источником опасности и объектом**
- **Коллективные и индивидуальные средства защиты**

2.3. Вредные вещества

Химические вредные вещества по характеру воздействия на человека и по вызываемым последствиям делят на группы:

1. Обще токсичные (ртуть, соединения фосфора).
2. Раздражающие (кислоты, щёлочи, аммиак, хлор, сера)
3. Аллергенные (соединения никеля, алкалоиды).
4. Нервно-паралитические (аммиак, сероводород)
5. Удушающие (окись углерода, ацетилен, инер. газы)
6. Наркотические (бензол, дихлорэтан, ацетон, сера)
7. Канцерогенны (ароматические углеводороды, асбест)
8. Мутагенные (соединения свинца, ртути, формальдиде на репродуктивн. функцию (свинец, ртуть).

Защита от загрязнения

воздушной среды

Оздоровление воздушной среды

достигается использованием:

1. Средств автоматизации производства.
2. Герметизацией вредных процессов.
3. Устройством укрытий, окрасочных камер.
4. Вентиляции для разбавления вредных
5. Местной вытяжной вентиляции закрытого и открытого
6. Методов нейтрализации для очистки воздуха от продуктов
7. Фильтров и пылеуловителей.
8. Респираторов и противогазов.

Системы вентиляции и их классификация

Системы

вентиляции

Классификация

Разбавление вредных веществ до допустимых концентраций

Количество воздуха L ($\text{м}^3/\text{ч}$), которое надо подать в помещение для разбавления вредных веществ определяется по формуле:

$$L = \frac{G}{q_{\text{ПДК}}},$$

где G - количество выделяющихся вредных веществ, $\text{мг}/\text{ч}$;

В помещениях с постоянным пребыванием людей минимально необходимое количество воздуха определяется из расчёта разбавления углекислого газа до предельной концентрации. Для выполнения этого требования необходимо подать в помещение $33 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного человека.

Естественная вентиляция

Местная вентиляция

При локальном выделении вредных веществ применяют местную вытяжную вентиляцию, которая бывает:

1. Закрытого типа (вытяжные шкафы, окрасочные камеры, кожухи, укрывающие пылящее оборудование).

2. Открытого типа (вытяжные зонты, вытяжные панели).

$$L = 3600 F V ,$$

Количество воздуха, которое надо удалить через устройство закрытого типа, определяется по формуле суммарная площадь сечения рабочих проёмов, m^2 ;

V - скорость движения воздуха, которая принимается в пределах 0,15 - 1,5 м/с в зависимости от класса

Приточная и вытяжная вентиляция

Приточная

Вытяжная

Требования к устройству вентиляции.

Основные методы очистки от пыли и вредных газов

Типы пылеуловителей и газоуловителей

Основные методы защиты от загрязнения водной среды

• Методы очистки воды

- механические
- физико- химические
- биологические

**Рассеивание и разбавление
вредных выбросов и сбросов.**

Методы очистки и обеззараживания питьевой

**Хлорирован
ие**

ВОДЫ

**Озонирован
ие**

**Ультрафио
летовая и
термическа
я обработк**



Основные принципы защиты от физических полей

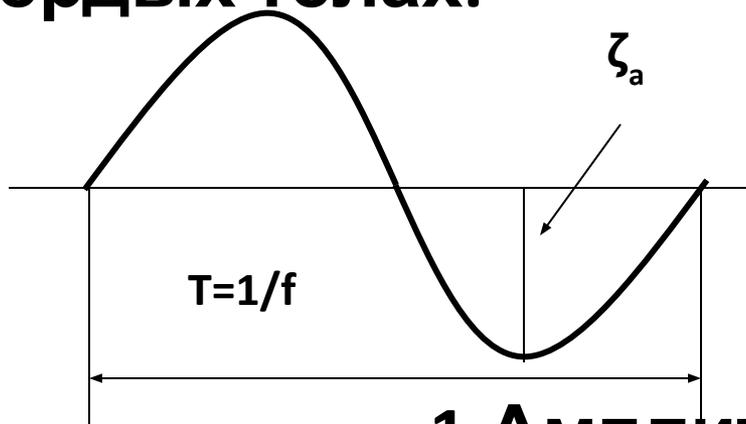
- **снижение уровня излучения источника**
- **удаление объекта защиты от источника излучения**
- **экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.**

Вибрация

Простейший вид колебаний - гармонические.

Физические характеристики вибрации

Вибрация - это механические колебания в твёрдых телах.



