

Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной  
медицины



**Дисциплина**  
**«Безопасность**  
**жизнедеятельности»**

**Лектор: к.б.н., доцент Рязанцева Лариса**  
**Тихоновна**

# Безопасность жизнедеятельности



Тема: Влияние шума, ультразвука, инфразвука и вибрации на организм человека. Способы защиты.

*Шумом* называют любые звуки называют любые звуки, мешающие восприятию полезных звуков называют любые звуки, мешающие восприятию полезных звуков или нарушающие тишину, а также звуки, оказывающие вредное или раздражающее действие на организм человека.

Звук 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  $I$  (вт/м<sup>2</sup>) равной потоку звуковой энергии, проходящей в единицу времени через 1 м<sup>2</sup> площади. Интенсивность пропорциональна квадрату звукового давления.

# По частоте колебаний звуки классифицируются:

- Инфразвук  $< 16$  Гц
- Слышимый звук  $16 - 20000$  Гц
- Ультразвук  $> 20000$  Гц

Уровень звукового давления определяют по формуле:

$$L_p = 20 \lg \frac{P}{P_0}$$

Где:  $p$  – среднеквадратическое значение звукового давления, Па.

$p_0$  – пороговое значение звукового давления, принятое по международному соглашению равным  $2 \cdot 10^{-5}$  Па при частоте 1000 Гц.

# Ультразвук

- Два поддиапазона: низкочастотный НЧ (20 – 100 кГц) и высокочастотный ВЧ (100 кГц – 1000 МГц).
- Вредное воздействие ультразвука на организм человека: нарушение деятельности нервной системы, головные боли, утомляемость, снижение болевой и слуховой чувствительности, изменение сосудистого давления, состава и свойств крови.
- УЗ передается либо через воздушную среду (НЧ), либо контактным путем через жидкую и твердую среду (действие на руки работающих) (НЧ и ВЧ). Контактный путь передачи ультразвука наиболее опасен для организма человека.

# Профессионально–обусловленные заболевания

## Локальное действие на организм

- Вегетативный полиневрит рук (реже ног), вплоть до развития пареза кистей и предплечий, вегетативно-сосудистой дисфункции.
- Изменения нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов.
- Вегето–сосудистая дистония и астенический синдром.
- Снижение слуха.



# Нормирование УЗ

- ГОСТ 12.1.001 – 89 “ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности”.
- ГН 2.2.4/2.1.8.582-96 “Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения”.
- Руководство Р 2.2.4/2.2.9.2266-07 Гигиенические требования к условиям труда медицинских работников, выполняющих ультразвуковые исследования
- Допустимые уровни УЗ в зонах контакта рук и других частей тела оператора с рабочими органами приборов не должны превышать 110 дБ. Нормируется и суммарное время воздействия ультразвука на работающих.



# Защита от УЗ

- дистанционное управление ультразвуковыми установками и их автоматизация;
- размещение установок в специальных помещениях;
- использование звукоизолирующих кожухов или экранов;
- использование средств индивидуальной защиты (специальный инструмент с изолированными ручками, резиновые перчатки).



# Инфразвук

- Инфразвук (ИЗ) – это область акустических колебаний с частотой ниже 16 Гц.
- Источники ИЗ в промышленности: компрессоры, дизельные двигатели, вентиляторы, реактивные двигатели, транспортные средства и др.
- Природные источники ИЗ – это гром, шторм, землетрясения, извержения вулканов.

В природе инфразвук возникает из-за вихревого движения воздуха в атмосфере или в результате медленных вибраций различных тел. Для инфразвука характерно слабое поглощение. Поэтому он распространяется на большие расстояния.

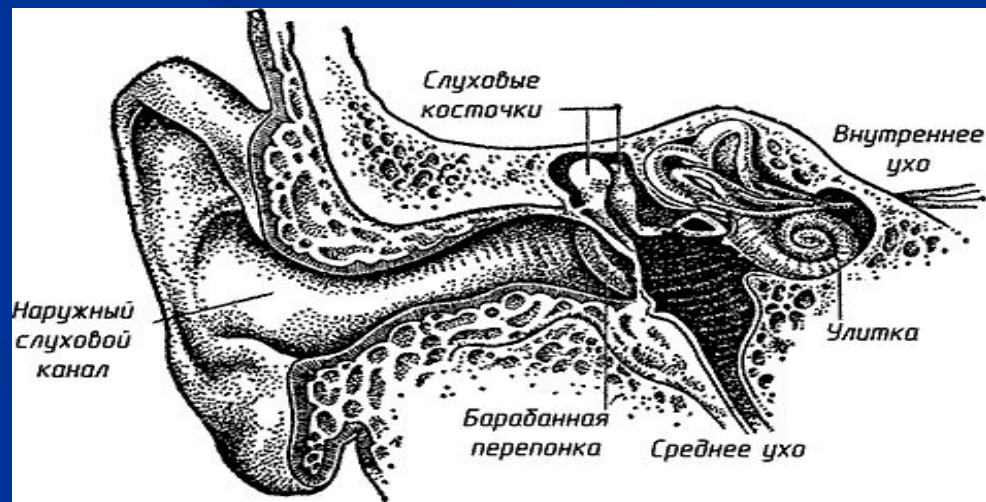
Организм человека болезненно реагирует на инфразвуковые колебания. В лабораторных условиях установлено, что среднее значение резонансной частоты для всего тела равно 6 Гц, для грудной клетки – 5-8 Гц, для головы – 20-30 Гц. При внешних воздействиях, вызванных механической вибрацией или звуковой волной на частотах 4-8 Гц, человек ощущает перемещение внутренних органов, на частоте 12 Гц – приступ морской болезни. Даже слабые инфразвуки могут оказывать на человека существенное воздействие, если они носят длительный характер. Некоторые нервные болезни, свойственные жителям промышленных городов, вызываются именно инфразвуками, проникающими сквозь самые толстые стены.

# Нормирование ИЗ

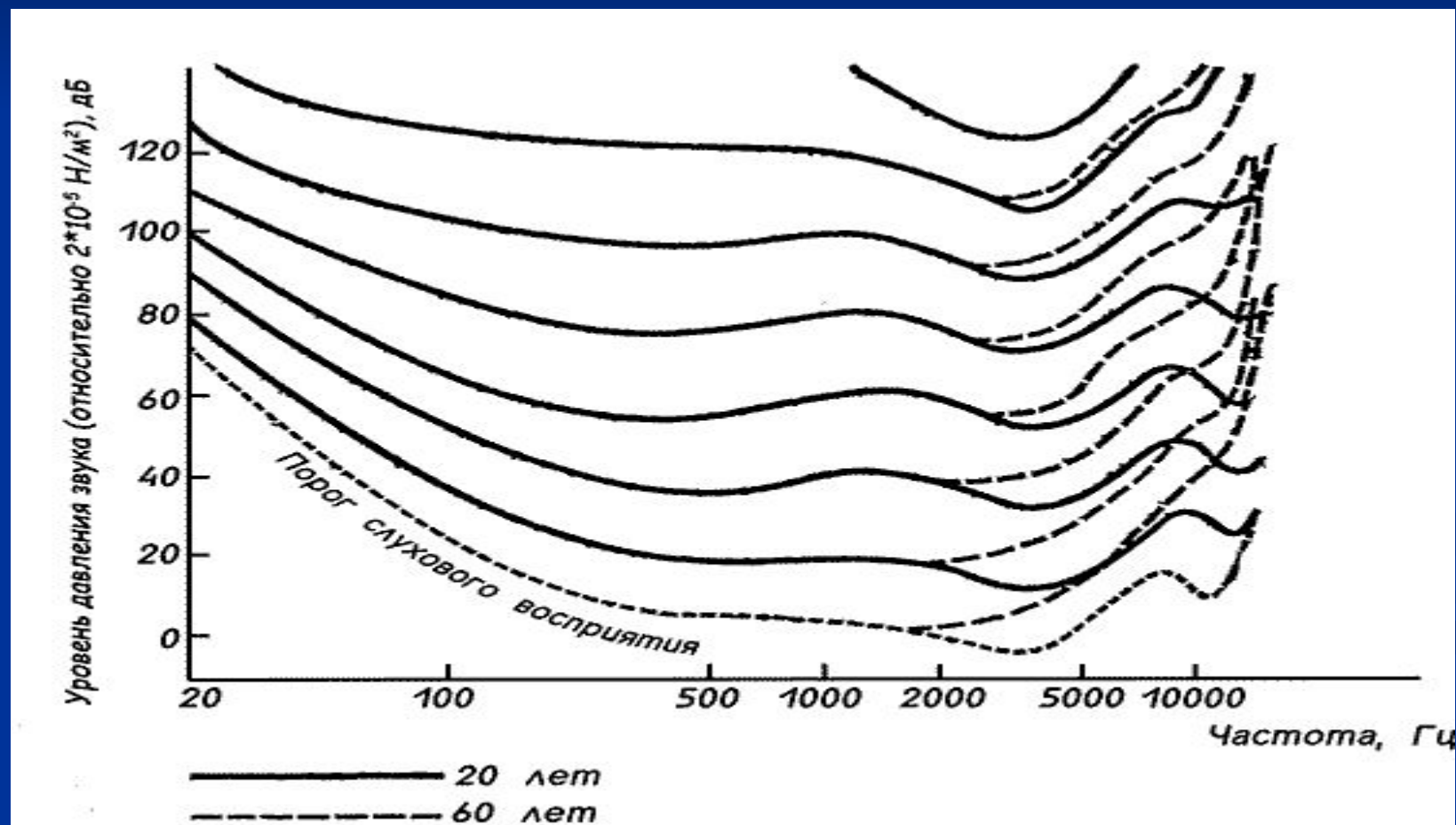
- СН 2.2.4/2.1.8.583 – 96 “Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки”
- Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2; 4; 8; 16 Гц должны быть не более 105 дБ, а для полос с частотой 32 Гц – не более 102 дБ.

