

# Тема: «Факторы трудового процесса и производственной среды»

Преподаватель Кириенко И.Ю

## ***ПЛАН:***

- Влияние труда на организм человека
- Утомление и его профилактика
- Гигиеническая характеристика факторов трудового процесса и производственной среды
- Профессиональные заболевания и их профилактика

# 1. Влияние труда на организм человека

- **Физиология труда** изучает изменения функционального состояния организма человека в связи с трудовым процессом и условиями производственной среды.
- **Физиология труда** разрабатывает физиологические основы рациональной организации трудовых процессов, режимы труда и отдыха, меры по оптимизации рабочего места и т. д.
- **Раздел физиологии труда** находится на стыке гигиены труда и общей физиологии. Это обусловлено тем, что труд, как известно, имеет не только социальную сущность, но и многие физиологические аспекты.

## ***Любой вид трудовой деятельности***

представляет собой чрезвычайно сложный комплекс физиологических процессов, в которых главную роль играет ***Центральная Нервная Система***, осуществляющая координацию всех физиологических сдвигов.

Очень важно определить, какие сдвиги остаются в пределах физиологических колебаний функций организма, а какие указывают на ***донозологические или патологические изменения***.

Необходимо учитывать ***пределы адапционных возможностей организма***, правильно оценивать физиологические изменения.

# Виды физического труда на основе общих энергозатрат организма

*Все виды физического труда делятся на три категории на основе общих энергозатрат организма:*

## **Легкие физические работы (I категория):**

**1а (энергозатраты до 139 Вт)** — работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, часовом, швейном производствах, в сфере управления);

**1б (140–174 Вт)** — работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства).

**II а (175—232 Вт)** — работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве);

**II б (233—290 Вт)** — работы, связанные с ходьбой, перемещением тяжестей (до 10 кг) и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий).

**Тяжелые физические работы (III категория)** —

энерготраты более 290 Вт. Работы, связанные с постоянным перемещением и переноской тяжестей (более 10 кг), требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных, металлургических предприятий).

1) **физический труд**, характеризуется значительным мышечным напряжением (работа землекопа, грузчика, кузнеца), энергетические затраты достигают 4—6 тыс. килокалорий в сутки;

2) **конвейерный труд**, связан с перемещением изделия по ходу его обработки от одного рабочего к другому;

3) **механизированные формы труда** (станочные работы), энергетические затраты — 3 – 4 тыс. килокалорий в сутки;

4) **формы труда, связанные с частично автоматизированным производством**, характерные черты: монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала;

5) **формы труда, связанные с управлением производственными процессами и механизмами**;

6) **умственный труд** представлен профессиями, относящимися как к сфере материального производства (конструкторы, инженеры, техники, операторы, диспетчеры), так

и вне его (врачи, учителя, диспетчеры, артисты, художники)



## 2. Утомление и его профилактика

- **Утомление** – это снижение работоспособности, возникающее в результате выполнения труда большой тяжести, напряженности или продолжительности и выражающееся в количественном и качественном ухудшении его результатов.
- **Утомление** является не только физиолого-гигиенической, но и социальной проблемой. Однако если работоспособность не восстанавливается до следующего периода работы, утомление может накапливаться и переходить в переутомление – более стойкое снижение работоспособности, которое в некоторых случаях ведет к развитию болезни.

## **утомление:**

- первое возникает при очень интенсивной работе (работа грузчика, каменщика)
- второе - при длительной, малоинтенсивной работе (труд водителей, работа на конвейере)

**Утомление** по своей природе представляет функциональные изменения в разных системах организма.

Состояние **утомления** можно установить по ряду производственных и физиологических показателей.

**Производственными показателями утомления** являются снижение производительности труда и ухудшение его результатов.

**Физиологические показатели утомления:** изменение длительности отдельных фаз движения в рабочем стереотипе, нарушения точности движения.