Вибрацию оценивают частотой f (Гц) или периодом колебаний T и одним из трёх параметров:

1. Амплитудой вибро смещения z_a
2. Амплитудой вибро скор. $v_a = z_a \omega$
3. Амплитудой вибро ускорения $a_a = z_a \omega^2$

$$\omega = 2 \pi f \quad \bar{A}_a = \text{круговая частота}$$

Уровень ощущения вибрации

Степень ощущения вибрации оценивают по закону Вебера-Фехнера логарифмической относительной величиной - уровнем виброскорости L_v в децибелах.

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{V_0},$$

где V - действующее среднеквадратичное значение виброскорости, м/с;

V_0 - пороговая виброскорость, равная $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Среднеквадратичная виброскорость в 1,4 меньше амплитудного

значения. Вибрации машин и механизмов являются сложными колебаниями, которые могут быть представлены суммой гармонических колебаний. Вибрацию, как и шум, характеризуют спектром в октавных полосах частот, который можно представить графически

Классификация вибрации

Низкочастотную вибрацию по способу передачи на человека делят на две группы:

1. Общая, которая действует на тело сидящего или стоящего человека и оценивается в октавных полосах

$f = 4, 8, 16, 31, 5, 63$ Гц (вибрирующие машины на местности).

2. Транспортно-технологическая (краны, погрузчики).

2. Локальная, которая передаётся

3. Технологическая (рабочие места).

через руки на частотах $f = 8, 16, 31, 5; 63, 125, 250, 500, 1000$ Гц.

Воздействие вибрации на человека и её нормирование

- болезненные ощущения и патологические изменения в организме
- спазм сосудов, онемение пальцев и кистей
- рвотные боли, головокружение, нарушение сердечной деятельности, расстройство вестибулярного аппарата.
- Санитарные нормы устанавливают допустимые значения: уровня виброскорости (дБ), виброскорость (м/с) и виброускорение (м/с²).
Учитывается время воздействия

Уменьшения вибрации

Классификация средств уменьшения

вибрации уменьшение вибрации в источнике возникновения.

К ним относятся: центровка, динамическая балансировка, изменение организма характера возмущающих воздействий, уменьшение времени воздействия вибрации, применением дистанционного управления, сокращение рабочего дня, устройство перерывов в работе.

3. Средства коллективной защиты:

виброизолирующие крепления механизмов и рабочих мест, вибропоглощающие покрытия.

4. Средства индивидуальной защиты:

виброзащитные рукавицы и обувь.

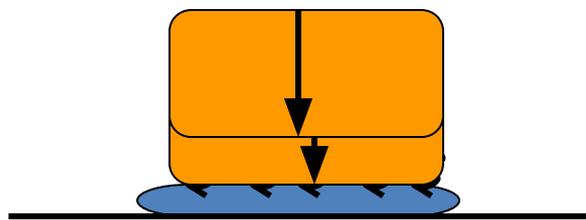
Защита от вибрации

**основные методы
защиты**

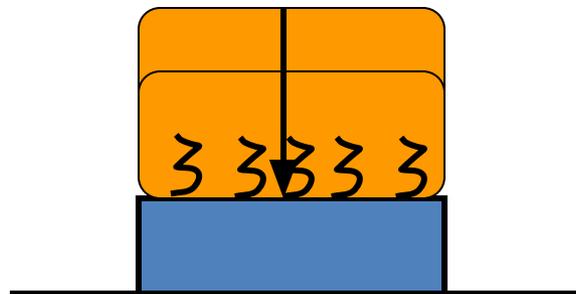
**принцип снижения
вибрации**

**Индивидуальны
е средства
виброзащиты**

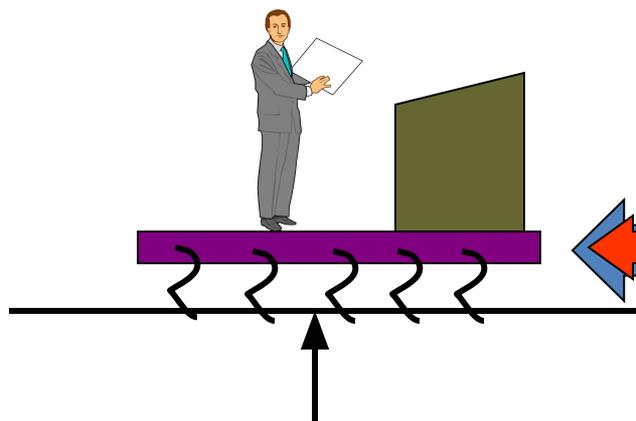
Схемы виброизоляции



**Установка
механизма на
виброизоляторы**



**Установка механизма
на виброизоляторы и
массивный
фундамент**



**Виброизолятор
рабочего**

Ш у м

Физические характеристики звука

Звук или тон - это акустическое гармоническое колебание с определённой частотой. Он

характеризуется:

- частотой колебаний f (Гц), то есть числом колебаний в секунду;

- звуковым давлением p (Па) - это разность

между мгновенным давлением в волне и

атмосферным; интенсивностью или силой звука I ($\text{Вт}/\text{м}^2$) равной

поток звуковой энергии, проходящей в единицу времени через 1 м^2 площади.

