

**«Университет имени Сулеймана Демиреля»**

**Дисциплина: «Основы безопасности  
жизнедеятельности»**

**Тема лекции:**

**Безопасность жизнедеятельности и  
производственная среда.**

- 1. Производственная санитария и гигиена труда**
- 2. Опасные и вредные факторы  
производственной среды**
- 3. Шум, вибрация, их воздействие на человек**
- 4. Меры защиты.**

● **Производственная санитария или гигиена труда** — это система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов (согласно ГОСТ 12.0.002-80).

## Основными опасными и вредными производственными факторами являются:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная влажность и подвижность воздуха в рабочей зоне;
- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень различных электромагнитных излучений;
- отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны и др.

**Микроклимат производственных помещений** – это метеорологические условия их внутренней среды, которые определяются действующими на человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха, а также температуры поверхностей ограждающих конструкций, технологического оборудования и теплового облучения.

*Показателями, характеризующими микроклимат, являются:* температура, относительная влажность и скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

**Оптимальные микроклиматические условия** – это сочетания параметров микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение комфорта и создают предпосылки для высокой работоспособности.

*Температура воздуха* — оказывает существенное влияние на самочувствие и результаты труда. Низкая температура оказывает охлаждение организма и может способствовать возникновению простудных заболеваний. При высокой температуре возникает перегрев организма, что ведет к снижению работоспособности.

## *Повышенная влажность воздуха*

затрудняет испарение влаги с поверхности кожи и легких, что ведет к нарушению терморегуляции организма и, как следствие, к ухудшению состояния человека и снижению работоспособности. При пониженной относительной влажности (менее 20 %) у человека появляется ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.



*Скорость движения воздуха* играет заметную роль в создании микроклимата в рабочей зоне. Человек начинает ощущать движение воздуха при скорости примерно 0,15 м/с, при этом действие воздушного потока зависит от его температуры. При температуре менее 36 С поток оказывает на человека освежающее действие, а при температуре более 40 С – неблагоприятное.

# Опасные и вредные факторы производственной среды

Перечень реально действующих негативных факторов значителен и насчитывает более 100 видов.

И опасные и вредные факторы могут быть естественного или природного, техногенного и антропогенного характера, т.е. создаваемые человеком.

*Техногенные опасности* создают элементы техносферы.

По степени и характеру действия на организм все факторы условно делят на **вредные и опасные.**

**Опасный фактор** – которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушениям здоровья.

**К ним относятся:**

- огонь, ударная волна, горячие и переохлажденные поверхности;
- электрический ток;
- транспортные средства и подвижные части машин;
- отравляющие вещества;
- острые и падающие предметы;
- лазерное излучение;
- острое ионизирующее облучение и др.


**Вредный фактор** - это фактор среды обитания, действие которого в определенных условиях приводит к снижению трудоспособности или к заболеванию человека.

**К ним относятся:**

- запыленность и загазованность воздуха;
- шум, вибрации, электромагнитные поля;
- ионизирующие излучения;
- повышенные и пониженные атмосферные параметры  
( температура, влажность, давление);
- недостаточное и неправильное освещение;
- монотонность деятельности; тяжелый физический труд;
- токсичные вещества; загрязненные вода и продукты питания и др.

## ● *Негативные факторы в быту:*

- воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭЦ, промышленных предприятий, автотранспорта и мусоросжигающих устройств;
- вода с избыточным содержанием вредных примесей;
- недоброкачественная пища;
- шум; инфразвук; вибрации; электромагнитные поля от синтетических материалов, бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП; медикаменты при избыточном и неправильном их применении;
- алкоголь; табачный дым; бактерии;



Согласно существующей классификации опасные и вредные факторы по природе воздействия на человека подразделяются на 4 группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

## К физическим факторам относят:

- движущиеся машины и механизмы, части оборудования;
- разрушающиеся конструкции, повышенная запыленность и загазованность воздуха;
- повышенный уровень шума, вибрации, инфразвука, ультразвука, ионизирующего излучения, инфракрасной и ультрафиолетовой радиации;
- повышенная или пониженная температура воздуха, материалов, поверхностей;
- барометрическое давление, влажность, ионизация, скорость движения воздуха;
- недостаточное освещение, повышенная яркость источника света.