## *Профилактика утомления*

Физиолого-гигиеническая организация трудового процесса включает:

- рациональные движения – они должны быть плавными, без резкой смены темпа и напряжения;
- эллиптическую форму траектории движения;
- устранение лишних движений, соблюдение принципов экономии мышечной массы;
- ритмичность (использование сил инертности и эластичности), отрицательное значение имеет монотонность;
- периодические изменения позы человека во время работы
- организация рационального режима труда и отдыха заключается в чередовании работы и перерывов.

### 3. Гигиеническая характеристика факторов трудового процесса и производственной среды

#### *Психофизиологические вредные производственные факторы:*

#### **1. Физические нагрузки (статические и динамические)**

- Статические факторы – относятся к вынужденному положению тела во время работы, длительному напряжению отдельных групп мышц.

При *длительном стоячем положении* может возникнуть плоскостопие, варикозное расширение вен, изменения позвоночника (кифоз).

При вынужденном *сидячем положении* чаще наблюдаются сколиозы и кифозы.

**2. Гиподинамия (ограничение двигательной активности)** наиболее характерна для различных видов *умственного труда*. Ограничение двигательной активности приводит к снижению функциональных возможностей мышечной системы: уменьшению силовых показателей, выносливости, тонуса мышц.

Кроме того, гиподинамия отрицательно влияет на многие органы и системы: сердечно-сосудистую, нервную, эндокринную, обмен веществ, костно-суставной аппарат и др.

### **3. Перегрузка отдельных систем и органов.**

При ряде профессий на те или иные органы и системы приходится значительная и длительная нагрузка, что может приводить к перенапряжению этих систем и развитию профессиональных заболеваний.

**Координаторные неврозы** - заболевания, характеризующиеся расстройствами координации движений; встречаются при работах, которые требуют постоянного повторения одних и тех же мелких движений (машинистки, пианисты).

**Миофасцикулиты** (машинистки, стенографистки, телефонистки).  
**Лямбазо-симптом** - комплекс, возникающий при большой нагрузке на позвоночник и характеризующийся длительными рецидивирующими болями в пояснично-крестцовой области; отмечается у кузнецов, грузчиков.

**Брюшные грыжи** - могут возникать при работах, связанных с поднятием тяжестей (грузчики).

**Рабочая миопия** (часовщики, ювелиры).

**4. Условия труда при повышенном давлении.** Действию повышенного атмосферного давления во время работы подвергаются *кессонные рабочие, водолазы, рабочие при строительстве мостов, подводных тоннелей, глубоких фундаментов, метро.*

**Кессонная болезнь** - это заболевание возникающие при быстром переходе человека от повышенного атмосферного давления к нормальным условиям.

При пребывании в условиях повышенного давления увеличивается растворимость азота, поступающего с воздухом, ткани, главным образом жировая и нервная, насыщаются растворенным азотом.

Если переход от повышенного давления к нормальному происходит слишком быстро, то азот выделяется в кровь с бурным образованием пузырьков и развитием газовой эмболии.

## **5. Действие на организм ультрафиолетовой радиации в условиях производства.**

Действию УФ-излучения (ультрафиолетовой радиации - УФР) подвергаются *сварщики, кинооператоры, медицинский персонал физиотерапевтических кабинетов.*

При избыточном действии в производственных условиях УФР может вызывать следующие **заболевания:**

**1) Электроофтальмия (фотоофтальмия)** - конъюнктивит, сопровождающийся покраснением, ощущением песка в глазах, жжением, слезотечением, светобоязнью, иногда временной потерей зрения. У сварщиков при повреждении роговицы интенсивным УФР возможно развитие *катаракты.*

**2) Фотосенсибилизация** - повышенная чувствительность организма к действию УФ-лучей (аллергия на ультрафиолет). Развитию фотосенсибилизации способствуют различные вещества - **фотосенсибилизаторы** (лекарственные средства,

*красители)*



## **6. Действие на организм высоких и сверхвысоких частот в условиях производства.**

Генераторы высокочастотных и ультравысокочастотных колебаний (от сотен тысяч до сотен миллионов Гц) широко используются в промышленности. Они применяются для термической обработки металлов, сушки древесины, керамики, пластмасс, стерилизации пищевых продуктов, используются в радиолокации, радионавигации, метеорологии и астрономии, в быту - в микроволновых СВЧ-печах и т.д. В медицине УВЧ-генераторы находят применение в физиотерапии (диатермия, индуктотермия, УВЧ-терапия).