Интенсивность пропорциональна квадрату звукового давления.

По частоте колебаний звуки

к Инфразву

к звуку

Слышимый

20000 Гц

Ультразв

к

звук

ук

Закон Вебера-Фехнера для звука

Уровень ощущения звука L пропорционален логарифму интенсивности I , отнесённой к интенсивности I_0 на пороге слышимости.

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \lg \frac{p}{p_0},$$

где I, p - действующие значения интенсивности и звукового

давления;

$I_0 = 10^{-12}$ Вт/м², $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па - интенсивность и

Уровень звука L оценивают в относительных логарифмических единицах

Шум и его характеристики

Уровень интенсивности звука численно равен уровню звукового давления (УЗД). Эти характеристики - синонимы.

Шум - сложное колебание, комплекс звуков разных частот;

его оценивают спектром, то есть зависимостью УЗД от частоты. Наиболее часто шум измеряют в октавных полосах частот. Полоса

характеризуются средними частотами октавных полос и отношением этих частот $1/2$.

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Гц

45 90 180 355 710 1400 2800 5600 11200

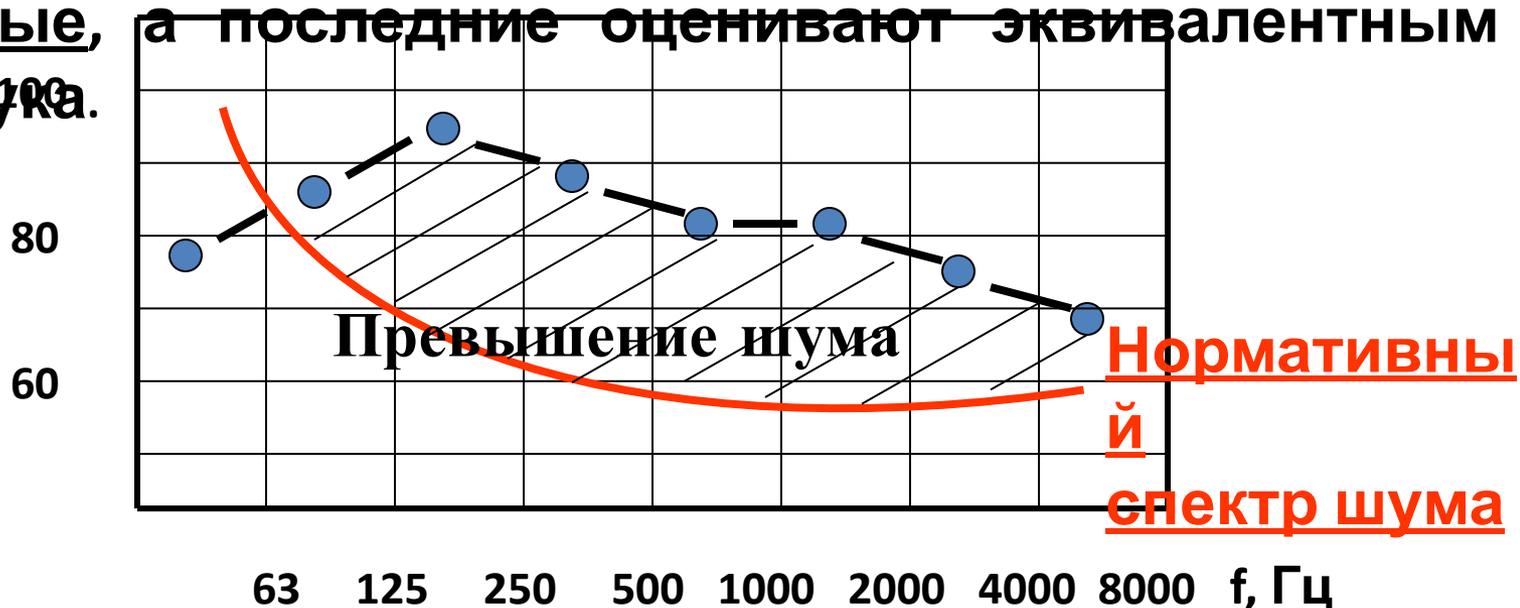
Граничные частоты октавных

восприятия полосы частоты, также как и силы звука, относительно поэтому средние частоты октавных полос откладываются на графиках в логарифмическом масштабе (через одинаковые промежутки).

