



Лекция

**Труд. Факторы
производственной среды**

Физиологические факторы влияния на работоспособность человека



- **неравномерность эффективности труда** человека **в течение рабочего дня** и в течение рабочей недели;
- **необходимость периодов отдыха** человека в структуре рабочего дня, недели, года;
- **степень комфортности труда** человека в среде обитания;
- **уровень опасности** для человека негативных воздействий со стороны среды обитания.

Периоды труда в течение дня



- **период вработываемости (вначале)**, в ходе которого человек постепенно втягивается в требуемый ритм труда,
- **период максимальной эффективности** труда человека, характеризующийся его наивысшей производительностью, минимальным количеством сбоев,
- **период снижения работоспособности** - начинает возрастать уровень усталости работающего человека;
- **период «конечного порыва»**, когда работоспособность человека возрастает незадолго перед концом работы (за 0,5—1 ч



Примерно по такому же графику происходит изменение работоспособности человека **в течение рабочей недели**.

- В первый рабочий день, понедельник, наблюдается своеобразный **период вработываемости** человека, переход от воскресного отдыха к трудовой активности.
- В середине недели, со вторника по четверг, человеку присуща **максимальная работоспособность**, и именно на этот период времени целесообразно намечать наиболее важные и ответственные трудовые действия.
- **Наконец, в пятницу** имеет место **спад работоспособности** и эффективности труда человека, обусловленный проявлением накопленной за рабочую неделю усталости и развитием процессов длительного утомления.

Мероприятия по по повышению эффективности труда



Система перерывов в работе, позволяющих человеку восстановить свои силы и продолжать выполнение заданных трудовых функций:

- **обеденный перерыв**, продолжающийся около 1 ч (но не менее 30 мин);
- **технические перерывы** длительностью 15—20 мин, целью которых является кратковременный отдых работника ;
- **нерегламентированные микропаузы**, доходящие в сумме до 10% общего времени

Мероприятия по снижению физического напряжения у работающих



- **Механизация работ**
- **Приобретение и своевременный ремонт средств малой механизации**
- **Внедрение в производственную деятельность наиболее целесообразного режима труда и отдыха**
- **Производственная гимнастика**

Напряженность труда



Напряженность труда –
характеристика трудового
процесса, отражающая нагрузку
преимущественно на **центральную
нервную систему, органы чувств,
эмоциональную сферу человека**

Факторы, характеризующие напряженность труда



- *интеллектуальные нагрузки*
- *сенсорные*
- *эмоциональные*
- *степень монотонности нагрузок*
- *режим работы.*

Высокого уровня нервно-эмоциональных энергонагрузок человека, достигающих до 240 ккал/ч (278 Вт), требуют *публичные выступления, чтение лекций преподавателями, игра театральных актеров*, что сравнимо по энергозатратам с *физическими работами средней тяжести категории II б*

Работоспособность человека



При организации многосменной или круглосуточной работы следует учитывать, что

минимальная работоспособность
человека приходится на *ночные часы*
времени (в диапазоне 2—4 ч ночи),
что требует в связи с этим
повышенного внимания к состоянию
человека

Нормирование труда



Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации нормальная продолжительность рабочего времени **не может превышать 40 ч в неделю.**

Кроме того, вводится целый **ряд ограничений на продолжительность рабочего времени для следующих категорий работников:**

- **несовершеннолетнего возраста;**
- **имеющих инвалидность I или II группы;**
- **занятых на работах с вредными и (или опасными условиями труда.**

Нормирование труда



В течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен **перерыв для отдыха и питания** продолжительностью не менее 30 мин и не более 2 ч.

Всем работникам предоставляется **еженедельный непрерывный отдых**, не менее 42 ч.

Законом установлены **нерабочие праздничные дни** (с 2005 г., в РФ ежегодно - 12 дней).

Установлены **ежегодные оплачиваемые отпуска** с сохранением среднего заработка продолжительностью не менее 28 календарных дней

Производственная санитария



Раздел охраны
труда, изучающий
вредные
производственные
факторы с целью
защиты от них
работающих,
называется
производственной
санитарией (ПС).