# Воздействие шума на человека.

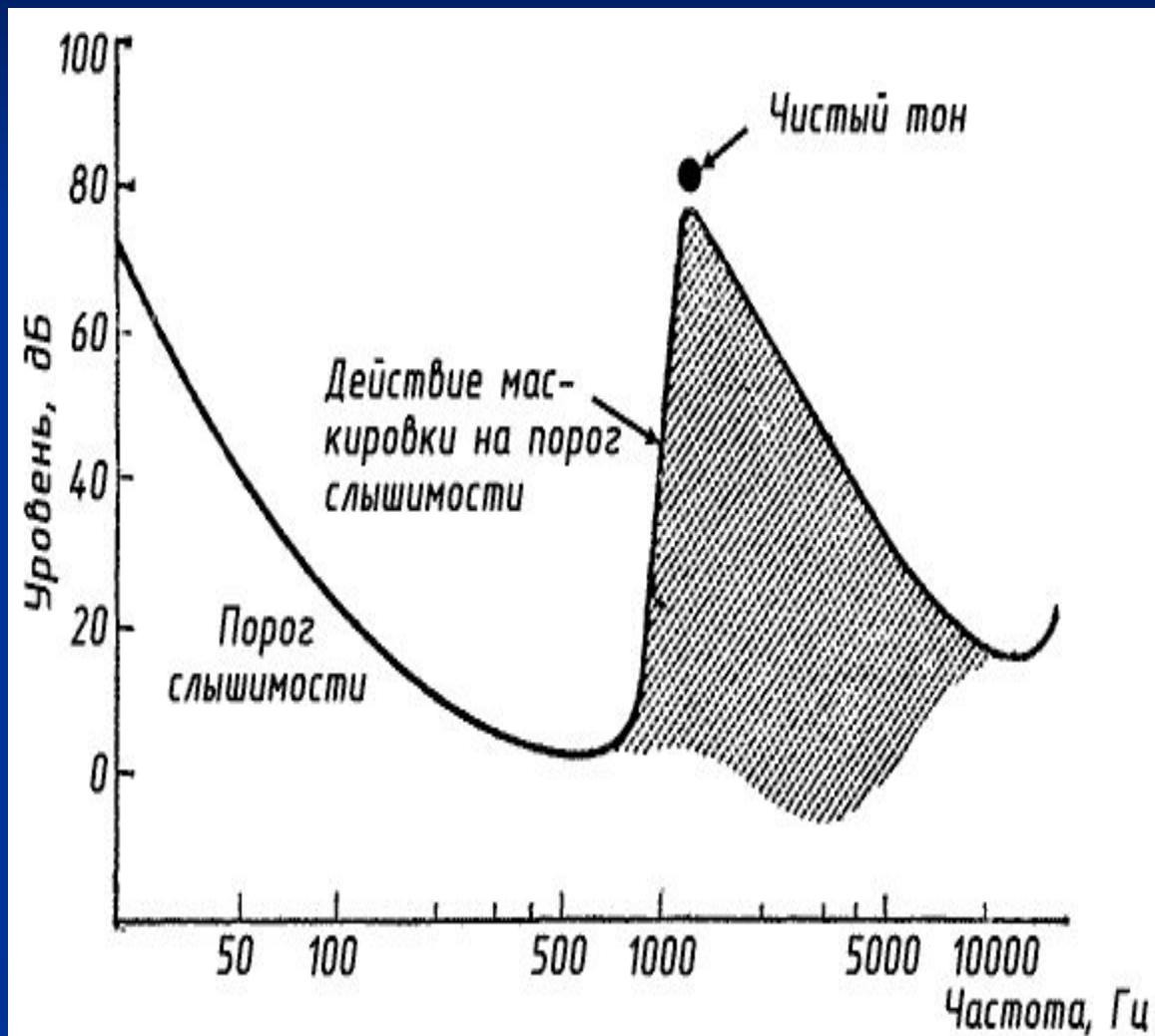
1. Шум высоких уровней отрицательно влияет на ЦНС, желудок, двигательные функции, умственную работу, зрительный анализатор. Изменяется частота и наполнение пульса, кровяное давление, замедляются реакции, ослабляется внимание, ухудшается разборчивость речи.
2. Снижается чувствительность органа слуха, 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.

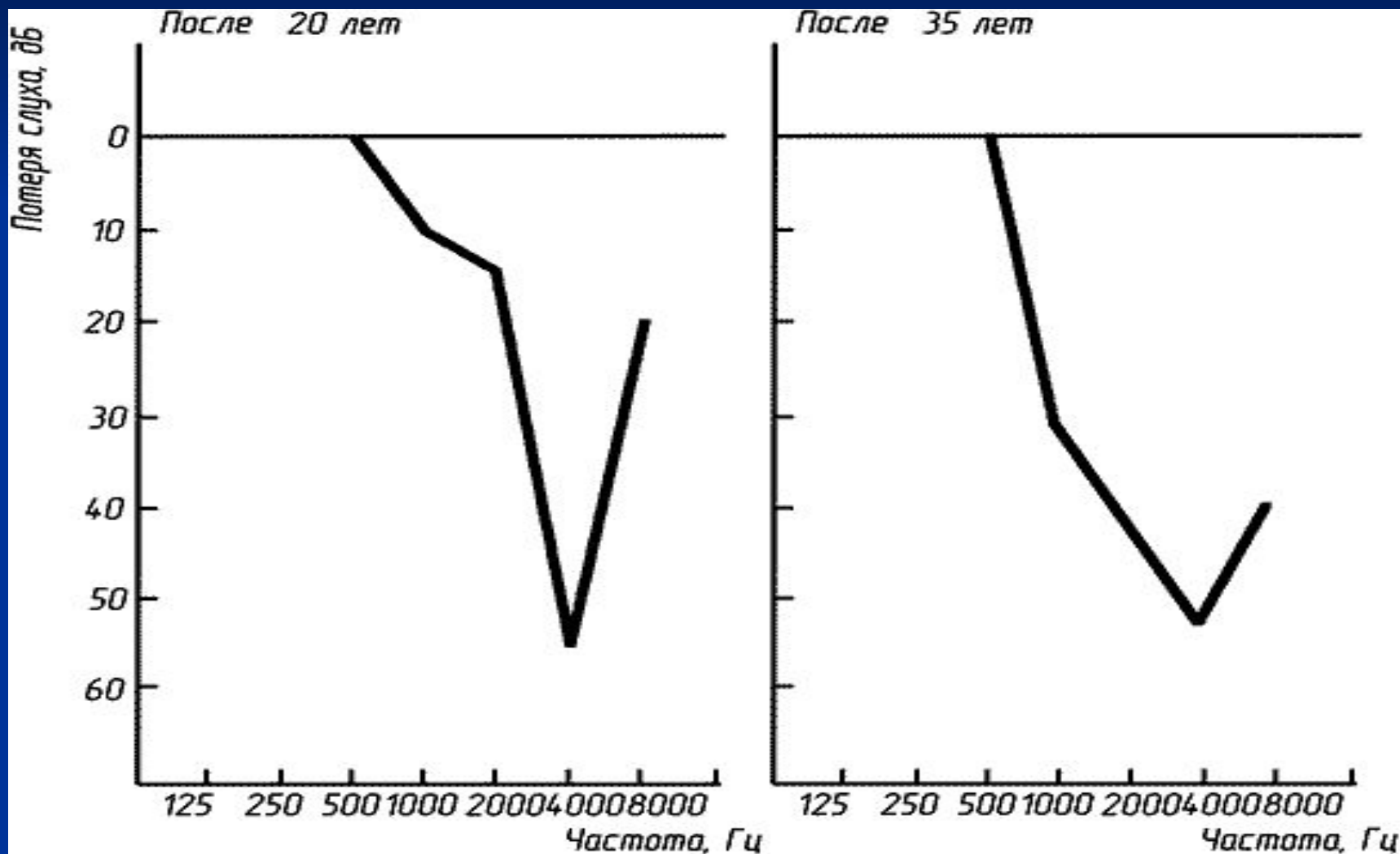


# Слышимость зависит от уровня звука (дБ), частоты (Гц), направления распространения источника звука





# Слышимость зависит от возраста





# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий шума

- Степень шумовой патологии зависит от:
- Интенсивности шума,
- Продолжительности воздействия,
- Функционального состояния ЦНС,
- От индивидуальной чувствительности организма ( 11 % населения).

# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий шума

- **Вегетососудистые дисфункции.**
- **Церебральный атеросклероз.**
- **Астенический синдром.**
- **Гипертоническая болезнь.**
- **Ишемическая болезнь сердца.**
- **Язвенная болезнь желудка и 12п. кишки**
- **Депрессии, угнетение психики.**
- **Профессиональная тугоухость.**
- **Онкозаболевания.**

# Шумомер

- Прибор шумомер имеет шкалу А (в дБА). Эта шкала имитирует частотную чувствительность человеческого уха (1000 Гц)



## Нормирование шума

- ГОСТ 12.1.003 – 83\* “ССБТ. Шум. Общие требования безопасности”.
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 “Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий”.

# Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА

Категория	Категория тяжести трудового процесса				
	Легкая физическая нагрузка	Средняя физическая нагрузка	Тяжелый труд 1 степени	Тяжелый труд 2 степени	Тяжелый труд 3 степени
напряженности трудового процесса					
Напряженность легкой степени	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
Напряженность средней степени	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
Напряженный труд 1 степени	<b>60</b>	<b>60</b>	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	<b>50</b>	<b>50</b>	-	-	-

# Уменьшение шума

## Классификация средств

### 1. Уменьшение шума в источнике возникновения

Наиболее рациональное средство, но часто требует серьёзного конструктивного изменения машины.

### 2. Организационно-технические мероприятия

Уменьшение времени воздействия шума (ДУ)

### 3. Средства коллективной защиты

а) Архитектурно-планировочные мероприятия.

б) Конструктивные средства



Кожухи, экраны, глушители  
звукопоглощающие и  
звукоизолирующие  
конструкции

4. Средства индивидуальной  
защиты (СИЗ)

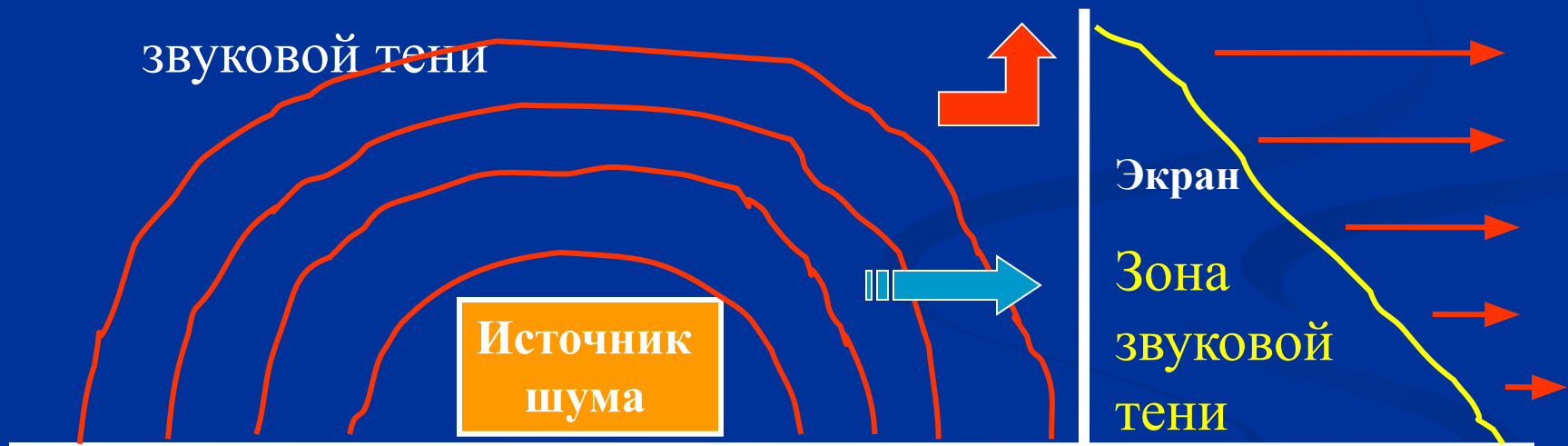


Наушники, заглушки, шлемы

# Принципы экранирования, звукоизоляции, звукопоглощения

Конструктивные средства уменьшения шума основаны на использовании этих принципов.

**1. Экранирование** - способность преград создавать зону

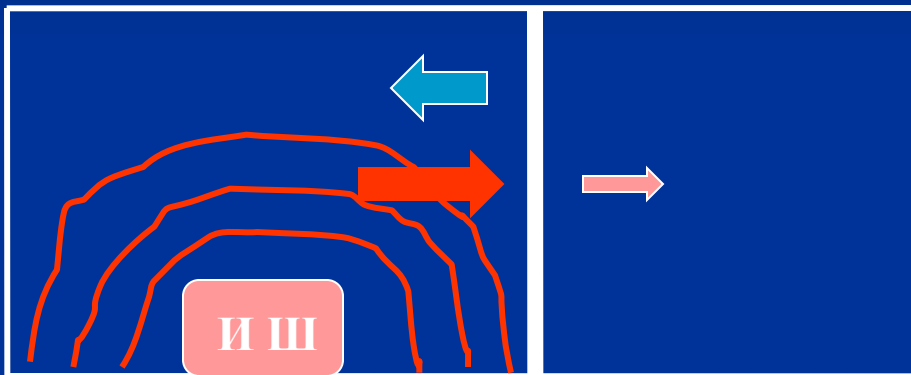


Эффективность экрана зависит от длины звуковой волны по отношению к размерам препятствия, то есть от частоты колебаний. В помещении из-за наличия отражённого шума эффект экрана меньше, чем в открытом пространстве.



# Принципы экранирования, звукоизоляции, звукопоглощения (продолжение)

**2. Звукоизоляция** - способность преград отражать звуковую энергию.



И Ш

Источник шума



**Интенсивность:**  
падающего шума,



отражённого шума



прошедшего шума

Звукоизоляция одностенной конструкции **R** (дБ) определяется

законом «массы»

$$R = A \lg (f \delta) - C,$$

где  $f$  - частота колебаний, Гц;

$\delta$  - поверхностная масса стенки, кг/м<sup>2</sup>;

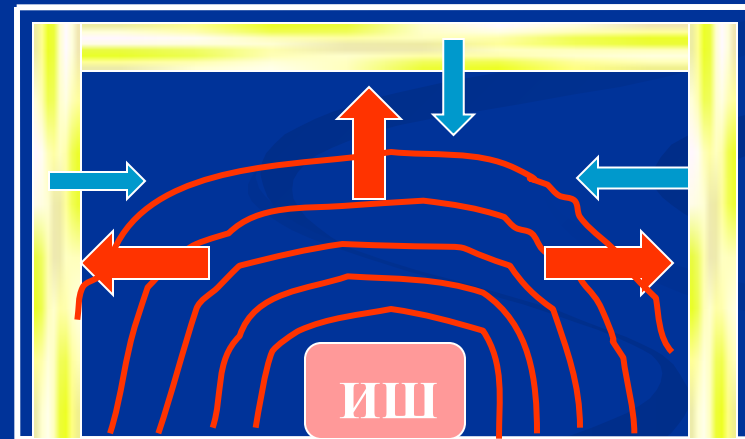
$A, C$  - эмпирические коэффициенты.

# Принципы экранирования, звукоизоляции, звукопоглощения (продолжение)

## 3. Звукопоглощение -

В помещении с источником шума уровни шума определяются прямым и отражённым шумом.

способность пористых и рыхло-волоконистых материалов, а также резонансных конструкций поглощать звуковую энергию.



Звуко-  
погло-  
щаю-  
щий  
мате-  
риал

Прямой шум источника   
Отражённый шум 

Звукопоглощающий материал, установленный на стенах помещения, уменьшает составляющую отражённого шума.

## Конструктивные средства уменьшения шума

Для уменьшения аэродинамического шума систем вентиляции, шума газотурбонаддува и газовыхлопа двигателей применяют реактивные (рис.1, а) и активные (рис.1, б) глушители.