**Биологическое действие СВЧ-излучения** можно разделить на два компонента:

**1. Термическое действие** - характеризуется повышением температуры тела, а также локальным нагревом тканей, органов, клеток вследствие перехода электромагнитной энергии в тепловую за счет диэлектрических потерь.

**2. Функциональные расстройства нервной системы** - повышенная утомляемость, головные боли, раздражительность, сжимающие боли в области сердца, сосудистая гипотония. Эти явления обратимы и обычно через 5-6 недель после прекращения действия вредного фактора проходят.

## **7. Влияние на организм производственного шума.**

**Шум** является довольно распространенным негативным фактором на производстве. Повышенный уровень шума имеет место при клепке, чеканке, штамповке, работе на различных станках, испытании моторов и др.

Среди физических характеристик шума большое значение с точки зрения воздействия на организм человека имеет его *частота*.

### **По частотной характеристике выделяют шумы:**

1. Низкочастотные шумы (до 400 Гц)
2. Среднечастотные шумы (400-1000 Гц)
3. Высокочастотные шумы (более 1000 Гц)

Вызывая колебания упругой среды, звуковая волна оказывает определенное давление (так называемое *звуковое давление*).

**Слуховому порогу** соответствует звуковое давление  $2 \cdot 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup>. Человек воспринимает звук приблизительно логарифмически. Поэтому для характеристики шума были предложены логарифмические единицы, характеризующие десятикратное отличие одного звука от другого. Эта единица, которая характеризует десятикратное отличие громкости одного звука от другого называется "**бел**".

В практике чаще используют десятую часть бела - **децибел** (дБ).

Шум с силой звука **140 дБ** даже в течение короткого времени вызывает разрыв барабанной перепонки.

Звук порядка **130 дБ** может вызывать острую боль.

Шум выше 80 дБ может привести к стойкой потере слуха.

## **8. Вибрации и их влияние на организм.**

**Вибрация** - это механические колебательные движения, передающиеся телу человека или отдельным его частям от источников колебаний. Вибрации характеризуются такими параметрами как амплитуда, длина волны, частота, а также виброскорость и виброускорение. За нулевую виброскорость принимается величина  $5 \cdot 10^{-8}$  м/с. Далее берут логарифмическую шкалу и выражают в дБ.

***I. Вибрации классифицируются по характеру контакта с телом работающего:***

*1. Местная*

*2. Общая*

**Местную вибрацию** создают ручные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия при контакте с руками работающего (отбойные молотки, перфораторы, бензопилы, вибраторы и т.д.).

**Общая вибрация** возникает на виброплатформах, виброплощадках, в транспорте.

## **II. По частоте выделяют вибрации:**

1. *Низкочастотные* (до 35 Гц)
2. *Среднечастотные* (35-125 Гц)
3. *Высокочастотные* (более 125 Гц)

## **III. Вибрации разделяют также и по направлению:**

1. *Вертикальные* вибрации
2. *Горизонтальные* вибрации
3. *Угловые* вибрации

В результате действия вибрации развивается профессиональное заболевание - **вибрационная болезнь**.

**Выделяют следующие стадии в развитии вибрационной болезни:**

1) **Начальная**. Без выраженных синдромов. Больные жалуются на периодические боли, нарушение чувствительности в пальцах.

2) **Умеренно выраженная**. Боли и нарушение чувствительности приобретают более стойкий характер, они распространяются с пальцев на предплечье, возможен цианоз кистей.

3) **Выраженная**. Значительные боли в пальцах. Кисти холодные, влажные. Значительные нарушения чувствительности, распространяющиеся вплоть до плечевого пояса. Также наблюдается цианоз, гипергидроз.

4) **Стадия генерализованных расстройств**. Встречается крайне редко. Сосудистые расстройства распространяются на весь организм, возможны инфаркты.