Основные понятия производственной санитарии



- Производственные помещения – это замкнутые пространства производственной среды, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) *осуществляется трудовая деятельность людей.*

Внутри рабочего помещения находятся **рабочая зона** и **рабочие места.**



- **Рабочая зона** – это пространство (до 2 м) над уровнем пола или площадки, на которой находятся **места постоянного или временного пребывания.**
- **Рабочее место** – это **часть рабочей зоны**, где работник должен находиться или куда ему **необходимо прибыть в связи с его работой** и которое находится под контролем работодателя.

ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ



На человека в процессе его трудовой деятельности могут воздействовать:

опасные (вызывающие травмы) и
вредные (вызывающие заболевания)
производственные факторы.

Опасные и вредные
производственные факторы (ГОСТ
12.0.003-74) подразделяются на
четыре группы:

- физические,
- химические,
- биологические
- и психофизиологические.



Опасные физические производственные факторы



- - движущиеся машины и механизмы;
- - различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы;
- - незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- - отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента;
- - электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и др.

Вредные физические производственные факторы



1. **повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука и различных излучений — ионизирующих, электромагнитных, инфракрасных и др.**
2. **запыленность воздуха рабочей зоны;**
3. **повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;**



Вредные физические производственные факторы

- 4. высокие влажность и скорость движения воздуха;**
- 5. недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов;**
- 6. повышенная яркость света и пульсация светового потока;**
- 7. механические опасности**

Механические опасности



Под *механическими опасностями* понимаются такие **нежелательные воздействия на человека,** *происхождение которых обусловлено силами гравитации или кинетической энергией тел.*

Механические опасности создаются падающими, движущимися, вращающимися объектами природного и искусственного происхождения.

Воздействие механических опасностей на организм человека



В результате действия механических опасностей *возможны телесные повреждения различной тяжести.*

Согласно статистике, ежедневно в России в результате дорожно-транспортных происшествий погибают около 100 человек и значительно больше получают травмы. Это больше, чем от какой-либо другой опасности.

Примеры механических опасностей



Колющие, режущие предметы

(торчащие гвозди, заусенцы, лезвия и т. п.)
представляют опасность при случайном
контакте человека с ними.

К потенциальным опасностям

относятся и такие опасности, как
неровные и скользкие поверхности, по
которым передвигается человек, *высота*
возможного падения, открытые люки и
др.



Химические опасности
на производстве **вызваны**
присутствием **вредных**
химических веществ

Характеристики вредных химических веществ



Группа веществ	Примеры	Воздействие на человека
Нервные	Углеводороды, спирты жирного ряда, анилин, сероводород, тетраэтилсвинец, трикрезилфосфат, аммиак, фосфорорганические соединения	Расстройство функций нервной системы, судороги, паралич
Раздражающие	Хлор, аммиак, диоксид серы, туманы кислот, оксиды азота, фосген, ароматические	Поражение верхних и глубоких дыхательных путей
Прижигающие и раздражающие кожу и слизистые	Неорганические кислоты, щелочи, некоторые органические кислоты, ангидриды и др.	Поражение кожных покровов, образование нарывов, язв
Ферментные	Синильная кислота и ее соли, мышьяк и его соединения, соли ртути, фосфорорганические соединения	Нарушение структуры ферментов, их инаktivация
Кровяные	Оксиды углерода, гомологи бензола, ароматические смолы, свинец и его неорганические соединения и др.	Ингибирование ферментов, участвующих в активации кислорода, взаимодействие с гемоглобином крови
Мутагены	Этиленмин, оксиды этилена, некоторые хлорированные углеводороды, соединения свинца, ртути и др.	Воздействие на генетический аппарат клетки
Аллергены	Некоторые соединения никеля, многие производные пиридина, алкалоиды и др.	Изменения в реактивной способности организма

Нормирование вредных веществ



С целью нормирования используется величина предельно допустимой концентрации ПДК – это максимально возможная концентрация загрязнителя, не вызывающая необратимых последствий в организме человека