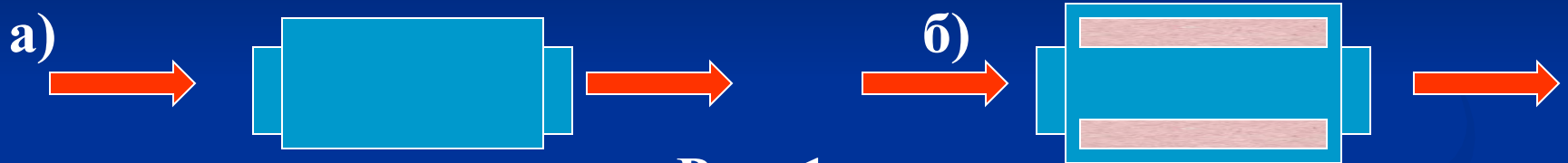


Рис. 1

Расширительная камера

Глушитель со звукопоглотителем

Звукоизоляция источника шума обеспечивается кожухом (рис.2 а), а звукоизоляция рабочего места - изолированной кабиной (рис.2 б)

а) Кожух со звукопоглотителем



б) Изолированная  
кабина

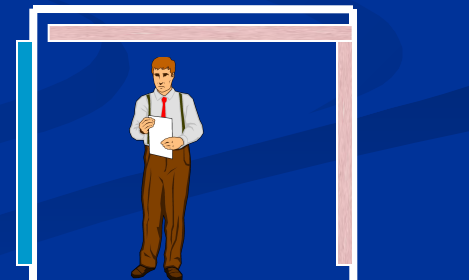
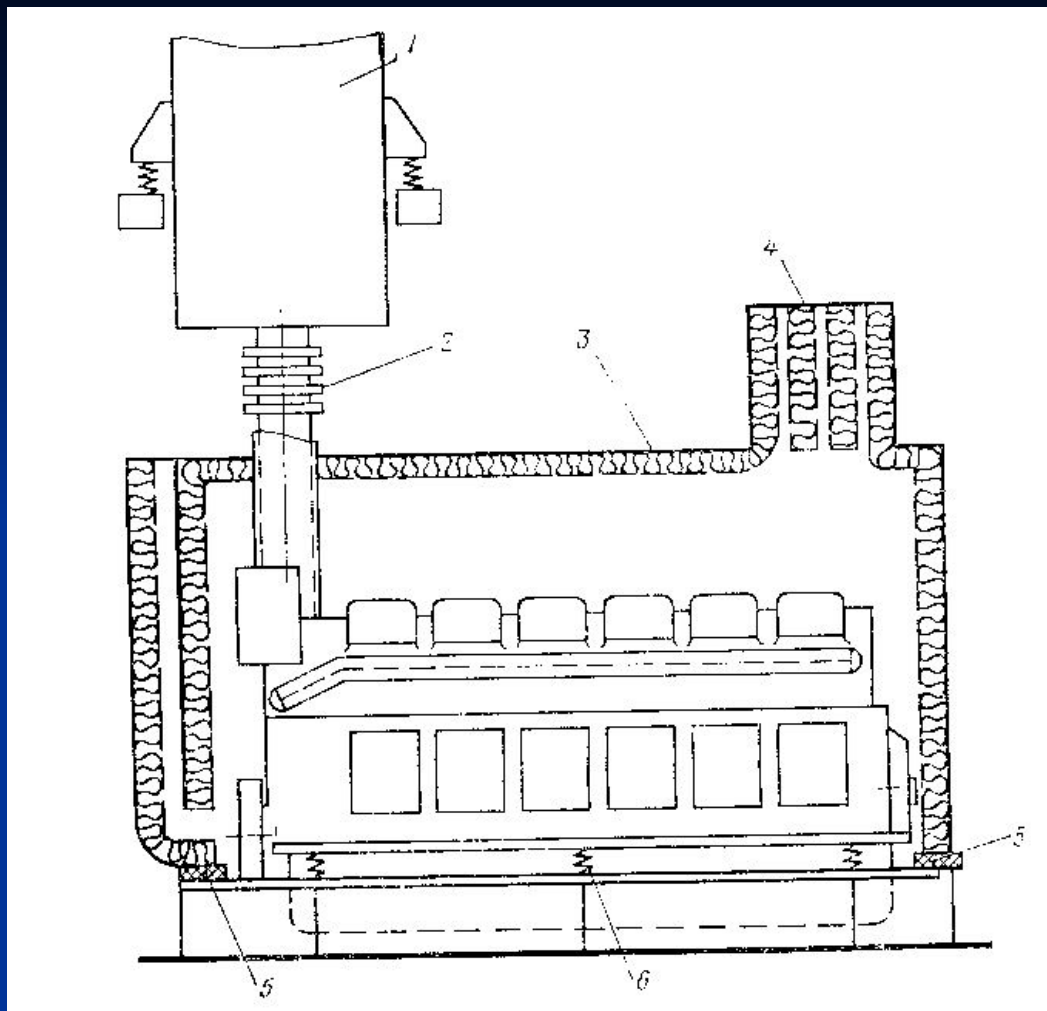
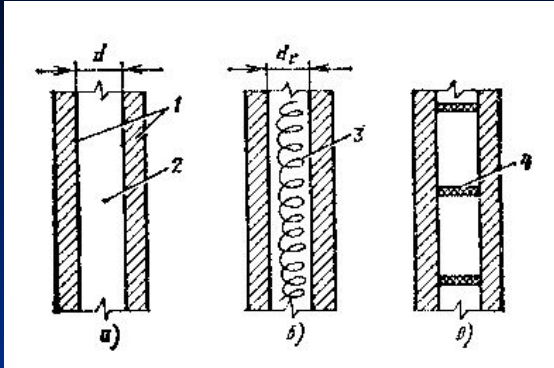


Рис. 2



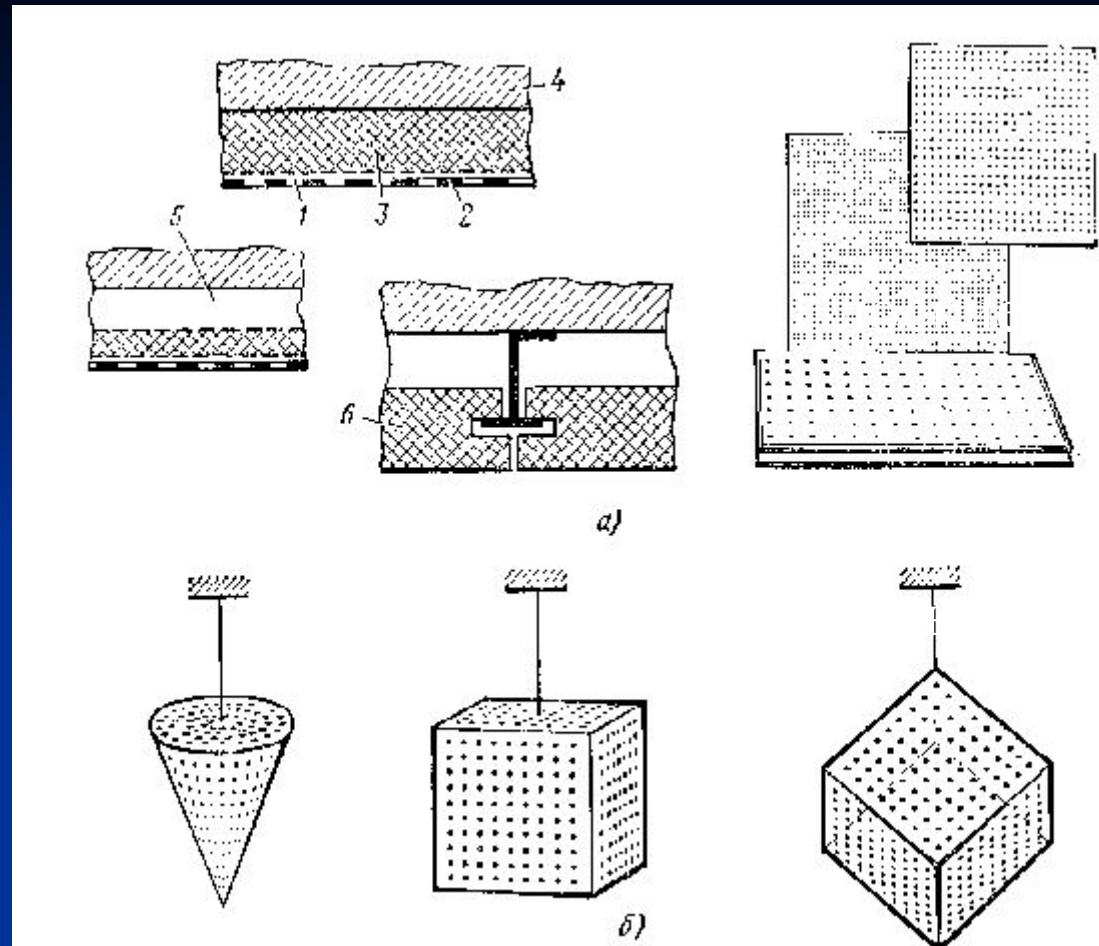
**Рис. 3** Звукоизолирующий кожух, установленный на дизель.