- **Химические факторы** классифицируются в зависимости от характера и силы воздействия на организм человека. Проникновение химических веществ в организм происходит через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожный покров и слизистые оболочки.

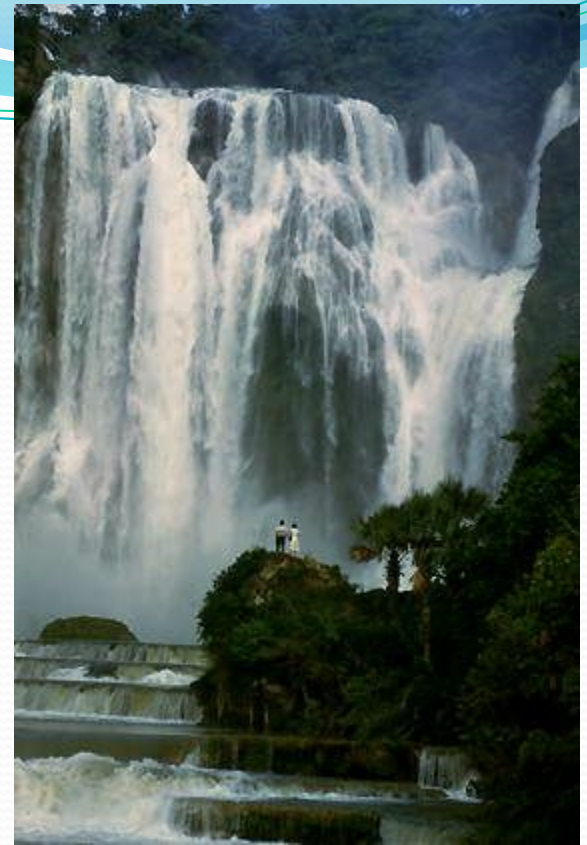


## Психофизиологические факторы делятся на

- физические перегрузки (статические, динамические);
- нервно-психические перегрузки (умственные, эмоциональные перегрузки, перегрузка анализаторов, монотонность работы).

**Биологические факторы** включают патогенные (болезнетворные) микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, растения, животные) и продукты их жизнедеятельности.

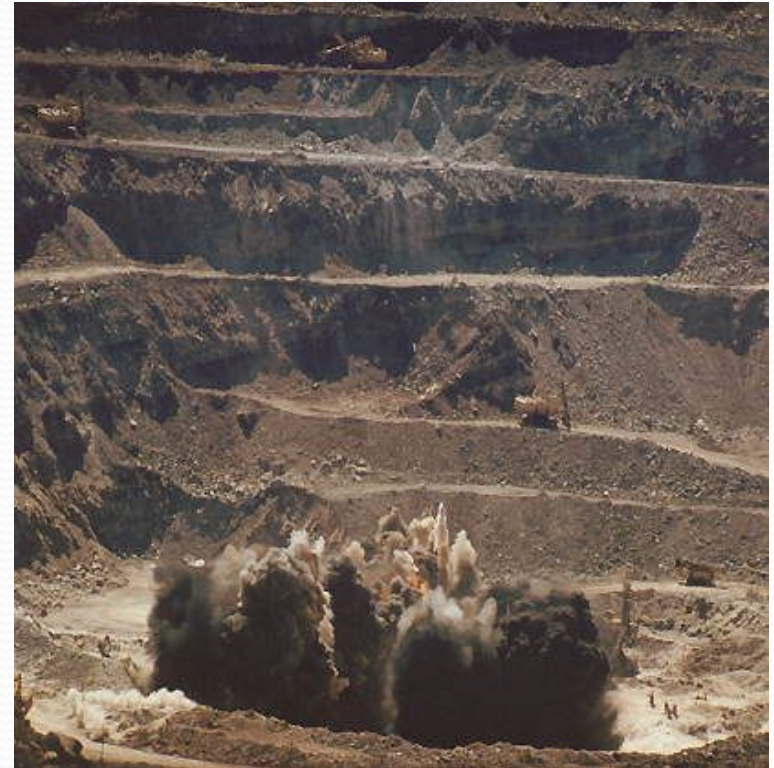
При несчастных случаях, авариях, стихийных бедствиях одновременно могут действовать несколько опасных и вредных факторов