Классификации вредных веществ



- **по химическому строению:** органические, элементарорганические и неорганические соединения;
- **по агрегатному состоянию:** газы, пары, аэрозоли и их смеси;
- **по опасности воздействия (ГОСТ 12.1.007-76)**
— **4 класса:**

1 — чрезвычайно опасные (ПДК $< 0,1 \text{ мг/м}^3$);

2 — высокоопасные ($0,1 \text{ мг/м}^3 < \text{ПДК} < 1,0 \text{ мг/м}^3$);

3 — умеренно опасные ($1,0 \text{ мг/м}^3 < \text{ПДК} < 10,0 \text{ мг/м}^3$);

4 — малоопасные (ПДК $> 10,0 \text{ мг/м}^3$).

Санитарно-химический анализ воздуха



- **Лабораторные методы**
(фотометрические, хроматографические, спектроскопические и др.)
- **Экспрессметоды,**
выполняемые при помощи газоанализаторов с индикаторными трубками, достаточно *просты* ;
- **Автоматические методы**
(механические, акустические, магнитные, тепловые, оптические) позволяют быстро и точно получить информацию (газоанализаторы)

Факторы оценки токсического действия пыли



- **дисперсность** (аэрозоли дезинтеграции и аэрозоли конденсации),
- **форма частиц**,
- **растворимость**,
- **химический состав**.

Изолированное действие вредных веществ встречается редко, обычно работающие подвергаются **одновременному воздействию нескольких веществ**, то есть имеет место **комбинированное действие**

Ионный состав воздуха



Аэроионный состав воздуха оказывает существенное влияние на самочувствие работника.

Важное значение имеет соотношение отрицательных и положительных ионов.

Для **нормализации ионного режима** воздушной среды на производстве используются **приточно-вытяжная вентиляция, групповые** («люстра Чижевского») и **индивидуальные ионизаторы, устройства автоматического регулирования ионного режима**

Вентиляция



С точки зрения аэродинамики, **вентиляция — это организованный воздухообмен**, регламентируемый нормативными документами:

-СНиП 41-01-2003 «Вентиляция, отопление и кондиционирование» и

-ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».

Виды вентиляции

Естественная вентиляция



Вентиляция бывает *естественной* и *искусственной*.

Естественное движение воздуха обеспечивается *за счет теплового или ветрового напора*.

Для усиления естественной тяги используют **специальные устройства** — *дефлекторы, насадки*, устанавливаемые в верхней части вентиляционных каналов.

Естественная вентиляция может иметь



неорганизованный характер, когда воздух подается через неплотности наружных ограждений зданий, форточки, окна, открываемые без всякой системы;

организованный характер, если воздухообмен регулируется с помощью специальных устройств (*аэрация*).

Искусственная вентиляция



Местная	Общеобменная
----------------	---------------------

Искусственная вентиляция по способу организации:

Приточная	Вытяжная	Приточно-вытяжная
------------------	-----------------	--------------------------

1.1.1 Классификация систем вентиляции воздуха

По способу перемещения воздуха

Естественная

Механическая

Неорганизованная

Организованная



дефлектор



аэрация

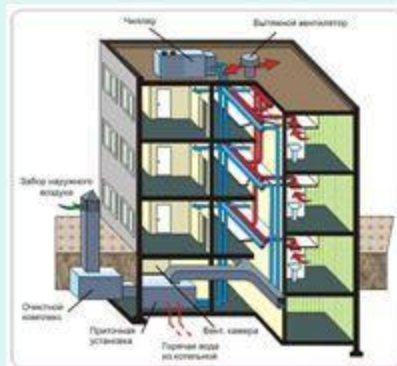




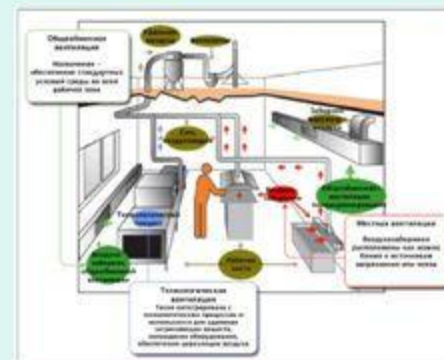
**Недостаток естественной
вентиляции** СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО
приточный воздух вводится в
помещение ***без предварительной
очистки*** и ***подогрева***, а удаляемый
не очищает от загрязнений
окружающей среды

