

СПбГМА им.И.И. Мечникова Кафедра гигиены труда

# ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ

- Классификация.
- Вибрационная болезнь.
- Меры защиты и профилактики.

# ПЛАН

- Определение
- Характеристики вибрации
- Классификация
- Действие вибрации на организм человека
- Вибрационная болезнь
- Лечение
- Профилактика
- Источники информации
- Составители

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

**Вибрация - механические колебательные движения системы с упругими связями.**

Длительное воздействие вибрации высоких уровней на организм человека приводит к развитию преждевременного утомления, снижению производительности труда, росту заболеваемости и нередко к возникновению профессиональной патологии - вибрационной болезни.

**Вибрационная болезнь — заболевание, обусловленное длительным воздействием вибрации.**

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИБРАЦИИ

- **Амплитуда** - максимальное отклонение тела от положения устойчивого равновесия.
- **Частота** - число полных колебаний за единицу времени.
- **Период колебания** - время, в течение которого материальное тело совершает одно полное колебание.
- **Виброскорость** - время, за которое проходит путь точка при гармоническом колебании равный длине окружности умноженную на частоту и амплитуду.
- **Порог вибрационной чувствительности** - нулевой уровень колебательной скорости.
- **Виброускорение** - угловая скорость, которая показывает на какой угол за секунду поворачивается радиус вокруг точки равновесия при полигармоническом колебании.

# Классификация

Вибрацию по способу передачи на человека (в зависимости от характера контакта с источниками вибрации) условно подразделяют на:

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- локальную вибрацию, передающуюся через руки человека.

Примечание. Вибрация, передающаяся на ноги сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, относится к локальной вибрации.

В производственных условиях нередко имеет место сочетание действий местной и общей вибрации.

По источнику возникновения вибраций различают:

## **Локальная вибрация**

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием;
- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента (без двигателей), например, рихтовочных молотков разных моделей и обрабатываемых деталей;

## **Общая вибрация**

- 1 категории – транспортную вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности и дорогам (в том числе при их строительстве).
- 2 категории - транспортно-технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах машин, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок.
- 3 категории - технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.



## По частотному составу вибрации выделяют:

- низкочастотные вибрации (1-4 Гц для общих вибраций, 8-16 Гц - для локальных вибраций);
- среднечастотные вибрации (8-16 Гц - для общих вибраций, 31,5-63 Гц - для локальных вибраций);
- высокочастотные вибрации (31,5-63 Гц - для общих вибраций, 125-1000 Гц - для локальных вибраций).



## По временным характеристикам вибрации выделяют:

- постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;
- непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:
  - а) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;
  - б) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;
  - в) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов) каждый длительностью менее 1 с.



- Производственными источниками локальной вибрации являются ручные механизированные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия с пневматическим или электрическим приводом.

# ИНСТРУМЕНТЫ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ



# ДЕЙСТВИЕ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ

- При локальной вибрации, в первую очередь, страдает регуляция тонуса периферических кровеносных сосудов. Вибрационное раздражение гладкомышечных клеток сосудов приводит к ангиоспазмам и изменениям гемодинамики в области микроциркуляции. Раздражение околосоудистых нервных сплетений приводит к нарушению трофики и вазомоторной координации, нарушается также пластичность лимфатического русла. При локальной вибрации возникают патологические изменения в нервно-мышечном аппарате: снижается электровозбудимость и лабильность мышц и периферических нервов, ослабляются рефлексy, нарушается двигательная координация.
- У людей, длительно работающих с виброинструментами, снижается сила, тонус и выносливость мышц, в мышцах возникают очаги уплотнения, болезненные тяжи, развиваются атрофии.

