

# 6. Механические колебания

6.1. Общие понятия

6.2. Физические параметры

6.3. Действие колебаний на организм человека

6.4. Нормирование

6.5. Методы защиты

# 6.1. Общие понятия

*Шум, вибрация, акустические колебания* связаны с переносом энергии.

При определенной величине и частоте эта энергия - как *вредные или опасные производственные факторы*

# Акустические колебания (*слышимы для человека*)

Частота звука от

**20 Гц до**

**20 000 Гц**

# Акустические колебания (*инфразвук*)

частота звука  
менее 20 Гц

# Акустические колебания (*ультразвук*)

**более**

**20 КГц**

## 6.2. Физические параметры

***Шум*** - это сочетание звуков различной частоты и интенсивности

1. Мин. интервал времени, через который происходит повторение движения тела, называют ***периодом колебаний*** ( $T$ , с.), а обратную ему величину - ***частотой колебаний*** ( $f$ , Гц),

# Физические параметры

***Вибрация*** – колебания с той или иной повторяемостью во времени

**а) частота колебаний, (f), гц;**

**б) виброскорость, V, м/с;**

**в) виброускорение, a, м/с<sup>2</sup>;**

# Физические параметры

$L_v$  - уровень виброскорости, дБ;

$V$  - виброскорость, м/с;

$(5 \cdot 10^{-8} \text{ м/с})$  - пороговое значение скорости

$L_a$  - уровень виброускорения, дБ;

$a$  - ускорение колебаний, м/с<sup>2</sup>;

$(3 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с})$  - пороговое значение ускорения

## **6.3. Действие колебаний на организм человека** (свыше нормы)

**Шум** – *тугоухость, потеря слуха*

**Вибрация** – *«онемение» мышц, судороги, вибрационная болезнь*

**Ультразвук** - *нервная система*

**Инфразвук** – *утомление, головная боль, болезнь типа морской*

# **6.4. Нормирование шума**

**ГОСТ 12.1.003-83**

**«Шум. Общие требования  
безопасности»**

**СН 3223-85**

**«Санитарные нормы  
допустимых уровней шума на  
рабочих местах»**

## 2. Уровень звукового давления

определяют по формуле: (на доске)

где  $L$  - уровень звукового давления  
или громкость (дБ);

$P_x$  - измеряемое звуковое давление, Па;

$P_0$  - пороговое звуковое давление

( $P_0 = 2 \cdot 10^{-2}$  Па на частоте 1000 Гц).

# Два метода нормирования шума:

1. По предельному спектру  
шума;

2. По интегральному  
показателю - эквивалентному  
уровню шума в дБА

***Первый метод*** (постоянных шумов):

**ПС** - это допустимые уровни звукового давления (дБ) на каждой из восьми среднегеометрических частотах октавных полос (от 63 до 8000 Гц)

Например: **ПС-45**. Это значит, что в помещениях приема больных уровень звукового давления не должен превышать 45 дБ при частоте 1000 Гц

# Второй метод: по шкале «А» (непостоянных)

## Измерение шума по шкале «А» прибора шумомера

*Эта шкала имитирует чувствительность  
человеческого уха*

*Допустимые уровни шума:*

*в рабочей комнате - 60 дБА,*

*лаборатории - 80 дБА*

# Предельно допустимые значения вибрации

**Амплитуда, мм**

**Виброскорость, м/с или дБ;**

**Виброускорение,**

**м/с<sup>2</sup> или дБ;**

# Нормирование вибрации

- **ГОСТ 12.1.012-90** «ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности»
- **СН 3041 – 84** «Санитарные нормы и правила при работе с машинами и оборудованием»

# Нормирование ультраразвук

**Гост 12.1.003-83** «ССБТ.

Ультразвук. Общие  
требования  
безопасности»

Уровень звукового давления не  
должен превышать **110 дБ**

## 6.5. Методы защиты (шум)

### Коллективные:

1. *Снижение шума в источнике*
2. *Звукоизоляция*
3. *Звукопоглощение*
4. *Архитектурно-планировочные решения*

**Индивидуальные:** *антифоны, «беруши», противошумные шлемы (при уровнях 120 бД и выше)*

# Методы защиты (вибрация)

Технические мероприятия :

1. Снижение вибрации в источнике возникновения (*балансировка вращ. частей и изменение резонансной частоты*)
2. Виброгашение  
(*фундаменты и дин. виброгасители*)
3. Виброизоляция

Медико-профилактические мероприятия.

# Методы защиты (ультразвук)

## Использование:

- 1. Более высоких частот;*
- 2. Изолирующих кожухов и экранов;*
- 3. Изоляцию излучающих установок;*
- 4. Дистанционное управление;*
- 5. Средства индивидуальной защиты*

# **Вопросы для самопроверки**

- 1. Дайте определение понятий «шум», «ультразвук», «инфразвук», «вибрация».*
- 2. Какими физическими параметрами характеризуется шум и вибрация?*
- 3. Каково действие шума, ультра- и инфразвука, а также вибрации на организм человека?*
- 4. В чем заключается нормирование шума и вибрации на организм человека?*
- 5. Перечислите основные коллективные методы защиты от воздействия шума, вибрации?*
- 6. Что такое звукоизоляция, звукопоглощение, виброизоляция?*
- 8. Перечислите индивидуальные средства защиты от шума?*