**Человек живет в мире звуков и шума.**

# Шум - Громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.

Для всех живых организмов, в том числе и человека, звук является одним из воздействий окружающей среды.



**Шум** — это совокупность звуков, неблагоприятно воздействующих на организм человека и мешающих его работе и отдыху.

Источниками звука являются упругие колебания материальных частиц и тел, передаваемых жидкой, твердой и газообразной средой.



- Скорость звука в воздухе при нормальной температуре составляет приблизительно 340 м/с, в воде — 1 430 м/с, в алмазе — 18 000 м/с.
- Звук с частотой от 16 Гц до 20 кГц называется слышимый, с частотой менее 16 Гц — инфразвук и более 20 кГц — ультразвук.
- Область пространства, в котором распространяются звуковые волны, называется звуковым полем, которое характеризуется интенсивностью звука, скоростью его распространения и звуковым давлением.

- **Допустимый уровень шума** — это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму.
- Предельно допустимые уровни шума на рабочих местах регламентированы СН 2.2.4/2.8.562-96 “Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки”, СНиП 23-03-03 “Защита от шума”.

## ● Гигиеническое нормирование шума

- Основная цель нормирования шума на рабочих местах — это установление предельно допустимого уровня шума (ПДУ), который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.



## По характеру спектра шума подразделяются на :

- широкополостные: спектр больше одной октавы.
- тональные - слышится один тон или несколько.

## По времени шумы подразделяются:

- на постоянные (уровень за 8 час. раб. день изменяется не более 5 дБ).
- непостоянные (уровень меняется за 8 час. раб. дня не менее 5 дБ).

Непостоянные делятся:

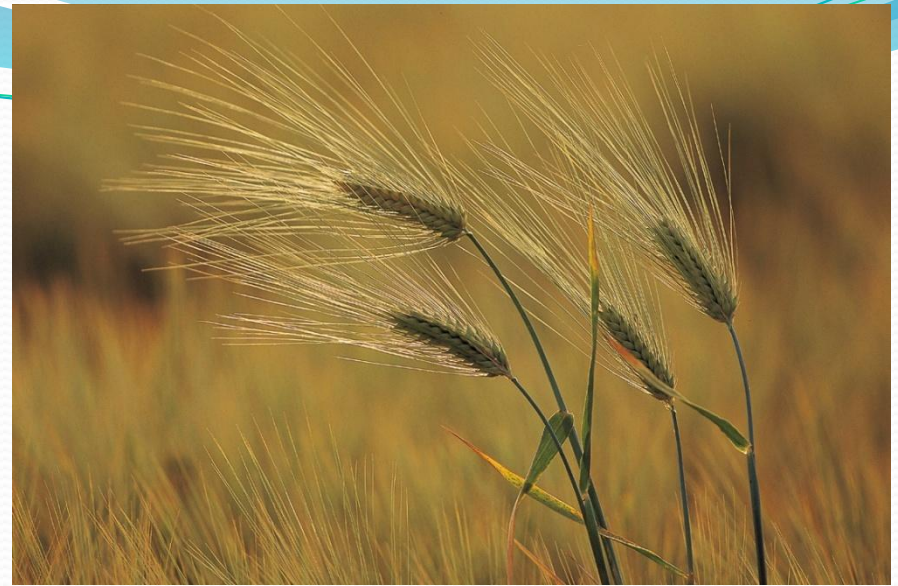
колеблющиеся во времени - постоянно изменяются по времени;

прерывистые - резко прерываются с интервалом 1 с. и более;

импульсные - сигналы с длительностью менее 1 с.