1 - глушитель газовыхлопа; 2 - компенсатор; 3 - звукопоглотитель;  
4 - глушитель воздухоприёма; 5 - резина; 6 - виброизоляторы.



**Рис. 4** Двустенные звуко-  
изолирующие конструкции

1 - пластины; 2 - воздушный  
промежуток; 3 - звукопогло-  
титель; 4 - крепление.



**Рис. 5** Звукопоглощающие конструкции

1 - защитный перфорированный экран; 2 - стеклоткань; 3 - звуко-  
поглощающий материал; 4 - стена или потолок; 5 - воздушный  
промежуток; 6 - плита из звукопоглощающего материала.

# СИЗ от шума





# Инженерно– технические решения

- отделка потолков и стен помещений звукопоглощающими материалами;
- установка электродвигателей на амортизаторы с применением звукопоглощающих кожухов, устанавливать оборудование на вибропоглощающие фундаменты;



- своевременно **устранять неисправности**, увеличивающие шум при работе оборудования;
- постоянно **контролировать крепление** движущихся частей машин и механизмов, проверять состояние амортизационных прокладок, смазки и т. д.;
- своевременно проводить профилактику и ремонт оборудования;
- эксплуатировать оборудование в режимах, указанных в паспортах заводо-изготовителей;

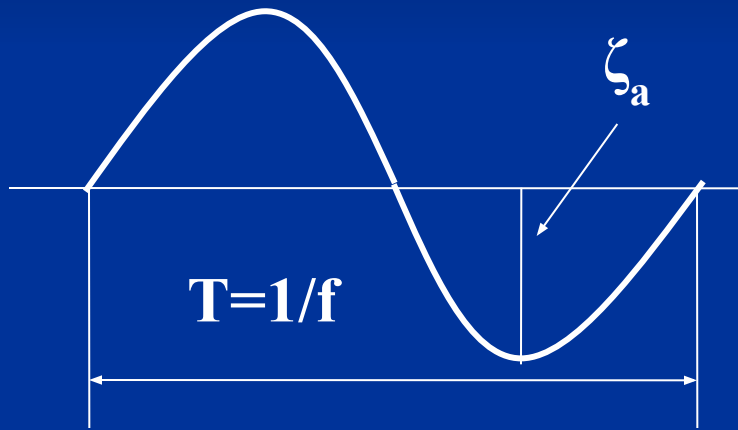
- размещать рабочие места с минимальным воздействием шума на работников;
- организовывать места кратковременного отдыха работников в помещениях, оборудованных средствами звукоизоляции и звукопоглощения;
- снабжать системы шумоглушителями и звукоизолировать воздуховоды;
- предусматривать установку вентиляторов и электродвигателей на вибро - и звукопоглощающих основаниях.

# Вибрация

## Физические характеристики вибрации

**Вибрация** - это механические колебания в твёрдых телах.

Простейший вид колебаний - гармонические.



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

Амплитудой вибросмещения

Амплитудой виброскорости

Амплитудой виброускорения

- круговая частота

$$\zeta_a$$
$$V_a = \zeta_a \omega$$
$$A_a = \zeta_a \omega^2$$

# 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

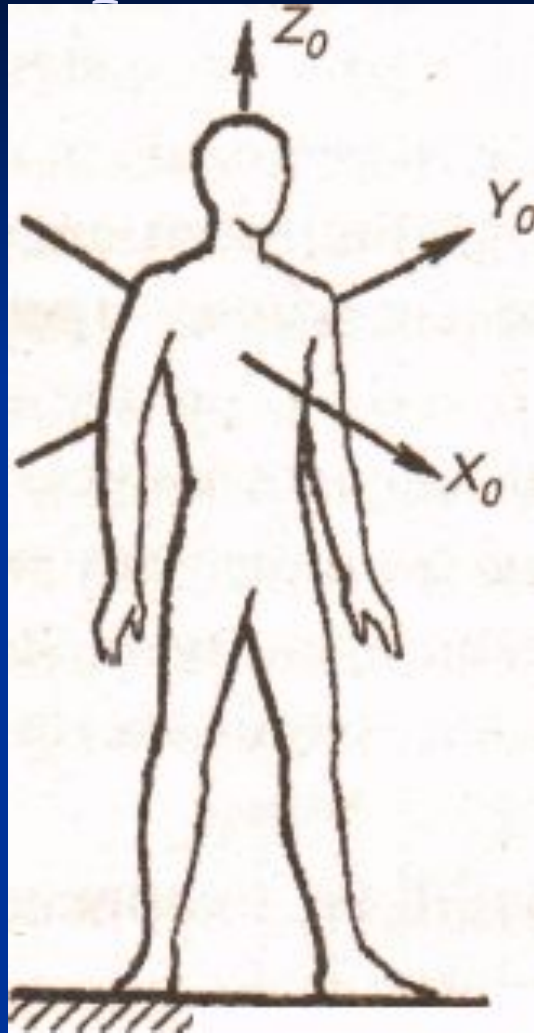
Низкочастотную вибрацию по способу передачи на человека делят на две группы:

1. **Общая**, которая действует на тело сидящего или стоящего человека и оценивается в октавных полосах  $f = 2, 4, 8, 16, 31,5; 63$  Гц.
2. **Локальная**, которая передаётся через руки на частотах  $f = 8, 16, 31,5; 63, 125, 250, 500, 1000$  Гц.

Общую вибрацию по источнику возникновения делят на три категории:

1. **Транспортная** (подвижные машины на местности).
2. **Транспортно-технологическая** (краны, погрузчики).
3. **Технологическая** (рабочие места).

# Направление координат осей при действии общей вибрации:



*a* — положение стоя; *б* — положение сидя. Ось  $Z_0$  — вертикальная, перпендикулярная опорной поверхности; ось  $X_0$  — горизонтальная от спины и груди; ось  $Y_0$  — горизонтальная от правого плеча к левому

# Нормирование вибрации

- ГОСТ 12.1.012–90 “ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования”,
- СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».



# Воздействие вибрации на человека и её нормирование

При действии вибрации высоких уровней возникают болезненные ощущения и патологические изменения в организме.

1. Болезненные ощущения вызываются резонансом внутренних органов, появляются боли в пояснице, а при локальной вибрации - спазм сосудов, онемение пальцев и кистей рук.

2. При длительном воздействии вибрации возможно развитие **вибрационной болезни**, тяжёлая стадия которой неизлечима. Вибрация отрицательно воздействует на ЦНС, возникают головные боли, головокружение, нарушение сердечной деятельности, расстройство вестибулярного аппарата.

**Санитарные нормы** устанавливают допустимые значения: уровня виброскорости (дБ), виброскорость (м/с) и виброускорение (м/с<sup>2</sup>).

Учитывается время воздействия вибрации.

# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий общей вибрации

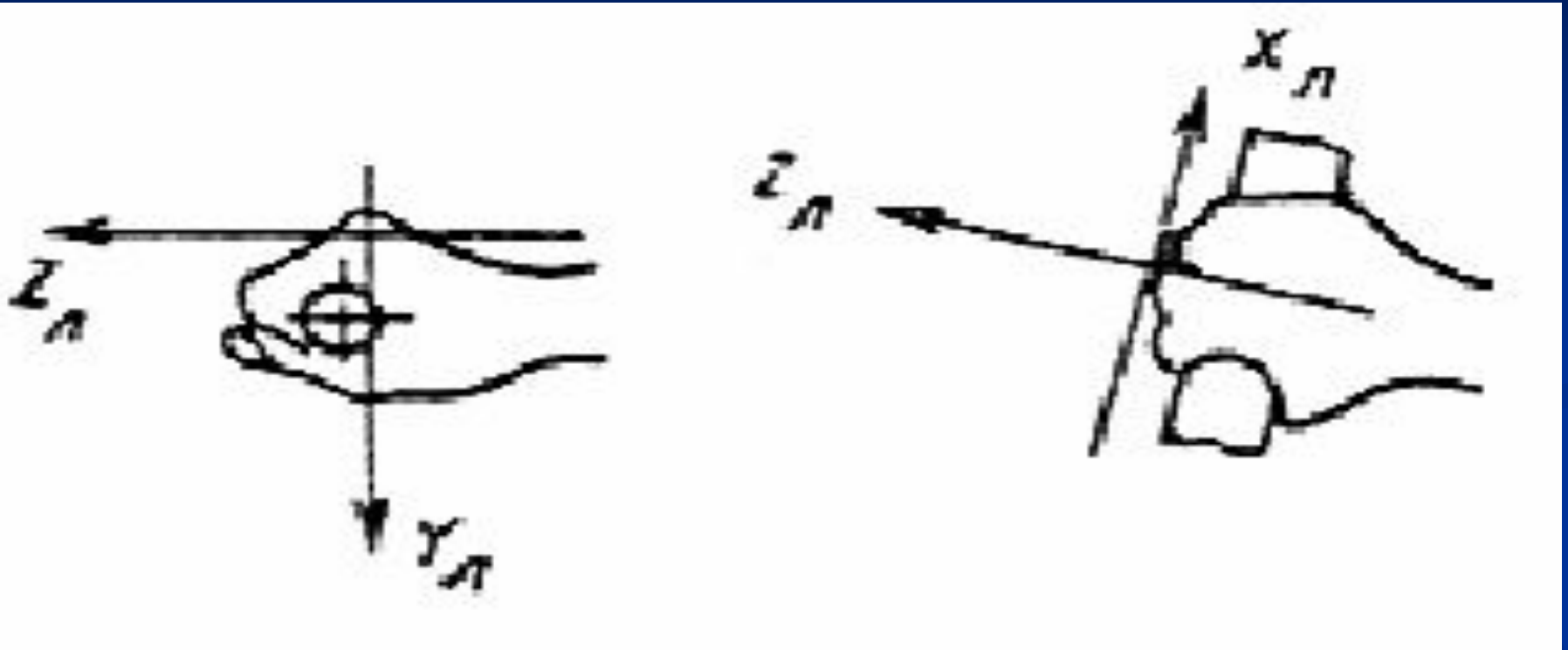
- Общие **вегетативные** расстройства с периферическими нарушениями и снижением сосудистого тонуса.
- Функциональные расстройства **анализаторов**: вестибулярного (симптомы укачивания), зрительного (сужение и выпадение отдельных участков зрения, до 40% снижение зрения).