## **9. Промышленная пыль.**

Одним из вредных производственных факторов является промышленная пыль. Большая запыленность воздуха имеет место в рудниках, на шахтах, фарфорово-фаянсовом производстве, цементных заводах, сельскохозяйственных работах, в цехах обработки металла и т.д.

**Классификация пыли: органическую, неорганическую, смешанную.**

**Аэрозоли дезинтеграции и аэрозоли конденсации**

**По размеру:**

- 1.«Собственно пыль»** - частицы размером больше 0.01 мм, не поглощаются легкими, оседают.
- 2.«Облака или туманы»** - частицы размером 0.01 мм - 0.1 мкм, поглощаются легкими, не оседают в постоянно движущемся воздухе.
- 3. «Дым»** - частицы размером менее 0.1 мкм, поглощаются легкими, никогда не оседают.



## **Действие пыли на организм зависит от:**

**1. Концентрации.** Существуют нормы содержания пыли. Они колеблются от 1 до 10 мг на кубический метр.

**2. Химического состава пыли.** Если говорить об обычной пыли, то в ней определяющее значение имеет концентрация оксида кремния. Чем она выше, тем токсичнее пыль.

**3. Дисперсности.** Больше всего пыли задерживается в легких при размере пылевых частиц от 1 до 5 мкм. Более крупнодисперсная пыль задерживается в верхних дыхательных путях, а мелкодисперсная пыль как легко входит в легкие, так легко и выделяется.

**4. Формы пылевых частиц.** Аэрозоли дезинтеграции, частицы пыли которых имеют острую, угловатую форму, оказывают более неблагоприятное действие, чем аэрозоли

## 4. Профессиональные заболевания и их профилактика

- **Профессиональное заболевание (ПЗ)** - хроническое или острое заболевание, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности.

## Классификация профессиональных заболеваний

1. Отравления (острые и хронические) под воздействием явных токсических веществ с четким симптомокомплексом, характерным для данного отравления
2. Пылевые патологии
3. Кессонная болезнь
4. Вибрационная болезнь
5. Лучевая болезнь
6. Электроофтальмии (например, при сварке без очков)

# Медицинские меры профилактики профессиональных заболеваний

В систему профилактики профессиональных заболеваний входят технологические, санитарно-технические, организационные, архитектурно-планировочные, законодательные, медицинские мероприятия, а также использование средств индивидуальной защиты.

К **медицинским мерам** профилактики профзаболеваний относится проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Предварительные осмотры** проводятся при приеме на работу с целью выявления противопоказаний к работе с данными производственными вредностями.

**Периодические медицинские осмотры** проводятся систематически через определенные интервалы времени для контроля за состоянием здоровья работающих.

**При проведении медицинских осмотров регламентируется**

**1.Список профессиональных вредных факторов и заболеваний.**

**2.Периодичность медицинских осмотров,** которая определяется опасностью вредного фактора. Чем опаснее вредный фактор, тем чаще проводятся периодические осмотры и наоборот.

**3.Перечень врачей-специалистов,** участвующих в медицинском осмотре, что определяется тропностью действия вредного фактора.

**Например,** на производствах с повышенным уровнем промышленной пыли возникают профзаболевания - пылевые патологии с преимущественным поражением легких. Естественно, что в данном случае необходимо наличие

пульмонолога среди врачей участвующих в медицинском

**4.Лабораторно-функциональные исследования**, которые необходимо проводить для контроля за функциональным состоянием систем и органов, подвергающихся преимущественному действию вредного фактора в условиях данного производства.

**5.Общие и специальные противопоказания** (при приеме на работу).

*Общими противопоказаниями* являются беременность, подростковый возраст, наличие онкологических заболеваний, хронических инфекционных заболеваний, хронических заболеваний в стадии суб- и декомпенсации и др.

*К специальным противопоказаниям* относятся конкретные заболевания той системы, на которую действует данный вредный фактор.

*Например,* при работе с органическими растворителями частными противопоказаниями будут заболевания печени и системы крови, при наличии вредных факторов, действующих на легкие (пыль и др.) - патологии легких и т.д.

**Спасибо за  
внимание !**