В природе громкие звуки редки, шум относительно слаб и непродолжителен (раскат грома, сход лавины или селя, камнепад, торнадо и т.д.).





**Тихий шелест листвы, журчание ручья, птичьи голоса, легкий плеск воды и шум прибоя всегда приятны человеку. Они успокаивают его, снимают стрессы. Но естественные звучания голосов природы становятся все более редкими.**

**Звуки и шумы большой мощности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и шок.**

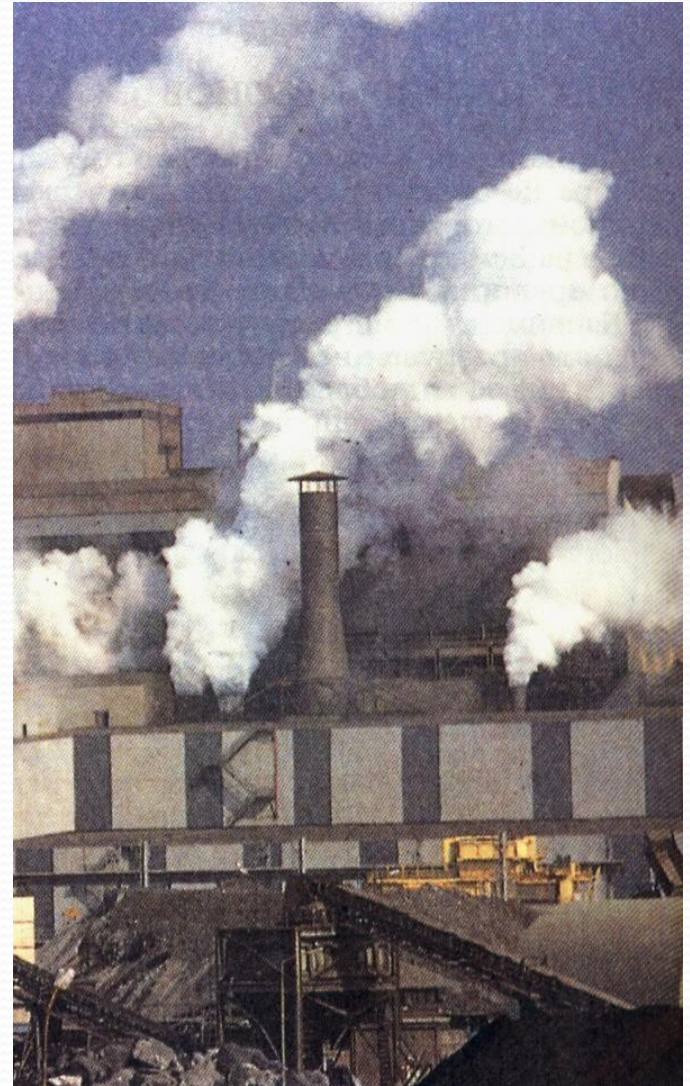


Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления - децибелах.



**Уровень шума в 20-30 децибелов (дБ) практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается громких звуков, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 децибелов. Звук в 130 децибелов уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 становится для него непереносимым. Недаром в средние века существовала казнь “под колокол”. Гул колокольного звона мучил и медленно убивал осужденного.**

Очень высок уровень и промышленных шумов. На многих работах и шумных производствах он достигает 90-110 децибелов и более.



**Не намного тише и у нас дома,  
где появляются все новые  
источники шума - так  
называемая бытовая техника.**






В настоящее время ученые во многих странах мира ведут различные исследования с целью выяснения влияния шума на здоровье человека. Их исследования показали, что шум наносит ощутимый вред здоровью человека.