- **Снижение** болевой, тактильной и вибрационной **чувствительности**.
- Низкочастотная вибрация **изменяет** углеводный, белковый, холестериновый, ферментативный, витаминный **обмен**, биохимические показатели крови

# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий толчкообразной вибрации

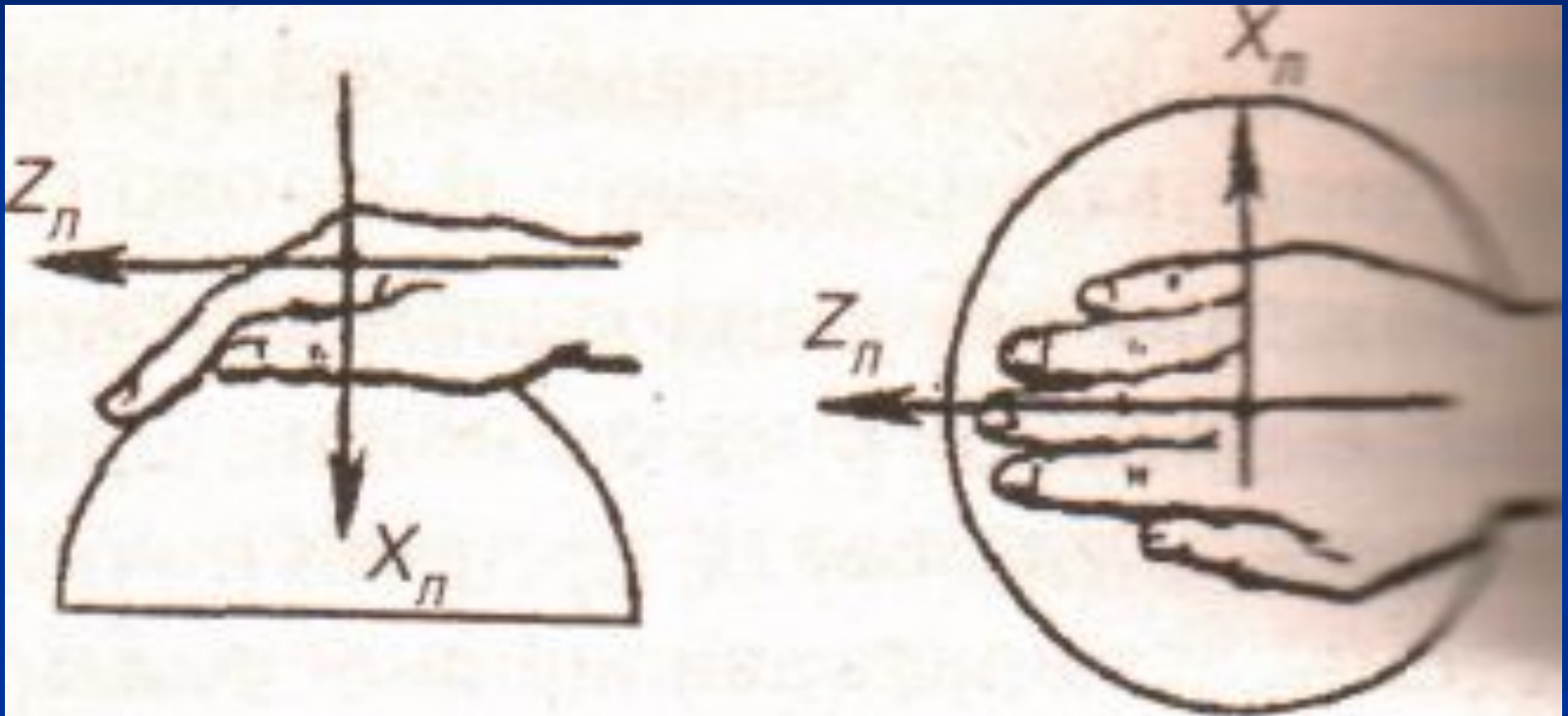
- **Микротравмы,**
- **Боли** в пояснице, конечностях, в области желудка.
- **Отсутствие аппетита.**
- **Бессонница.**
- **Раздражительность.**
- **Быстрая утомляемость**

# Направление координатных осей при действии локальной вибрации



- $a$  — при обхвате цилиндрических (и торцовых) поверхностей;

# Направление координатных осей при действии локальной вибрации



- б — при обхвате сферических поверхностей

# Профессионально–обусловленные заболевания от воздействий локальной вибрации

- **Спазмы сосудов** кистей рук, предплечий.
- **Нарушение снабжения конечностей кровью.**
- **Отложение солей** в суставах.
- **Деформация и**
- **уменьшение подвижности**  
**суставов.**





- **Вибрационная болезнь** — профессиональное заболевание, основным этиологическим фактором которого есть производственная вибрация и характеризуется полиморфностью клинической симптоматики.

# Патогенез

- Вибрация воспринимается нервными окончаниями – рецепторами вибрационной чувствительности, которые размещены в коже, мышцах, периферических сосудах. Под влиянием афферентных импульсов рефлекторно возникают обратные реакции в нейронах спинного мозга, симпатических ганглиях, ретикулярной формации ствола высших отделов головного мозга, в том числе на разных уровнях вегетативно-сосудистого центра.

# Классификация

## Формы болезни:

- От воздействия локальной вибрации;
- От воздействия “комбинированной” вибрации;
- От действия общей вибрации.

## Стадии заболевания:

- начальная,
- умеренно выраженная (дистрофических разладов),
- выраженная (необратимых органических изменений),
- генерализованная.

# Клиника

- **I стадия — начальных проявлений.**  
Характеризуется явлениями кратковременного периферического антиодистонического синдрома или сенсорной невропатией рук, при котором больные жалуются на непостоянные боли и парестезии. Нарушения чувствительности чаще всего наблюдается в участке дистальных фаланг.

# Клиника

- II стадия – умеренно выраженных проявлений.
- Ей присущие более стойкий болевой синдром, продолжительные парестезии и нарушение сосудистой трофики, нарушение чувствительности становятся более четкими, нарастают трофические расстройства, проявляется синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии в объединении с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата.

# Клиника

## III стадия – выраженных проявлений.

- Выраженные сенсомоторные полиневропатии, а также энцефалоневропатии, генерализованный акроспазм с цианозом кистей, которая изменяется парезом капилляров, резкое снижение, а иногда и полное выпадание вибрационной чувствительности, трофические поражения кожи. Больные в эту стадию нетрудоспособные.



# Клиника

## IV стадия – генерализованная.

- Встречается редко, лишь в случаях длительного течения болезни. Характеризуется генерализацией нарушений сосудисто-нервной трофики вследствие поражения центральной нервной системы, а именно тех ее отделов которые регулируют функцию сосудов. Сосудистые расстройства выражены не только на руках, а и на ногах.



# Экспертиза трудоспособности

- Профессиональная трудоспособность при I начальной стадии вибрационной болезни (при какой не выраженные ангиодистонический, ангиоспастический синдромы и явления вегетативно-сенсорного полиневрита) преимущественно сохраняется. Рекомендуют перевести больного на работу, не связанную с вибрацией и переохлаждением рук сроком на 1-2 месяца и выдачей трудового больничного листа по профессиональной болезни.