По месту действия

Общеобменная вентиляция



Местная вентиляция



По назначению

Рабочая вентиляция



Аварийная вентиляция






Приточные вентиляционные системы обычно состоят из:

- **воздухозаборных устройств**, устанавливаемых снаружи здания в тех местах, где воздух наименее загрязнен;
- **устройств, предназначенных для придания воздуху необходимых качеств** (фильтры, калориферы);
- **воздуховодов** для перемещения воздуха к месту назначения;
- **возбудителей движения воздуха** — вентиляторов и эжекторов;
- **воздухораспределительных устройств** (патрубков, насадок).



Вытяжные вентиляционные системы **ПОМИМО**
ВОЗДУХОВОДОВ, по которым
удаляемый воздух
транспортируется из помещения
к месту выброса, имеют
различные по виду и форме
местные укрытия
максимально сокращающие
выделение вредностей в
рабочее помещение

Методы защиты работников от вредных веществ в воздухе



- **аспирация** (вредные выделения удаляют из внутренних объемов технологического оборудования),
- **воздушное душирование** (направленный на рабочего поток воздуха обеспечивает увеличение отдачи тепла человека при возрастании скорости обдувающего воздуха),
- **воздушные завесы** (ограничивают поступление холодного воздуха в помещение через часто открываемые двери или ворота) и др.

Воздействие вредных веществ биологической природы



- у медицинских работников - туберкулез органов дыхания, гепатит;
- у работников животноводческих комплексов — бруцеллез, инфекционные заболевания кожи;
- у работников птицефабрик — орнитоз;
- легионеллез на промышленных предприятиях, обусловленном загрязнением вентиляционных систем и кондиционеров бактерией Legionella pneumophilla ;
- бактерии, грибы и простейшие растения, разрушающие здания и коммуникации

Вредные вещества биологической природы



Контроль содержания вредных веществ биологической природы



Концентрации должны соответствовать гигиеническим нормативам - ГН 2.2.6.709-98 «Предельно допустимые концентрации микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны».

Обезвреживание воздуха, то есть удаление из него микроорганизмов, может осуществляться различными методами, в том числе с помощью бактерицидных ламп (мощностью 15, 30, 60 Вт).

Санитарные требования к генеральному плану предприятия

- Предприятие на генеральном плане должно располагаться так, чтобы **на него не оказывались вредные воздействия с соседних территорий.**





Необходимо *снизить до требуемых значений вредные воздействия* данного предприятия на прилегающие к нему объекты и населенные места. (*эти условия выполняются, если расположение предприятия и зданий учитывает «розу ветров»*)

Мероприятия по обеспечению необходимого уровня производственной санитарии



- На любом предприятии должны быть **помещения для отдыха, приема пищи, хранения, стирки, ремонта и обезвреживания** одежды, оказания медицинской помощи и др.
- Работающие должны обеспечиваться **чистой питьевой водой**.
- К санитарно-техническим средствам нормализации условий труда относятся: **вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, освещение**, оборудование для очистки воздуха от пыли и газов, оборудование для очистки сточных вод.

Меры по защите человека на производстве



технические мероприятия:

- *замена токсичных продуктов менее токсичными, пылевидных — гранулированными и др.;*
- *автоматизация и механизация* технологических процессов;
- *герметизация* оборудования и коммуникаций;
- оснащение оборудование помещений **вентиляционными системами;**



медико-санитарные мероприятия:

- **предварительные и периодические медицинские осмотры;**
- **систематический контроль за состоянием воздушной среды;**
- **использование антидотов в профилактике профессиональных заболеваний;**