**Но и абсолютная тишина пугает и угнетает человека. Так, сотрудники одного конструкторского бюро, имевшего прекрасную звукоизоляцию, уже через неделю стали жаловаться на невозможность работы в условиях гнетущей тишины. Они нервничали, теряли работоспособность.**

**Каждый человек  
воспринимает  
шум по-разному.  
Многое зависит  
от возраста,  
темперамента,  
состояния  
здоровья,  
окружающих  
условий.**





**Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух, но и вызвать другие вредные последствия - звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости.**

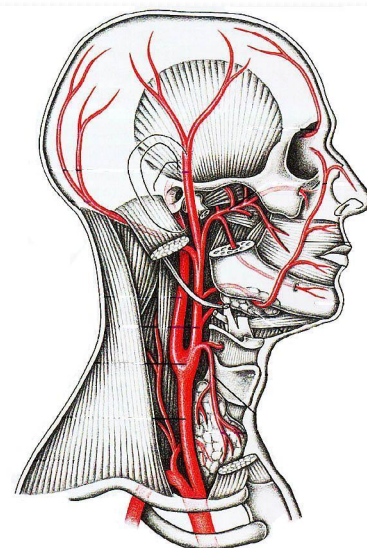
# Очень шумная современная музыка также притупляет слух, вызывает нервные заболевания.

Шум обладает  
аккумулятивным  
эффектом, то есть  
акустические  
раздражение,  
накапливаясь в  
организме, все  
сильнее угнетают  
нервную систему.



**Процесс нервно-психических заболеваний выше среди лиц, работающих в шумных условиях, нежели у лиц, работающих в нормальных звуковых условиях.**

- *Шумы вызывают функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы; оказывают вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает рефлекторную деятельность, что часто становится причиной несчастных случаев и травм.*

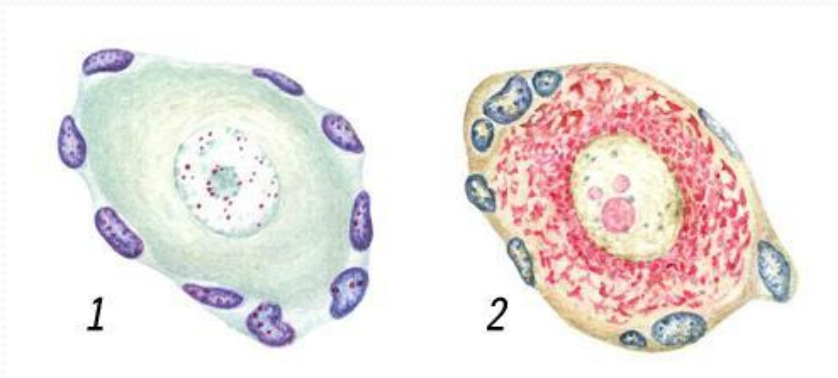


**Как показали исследования, неслышимые звуки также могут оказать вредное воздействие на здоровье человека. Так, инфразвуки особое влияние оказывают на психическую сферу человека: поражаются все виды интеллектуальной деятельности, ухудшается настроение.**



**Ультразвуки, занимающие заметное место в гамме производственных шумов, также опасны. Механизмы их действия на живые организмы крайне многообразны. Особенно сильно их отрицательному воздействию подвержены клетки нервной системы.**

Нервные клетки





# Шум коварен, его вредное воздействие на организм совершается незримо, незаметно.

В настоящее время врачи говорят о шумовой болезни, развивающейся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.



- 102 децибела реактивный самолет большой дальности при посадке (1500 м от конца ВПП)
- 98 децибел реактивный самолет средней дальности на взлете (1500 м после подъема с ВПП)
- 107 децибел автомобильный гудок на расстоянии 7,5 м
- 102 децибела поезд-экспресс при скорости 140 км/ч на расстоянии 25 м
- 91 децибел автобус на расстоянии 7,5 м
- 86 децибел мотоцикл на расстоянии 7,5 м

## **Меры борьбы с шумом.**

Для уменьшения уровней шума применяются технические, строительно-акустические и организационные мероприятия, а также средства индивидуальной защиты (**ГОСТ 12. 4. 051-87** - Средства индивидуальной защиты органа слуха).