# Экспертиза трудоспособности

- При II стадии вибрационной болезни больным также рекомендуют временный переход на 1- 2- месяце на работу, не связанную с вибрацией и переохлаждением, и назначают лечение. На период перевода и лечения выдают трудовой больничный ЛИСТОК

# Экспертиза трудоспособности

- При III-IV стадиях трудоспособность утрачена, таким больным назначается III группа инвалидности, II группа – в случаях генерализованных сосудистых нарушений с частыми приступами церебральных, кардиальных ангиоспазмов.

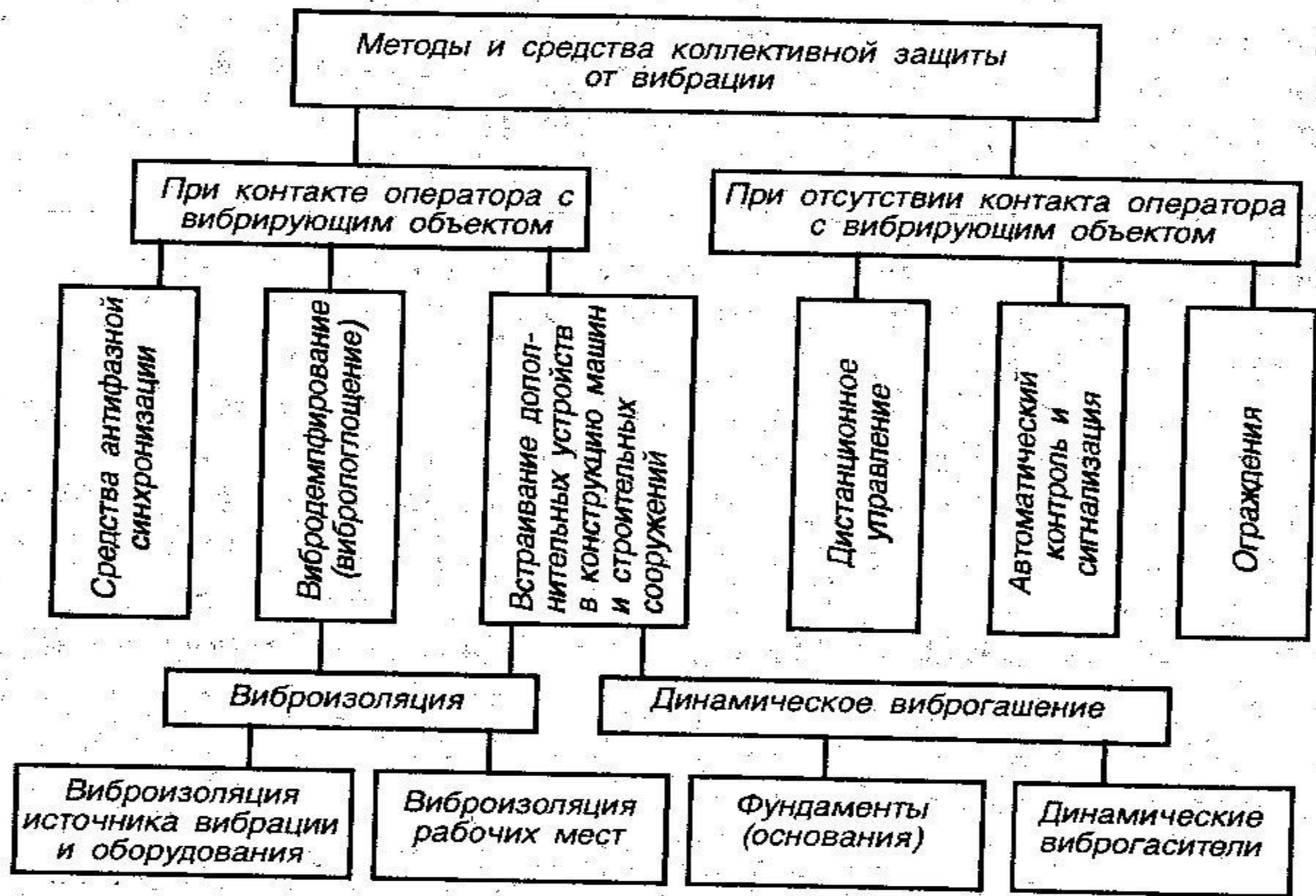


Рис. 4.29. Классификация технических методов и средств защиты от вибраций

# Индивидуальные средства защиты

V. Производственная вибрация

БЖД в условиях производства 36

## Индивидуальные средства защиты от вибрации



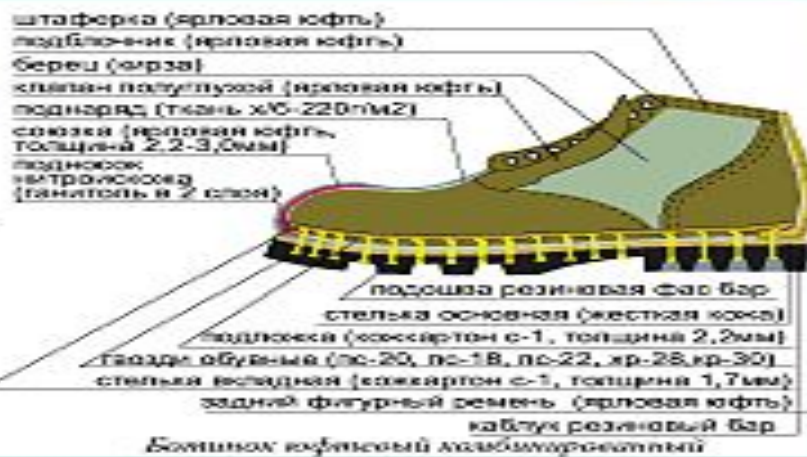
Перчатки защитные от колебаний свыше 20 Гц



Ботинки кожаные с латексными вставками



Стелька ВИБРА



Ботинки кожаный лабиморозостойкий



# СИЗ от вибрации





# Уменьшения вибрации

## Классификация средств уменьшения вибрации

### **1. Уменьшение вибрации в источнике возникновения.**

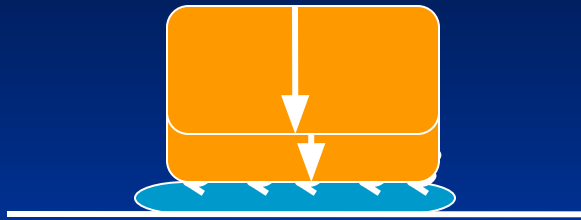
Эти средства осуществляют в процессе проектирования и строительства машины. К ним относятся: центровка, динамическая балансировка, изменение характера возмущающих воздействий.

**2. Организационно-технические мероприятия,** которые включают уменьшение времени воздействия вибрации применением дистанционного управления, сокращение рабочего дня, устройство перерывов в работе.

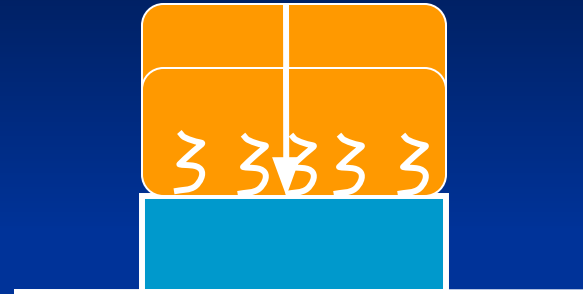
**3. Средства коллективной защиты:** виброизолирующие крепления механизмов и рабочих мест, вибропоглощающие покрытия.