Построение спектра шума

По характеру спектра шумы делят на широкополосные и смешанные, в которых присутствуют тональные составляющие.

По временной характеристике их делят на постоянные и непостоянные, а последние оценивают эквивалентным уровнем звука.



Кроме спектральной характеристики шум оценивают одним числом - уровнем звука в дБА. Это общий уровень шума, откорректированный в соответствии с кривой слышимости.

Суммирование уровней шума

90 дБ + 90 дБ = 93 дБ

80 дБ + 74 дБ = 81 дБ

100 дБ + 40 дБ = 100 дБ

70 дБ + 70 дБ + 70 дБ = 75 дБ



$L_{сум.} = 10\lg(2 \cdot I / I_0) = 10\lg(I / I_0) + 10\lg 2 = L + 3 \text{ дБ.}$

Уровни шума являются логарифмическими величинами и их нельзя непосредственно складывать. Для этого применяют правило суммирования уровней:

$L_{сум.} = L_б + \delta L$
 $L_б$ - больший из суммируемых уровней
 δL - добавка к большему уровню, определяемая по таблице в

Если один из суммируемых уровней меньше другого на 10 дБ, то он не учитывается. зависимости от разности уровней.

$L_1 - L_2$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	12
$\delta L, \text{ дБ}$	3	2,7	2,2	1,8	1,4	1,2	0,9	0,8	0,7	0,3

Для n одинаковых уровней L_1 $L_{сум.} = L_1 + 10 \lg n$

Воздействие шума на человека.

Нормирование шума

1. Шум высоких уровней отрицательно влияет на ЦНС, желудок, двигательные функции, умственную работу, зрительный анализатор. Изменяется частота и наполнение пульса, кровяное давление, замедляются реакции, ослабляется внимание, ухудшается разборчивость речи.
2. Снижается чувствительность органа слуха, что приводит к временному повышению порога слышимости. При длительном воздействии шума высокого уровня возникают необратимые потери слуха и развивается профессиональное заболевание - тугоухость.

Критерием риска потери слуха считается уровень 90 дБА, при ежедневном воздействии более 10 лет

Нормируемые параметры: уровни звукового давления в октавных полосах частот и уровень звука в дБА

Уменьшение шума

Классификация средств защиты

1. Уменьшение шума в источнике возникновения

требует серьёзного конструктивного изменения машины.

2. Организационно-технические

Уменьшение времени воздействия шума (ДУ)

3. Средства коллективной защиты

а) Архитектурно-планировочные

мероприятия.

б) Конструктивные средства

4. Средства

индивидуальной

защиты (СИЗ), шлемы

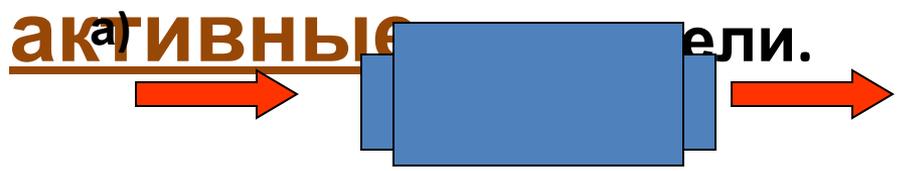
Кожухи, экраны,
глушители
звукопоглощающие
и звукоизол.

КОНСТРУКЦИИ

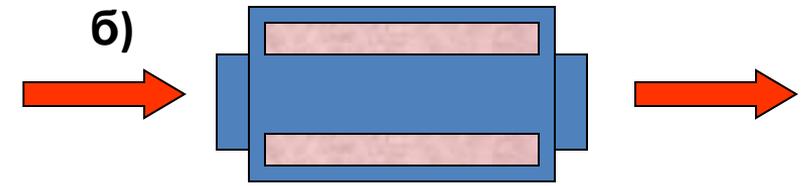
Конструктивные средства уменьшения

шума

Для уменьшения аэродинамического шума систем вентиляции, шума газотурбонаддува и газовыхлопа двигателей применяют **реактивные** (рис.21, а) и **активные** (рис.21, б) устройства.



Расширительная камера



Глушитель со звукопоглотителем

Звукоизоляция источника шума осуществляется кожухом и изолированной кабиной



Изолированная кабина