К этим мерам относятся :

### **1. Подавление шума в источниках**

- а) замена ударных взаимодействий деталей безударными;
- б) замена штамповки прессованием;
- в) применять принудительное смазывание трущихся поверхностей;
- г) применение "малошумящих" материалов (капроновые, текстолитовые - менее шумные);
- д) статическая и динамическая балансировка деталей;

- **Разработка шумобезопасной техники** — уменьшение шума в источнике — достигается улучшением конструкции машин, применением малошумных материалов в этих конструкциях.
- Средства и методы коллективной защиты подразделяются на акустические, архитектурно-планировочные, организационно-технические.
- Защита от шума акустическими средствами предполагает звукоизоляцию (устройство звукоизолирующих кабин, кожухов, ограждений, установку акустических экранов); звукопоглощение (применение звукопоглощающих облицовок, штучных поглотителей); глушители шума (абсорбционные, реактивные, комбинированные).
- **Архитектурно-планировочные методы** — рациональная акустическая планировка зданий; размещение в зданиях технологического оборудования, машин и механизмов; рациональное размещение рабочих мест; планирование зон движения транспорта; создание шумозащищенных зон в местах нахождения человека.

- **Организационно-технические мероприятия** — изменение технологических процессов; устройство дистанционного управления и автоматического контроля; своевременный планово-предупредительный ремонт оборудования; рациональный режим труда и отдыха.
- Если невозможно уменьшить шум, действующий на работников, до допустимых уровней, то необходимо использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ) — противошумные вкладыши из ультратонкого волокна “Беруши” одноразового использования, а также противошумные вкладыши многократного использования (эбонитовые, резиновые, из пенопласта) в форме конуса, грибка, лепестка. Они эффективны для снижения шума на средних и высоких частотах на 10–15 дБА. Наушники снижают уровень звукового давления на 7–38 дБ в диапазоне частот 125–8 000 Гц. Для предохранения от воздействия шума с общим уровнем 120 дБ и выше рекомендуется применять шлемофоны, оголовья, каски, которые снижают уровень звукового давления на 30–40 дБ в диапазоне частот 125–8 000 Гц.

# Методы борьбы с шумом.



Важное место в борьбе с шумом играет озеленение. Зеленые насаждения регулируют шумовой фон города. Так, лиственные породы деревьев поглощают до 25% шума, а отражают и рассеивают до 74%

- **Использование в архитектуре новых приемов: изолирующие оконные рамы, воздушные отверстия, проектирование домов таким образом, чтобы к магистралям выходили подсобные помещения квартиры.**
- **Использование специальных наушников на производстве.**

**С шумом необходимо бороться не только на производстве, но и в быту. Умение соблюдать тишину — показатель культуры человека.**





# Воздействие вибрации на человека

- В зависимости от характера контакта работника с вибрирующим оборудованием различают **локальную** и **общую** вибрацию.
- **Локальная вибрация** передается в основном через конечности рук и ног. Локальная вибрация имеет место в основном при работе с вибрирующим ручным инструментом или настольным оборудованием.



# Воздействие вибрации на человека

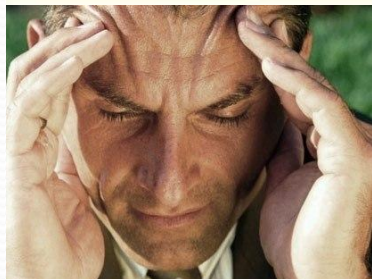
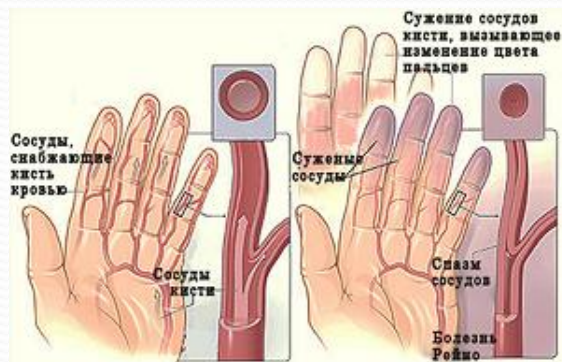
- **Общая вибрация** — через опорно-двигательный аппарат. Общая вибрация преобладает на транспортных машинах, в производственных цехах тяжелого машиностроения, лифтах и т. д., где вибрируют полы, стены или основания оборудования.