**4. Средства индивидуальной защиты:** виброзащитные рукавицы и обувь.

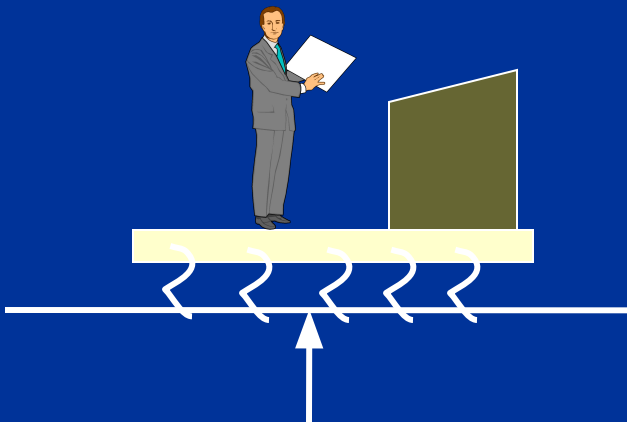
# Схемы виброизоляции



Установка механизма на виброизоляторы



Установка механизма на виброизоляторы и массивный фундамент



Виброизоляция рабочего места



## Эффективность виброизоляторов

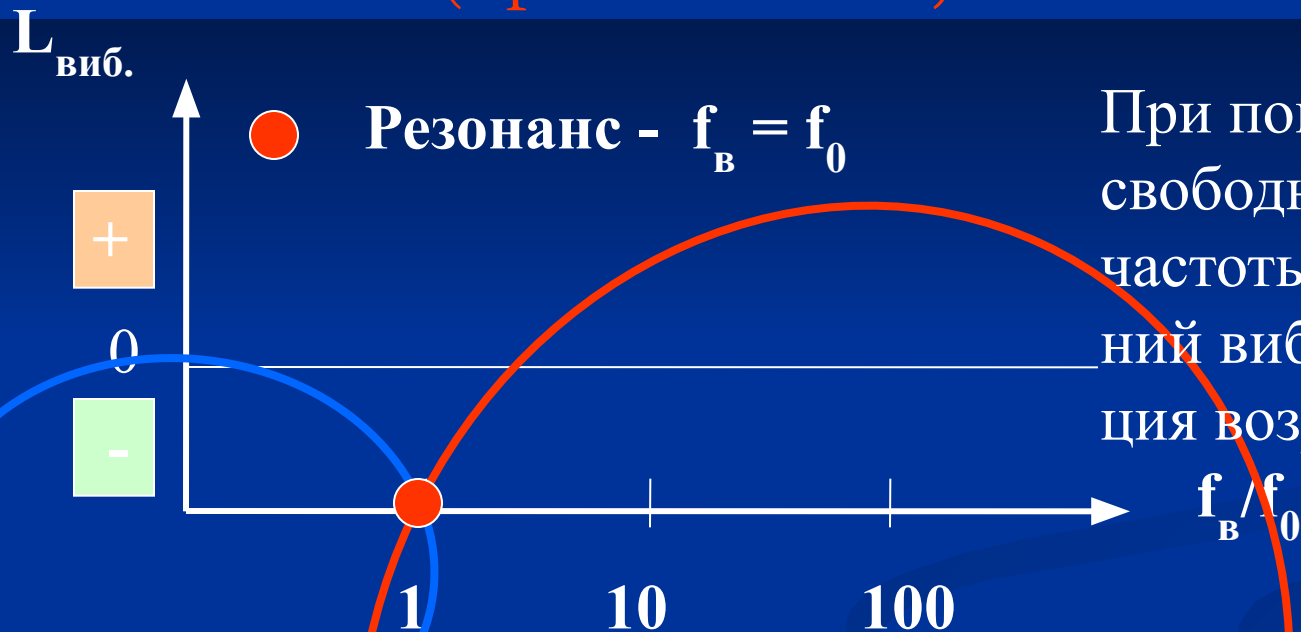
Для уменьшения вибрации применяют резиновые, пружинные или пневматические виброизоляторы, которые снижают динамическую силу, передающуюся от машины на фундамент.

Эффективность виброизоляции  $L_{\text{виб}}$  (дБ) - это разность уровней вибрации на фундаменте при жёстком  $N_{\text{ж}}$  (дБ) и эластичном  $N_{\text{эл}}$  (дБ) креплении машины.

$$L_{\text{виб}} = N_{\text{ж}} - N_{\text{эл}}$$

При выборе виброизоляторов решают две задачи: достижение высокой виброизоляции и обеспечение надёжности работы системы.

# Эффективность виброизоляции (продолжение)



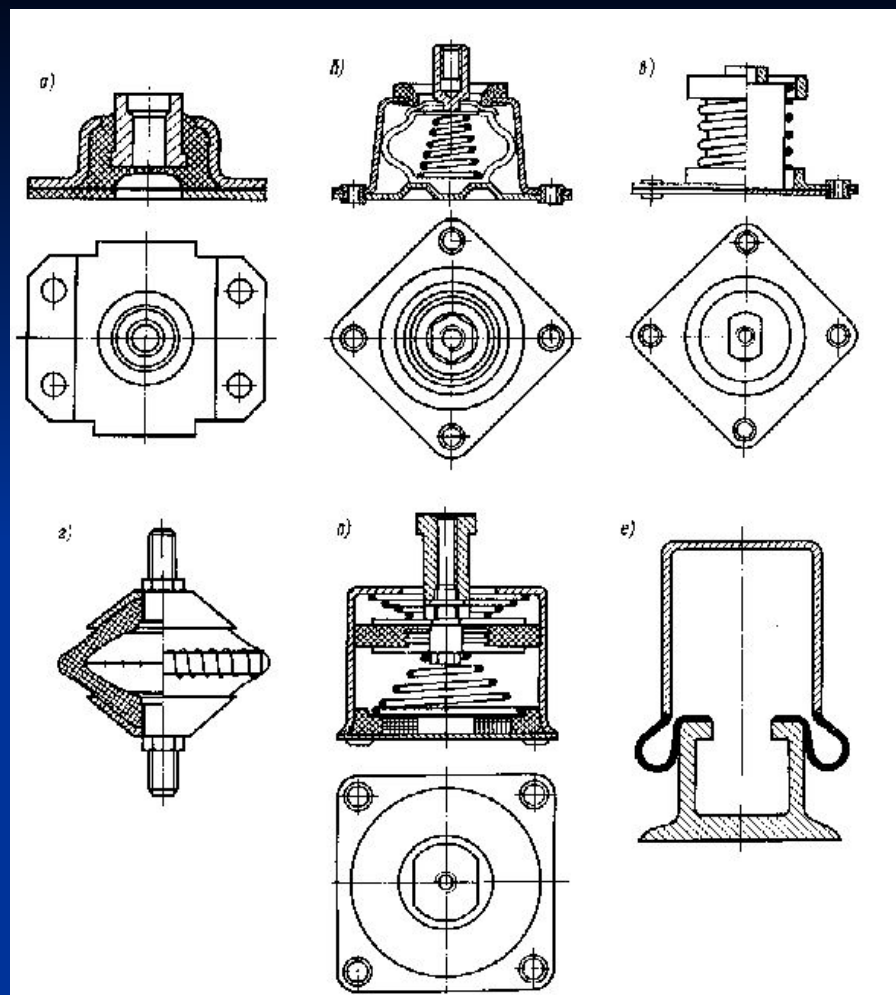
При понижении свободной частоты колебаний виброизоляция возрастает.

- Усиление вибрации фундамента

+ Виброизоляция

$f_0, f_v$  - частоты свободных и вынужденных колебаний, Гц.

При установке машины на резиновые виброизоляторы обычно  $f_0 = 20-50$  Гц, а на пружинные -  $f_0 = 2-6$  Гц, поэтому эффективность пружинных виброизоляторов больше, чем резиновых особенно в диапазоне низких и средних частот.



**Рис. 28** Виброизоляторы

а - резинометаллический типа АКСС; б, в - пружинно-резиновые; г - демпфер; д - сильнодемпфированный пластмассовый; е - пневмоамортизатор.

# МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ

- 1) АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:
- - СТРОИТЕЛЬНО – АКУСТИЧЕСКИЕ (СНиП 23-03-2003. Защита от шума)

Снижение шума на пути его распространения от промышленного источника к жилой территории (шумозащитные экраны и кожухи, др.).

- - конструктивно - строительные,
- - учет санитарно - защитных зон,
- - учет розы ветров,
- - наличие зеленой изгороди, ограждений,
- - шумоизоляция и т. д.





- Обеспечение выполнения требований СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" :
- для предприятий IV, V классов площадь озеленения территории должна составлять не менее **60%** площади предприятия;
- для предприятий II и III класса не менее **50%**;
- для предприятий, имеющих санитарно-защитную зону 1000 м и более, не менее **40%** ее территории с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.
- Рациональное размещение технологического оборудования, машин, механизмов.

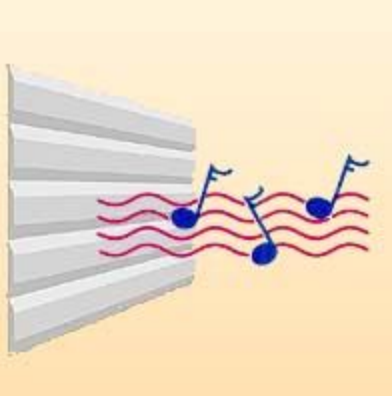


- **2) ИНЖЕНЕРНО – ТЕХНИЧЕСКИЕ**
- **МЕРОПРИЯТИЯ:**
- **- изменение технологии,**
- **- локализация вредного фактора в месте образования и на пути распространения,**
- **- правильно организованная система**
- **вентиляции,**
- **- соблюдение требований охраны труда,**
- **электро- и пожарной безопасности и т.п.**
- **Стимулирование применения современных технологических процессов и малошумных механизмов.**



- **3) ОРГАНИЗАЦИОННО - АДМИНИСТРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**
- **- обеспечение средствами коллективной защиты (механизация, автоматизация, дистанционное управление, роботизация, и др.),**
- **- обеспечение средствами индивидуальной защиты**





- **соблюдение режима труда и отдыха;**
- **- организация питьевого режима и режима питания;**
- **- осуществление трех ступенчатого контроля и т.п.**



## ■ 4) ЛЕЧЕБНО - ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- - предварительные медицинские осмотры;
- - периодические медицинские осмотры