# ДЕЙСТВИЕ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ

- При общей вибрации особенно сильно страдает ЦНС, так как она оказывается под влиянием мощных афферентных потоков с огромного количества механорецепторных структур. При этом снижается амплитуда ЭЭГ, наступает депрессия оси ритма, в коре головного мозга начинают преобладать тормозные процессы, нарушаются корково-подкорковые взаимоотношения, возникают вегетативные дисфункции.
- Клинически выражается в утомлении, депрессии или раздражительности, головных болях и других расстройствах вплоть до развития устойчивых тяжелых неврозов.

# **ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ. СТАДИИ.**

- I-я: малосимптомная, начальная. Преобладают жалобы на незначительные боли и парестезии в руках с легкими расстройствами чувствительности;
- II-я: стадия умеренно выраженных изменений в т. ч. и ЦНС.;
- III-я: стадия выраженных вазомоторных и трофических изменений, заметные сдвиги в ЦНС.;
- IV-я: стадия генерализованных нарушений, резко выраженных симптомов.

# СИНДРОМЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

## 1. Ангиодистонический синдром.

Наблюдается во всех стадиях. Характеризуется похолоданием, цианозом конечностей, парестезиями.

## 2. Ангиоспастический синдром.

Характеризуется приступами ангиоспазмов по типу "белых пальцев" и выраженными нарушениями чувствительности.

## 3. Синдром вегетативного полиневрита.

Преобладают парестезии, боли, нарушения чувствительности.

## 4. Синдром вегетомиофасцита.

Характеризуется выраженными дистрофическими изменениями в мышцах, других тканях, опорно-двигательном аппарате.

## 5. Синдром неврита.

Отмечаются избирательные амиотрофии в зоне соответствующего поражения нерва.

## 6. Диэнцефальный синдром.

Характеризуется приступами головокружений, часто на фоне астении.



# ЛЕЧЕНИЕ



- Лечение вибрационной болезни основывается на комплексном подходе с использованием сосудорасширяющих, улучшающих микроциркуляцию, витаминных препаратов, массажа, других физиопроцедур, особенно гидротерапии. Показано санаторно-курортное лечение в области теплого климата.





# ЭТАПЫ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТА РОСПОТРЕБНАДЗОРА



# ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ



Организационно-технологические

Гигиеническое нормирование

Санитарно-технические

Медико-профилактические

- **Организационно-технологические мероприятия** заключаются в создании машин и механизмов с безопасными вибрационными характеристиками, в автоматизации виброработ.
- **Гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия** включают внедрение физиологических рациональных режимов работы с виброинструментом и организации труда, проведение предварительных и периодических осмотров лиц, подвергающихся вибронагрузкам в большей степени, чем другие специалисты.
- Необходимо использовать индивидуальные средства защиты от вибрации: виброгасящие рукавицы, насадки, обувь (антивибрационные ботинки и стельки).



- Важной мерой медицинской профилактики является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (1 раз в 12 мес.) медосмотров работающих.
- Рекомендуются самомассаж и обогрев рук (суховоздушные тепловые ванны), курсы профилактического лечения (1–2 раза в год).

# РАБОТА В ЗАЩИТНЫХ ПЕРЧАТКАХ





Измерение уровня  
вибрации на рабочем  
месте



# МИНИАТЮРНЫЙ ВИБРОМЕТР ВК-5М ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРОУСКОРЕНИЯ



# ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ:

- Гигиена труда под редакцией акад. РАМН, проф. Н.Ф. Измерова, проф. В.Ф. Кириллова. Москва, 2008. Универсальный источник знаний студента.
- Руководство к лабораторным занятиям по гигиене труда под редакцией В.Ф. Кириллова. Москва, 1993. Краткий теоретический очерк и практические методики для измерения производственных факторов.
- Nature.web.ru - научная сеть информации по различным областям наук, в том числе и медицины. Краткая информация для общего представления об интересующей проблеме. Имеется удобная система поиска.
- Yandex.ru - универсальная система поиска любой интересующей информации.
- Nedug.ru - медицинская информационная служба. Сведения о медицине Москвы и Санкт-Петербурга, информация для врачей и людей любой специальности, вопросы врачу, информация о клиниках и курортах.