# Длительное воздействие вибрации может привести к :



- серьезным последствиям под названием «вибрационная болезнь».
- отражаясь на нервной и опорно-двигательной системе.
- страдает сердечно-сосудистая система и особенно - микроциркуляторное русло.
- поражается орган равновесия (вестибулярный аппарат), что сопровождается головокружением, шаткой, неустойчивой походкой.
- опущение органов брюшной полости и малого таза, что вызывает нарушение их функций, и в первую очередь - желудочно-кишечного тракта.



# Нормирование уровня вибрации

Нормирование технологической вибрации как общей, так и локальной производится в зависимости от ее направления в каждой октавной полосе (1,6 — 1000 Гц) со среднеквадратическими виброскоростями  $(1,4 — 0,28)10^{-2}$  м/сек, и логарифмическими уравнениями виброскорости (115—109 Дб), а также виброускорением  $(85 — 0,1$  м/сек<sup>2</sup>). Нормирование общей технологической вибрации производится также в 1/3 октавных полосах частот (1,6 — 80 Гц). Для измерения вибрации применяются специализированные виброметры, виброскопы

Влияние вибрации на организм человека

Амплитуда колебаний вибрации, мм	Частота вибрации, Гц	Результат воздействия
До 0,015	Различная	Не влияет на организм
0,016-0,050	40-50	Нервное возбуждение с депрессией
0,051-0,100	40-50	Изменение в центральной нервной системе, сердце и органах слуха
0,101-0,300	50-150	Возможное заболевание
0,101-0,300	150-250	Вызывает виброболезнь

# Меры защиты от вибрации

- **Применением вибробезопасных машин**
  - предполагает конструирование и проектирование таких машин и технологических процессов, в которых исключены или снижены неуравновешенные силы, отсутствует ударное взаимодействие деталей, вместо подшипников качения используются подшипники скольжения.



# Меры защиты от вибрации



- **Применением средств защиты**

- средства виброизоляции - демпфирование, упругие прокладки, введение инерционного элемента;
- средства динамического вибропогашения - ударные виброгасители (пружинные, маятниковые); динамические виброгасители (пружинные, маятниковые, эксцентриковые, гидравлические).
- Средства индивидуальной защиты:
  - для рук оператора (рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки).
  - для ног оператора (специальную обувь, подметки, наколенники).



# Меры защиты от вибрации

- Организационно-технических мероприятий;
- Проектным решением, обеспечивающими нормы вибраций на рабочих местах.
  - Вынесение шумящих агрегатов и устройств от мест работы и проживания людей, зонирование.
  - Рациональное размещение работающего оборудования и цехов.
  - Нормирование работы работников на предприятий.

# Для повышения защитных свойств организма

- Делать специальные комплексы производственной гимнастики.
- Витамины-профилактику
- Спецпитание.
- В конце рабочего дня 5—10-минутные гидропроцедуры.
- Самомассаж верхних конечностей.



## **Индивидуальные средства защиты от шума.**

В случае невозможности снижения шума до нормативного вышеуказанными методами применяются средства индивидуальной защиты - противошумы. Противошумы по **ГОСТ 12. 4. 011-75** подразделяются на три типа :

- наушники, закрывающие ушную раковину;
- вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал (пробка);
- шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину .

*Вибрация* представляет собой механические колебания в твердом теле. Колебания при низких частотах (3-100 Гц) с большими амплитудами (0,500,003 мм) человек воспринимает как вибрацию или сотрясения. При воздействии вибрации на организм важную роль играют анализаторы центральной нервной системы – вестибулярный, кожный и другие аппараты. Длительное воздействие вибрации ведет к развитию профессиональной вибрационной болезни. Вибрация, действуя на человека, снижает его производительность.

Вибрации могут быть **непреднамеренными** и **специально используемые** в технологических процессах. Вибрации характеризуются частотой и амплитудой смещения, скоростью и ускорением.

### **Меры защиты от вибрации.**

Вибробезопасные условия труда обеспечиваются:

- применением вибробезопасных машин (механизмов);
- применением средств защиты;
- организационно-технических мероприятий;
- проектировочным решением, обеспечивающими нормы вибраций на рабочих местах.

## **Средства виброзащиты делятся на :**

- средства виброизоляции - демпфирование, упругие прокладки, введение инерционного элемента;
- средства динамического вибропогашения - ударные виброгасители (пружинные, маятниковые); динамические виброгасители (пружинные, маятниковые, эксцентрикковые, гидравлические).

Средства индивидуальной защиты подразделяются на средства :

- для рук оператора (рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки)

**ГОСТ 12. 4. 002-74. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общетехнические требования :**

- для ног оператора (специальную обувь, подметки, наколенники)

**ГОСТ 12. 4. 024-76. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования.**

# Воздействие вибрации на человека, нормирование уровня и меры защиты.

- При работе в условиях вибраций производительность труда снижается, растет число травм. На некоторых рабочих местах в сельскохозяйственном производстве вибрации превышают нормируемые значения, а в некоторых случаях они близки к предельным.
- Наиболее вредное влияние на организм человека оказывает вибрация, частота которой совпадает с частотой собственных колебаний отдельных органов, примерные значения которых следующие (Гц): желудок - 2...3; почки - 6...8; сердце - 4...6; кишечник - 2...4; вестибулярный аппарат - 0,5...1,3; глаза - 40...100 и т.д.

- При длительных и интенсивных вибрациях в некоторых случаях развивается профессиональная патология (к ней чаще приводит локальная вибрация): периферическая, церебральная или церебрально-периферическая вибрационная болезнь. В последнем случае наблюдаются изменения сердечной деятельности, общее возбуждение или, наоборот, торможение, утомление, появление болей, ощущение тряски внутренних органов, тошнота. В этих случаях вибрации влияют и на костно-суставной аппарат, мышцы, периферийное кровообращение, зрение, слух.
- Производственная вибрация, характеризующаяся значительной амплитудой и продолжительностью действия, вызывает у работающих раздражительность, бессонницу, головную боль, ноющие боли в руках людей, имеющих дело с вибрирующим инструментом.

# Методы и средства защиты от вибрации:

- Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты. Снижение виброактивности машин (уменьшение  $F_m$ ) достигается изменением технологического процесса, применением машин с такими кинематическими схемами, при которых динамические процессы, вызываемые ударами, ускорениями и т. п. были бы исключены или предельно снижены, например, заменой клепки сваркой; хорошей динамической и статической балансировкой механизмов, смазкой и чистотой обработки взаимодействующих поверхностей; применением кинематических зацеплений пониженной виброактивности, например, шевронных и косозубых зубчатых колес вместо прямозубых; заменой подшипников качения на подшипники скольжения; применением конструкционных материалов с повышенным внутренним трением.

- Виброгашение (увеличение массы системы) осуществляют путем установки агрегатов на массивный фундамент. Виброгашение наиболее эффективно при средних и высоких частотах вибрации. Этот способ нашел широкое применение при установке тяжелого оборудования (молотов, прессов, вентиляторов, насосов и т. п.).
- Для повышения защитных свойств организма, работоспособности и трудовой активности следует использовать специальные комплексы производственной гимнастики, витаминную профилактику (два раза в год комплекс витаминов С, В, никотиновую кислоту), спецпитание.