

ЛЕКЦИИ
ПО ПРЕДМЕТУ
" ОХРАНА ТРУДА "

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ СВИРЮКОВА О.С.

Цель и содержание дисциплины «Охрана труда»

Дисциплина «Охрана труда» направлена на повышение технической, гуманитарной, правовой подготовки выпускников средних специальных учебных заведений в области безопасности труда. Она базируется на знаниях и умениях полученных при изучении социально – экономических, естественно научных, обще профессиональных и специальных дисциплин.

При изучении дисциплины «Охрана труда» студент должен

ЗНАТЬ:

1. Основные понятия и термины безопасности труда.
2. Классификацию и номенклатуру негативных факторов.
3. Действие негативных факторов на человека и их нормирование.
4. Источники негативных факторов и источники их появления в производственной среде.
5. Методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов, а именно:
6. Физических (вибрации, шума, ультра и инфразвука, электромагнитных и ионизирующих излучений, механического, силового воздействия).
7. Химических и биологических.
8. Факторов комплексного характера.

УМЕТЬ:

1. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере своей будущей профессиональной деятельности.
2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие безопасные и безвредные условия труда.
3. Анализировать влияние микроклимата и освещения на организм человека.

1. Основные термины, определения, понятия по дисциплине «Охрана труда»

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работающих в процессе трудовой деятельности, включает в себя: правовые, социально – экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно профилактические, реабилитационные мероприятия.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека.

Вредный производственный фактор – это производственный фактор, воздействие которого на работника, может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор – это производственный фактор, воздействие которого на работника, может привести к его травме.

Безопасные условия труда – условие труда, при которых воздействие на работающих вредных и опасных факторов исключено, либо уровни их воздействия не превышают установочной нормы.

Рабочее место – это место, в котором работник должен находиться в связи с его работой и которое прямо, или косвенно находится под контролем работодателей.

Постоянное рабочее место – место, на котором рабочий находится большую часть своего рабочего времени (более 50%, или более 2 часов непрерывно).

Требования безопасных условий труда – требования, установленные законодательными актами, нормативно – технической документацией, правилами и инструкциями, выполнение которых обеспечивает безопасность работающих.

Средства индивидуальной и коллективной защиты – технические средства, используемые для предотвращения, или уменьшения воздействий на работников опасных и (или) вредных производственных факторов, а также от загрязнения.

Несчастный случай на производстве – событие, в результате которого работник получил увечье, или иное повреждение здоровья, при исполнении обязанностей по трудовому договору и иных, установленных федеральными законами РФ; в случаях как на территории работодателя, во время следования к месту работы, или возвращения к месту работы на транспорте, предоставляемом

работодателем, и которое повлекло необходимость перевода работника на другую работу (временно), или стойкую утрату им трудоспособности, либо его смерть.

Профессиональные заболевания – это хроническое, или острее заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного производственного фактора, и повлекшее временную, или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности.

Травма – это повреждение в организме человека, вызванное действием факторов внешней среды.

Травмы бывают:

1. механические (нарушение целостности тканей и органов);
2. термические (ожоги, обморожения);
3. химические (вызванные воздействием химических веществ);
4. баротравмы (в связи с быстрым изменением давления атмосферного воздуха);
5. электротравмы (Вызванные воздействием электрического тока);
6. психологические (вызванные каким – либо потрясением).

Опасность – это свойство среды обитания человека, которое вызывает негативное действие на жизнь человека, приводя к отрицательным изменениям состояния его здоровья.

Степень изменения состояния здоровья может быть различной, в зависимости от уровня опасности. Крайним проявлением опасности может быть потери жизни. Опасность – это главное понятие в безопасности труда.

Существует **аксиома потенциальной опасности**:

Любая деятельность потенциальна, опасна, и достичь абсолютной безопасности нельзя.

Эта аксиома предопределяет, что все действия человека и окружающая его среда, технические средства и технологии обладают свойством опасности.

Эта аксиома потенциальной опасности должна заставить человека организовать

свою трудовую жизнь и свою трудовую деятельность так, чтобы снизить уровень негативных факторов до приемлемых уровней.

Риск (R) – это количественная характеристика опасности, определяется частотой реализации опасностей: это отношение числа случаев проявления опасности (N).

$$R=n / N$$

Риск – безразмерная величина, и его определяют на конкретный период времени. Риск бывает коллективный и индивидуальный.

Допустимый риск (приемлемый) – это такая минимальная величина риска, которая достижима по техническим, экономическим и технологическим возможностям.

2.Классификация и номенклатура негативных факторов.

Основные стадии идентификации негативных производственных факторов.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов включает следующие стадии:

1. Выявление опасных и вредных производственных факторов, определение их полной номенклатуры.
2. Оценка воздействия негативных факторов на человека, определение допустимых уровней воздействия и величин приемлемого риска.
3. Определение пространственно временных и количественных характеристик негативных факторов.
4. Установление причин возникновения негативных факторов и опасности.
5. Оценка последствий проявления опасности.

Классификация опасных и вредных производственных факторов.

Классификация опасных и вредных производственных факторов приведена в

ГОСТ 12.0.003.-74. Согласно ГОСТу опасных и вредных факторов подразделяются на 4 группы:

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

1. Опасные и вредные физические производственные факторы

А) Механические (машины, механизмы, оборудования, инструменты, высота-это источники негативных факторов).

Б) Вибрация.

В) Акустические колебания (инфразвук, ультразвук и шум).

Г) Электромагнитные излучения (инфракрасное, лазерное, ультрафиолетовое и постоянное электромагнитное излучения).

Д) Постоянные электрические и магнитные поля (статическое электричество и постоянное электрическое поле; постоянное магнитное поле).

Е) Ионизирующее излучение.

Ж) Электрический ток.

З) Повышенная и пониженная температура.

2. Опасные и вредные химические производственные факторы

А) Пыль.

Б) Токсичные и ядовитые газы.

В) Токсичные и ядовитые жидкости.

3. Биологические опасные и вредные производственные факторы

А) Микроорганизмы (бактерии и вирусы).

Б) Макроорганизмы (растения и вирусы).

4. Психофизиологические опасные и вредные факторы

А) Физические перегрузки (статические, динамические).

Б) Нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения; нервный стресс).

Наиболее опасные и вредные работы

К опасным работам на промышленным предприятиях относят:

1. Монтаж и демонтаж тяжелого оборудования.
2. Транспортирование емкостей с кислотами, щелочами, щелочными металлами и другими опасными веществами.
3. Ремонтно-строительные и монтажные работы на высоте.
4. Ремонтные и профилактические работы на электроустановках и электрических сетях, находящихся под напряжением.
5. Земляные работы в зоне расположения электрических сетей.
6. Работы в колодцах, тоннелях, траншеях, дымоходах, плавильных и нагревательных печах в бункерах, в шахтах, в камерах.
7. Монтаж, демонтаж, и ремонт грузоподъемных кранов.
8. Пневматические испытания сосудов и емкостей, работающих под давлением.

К вредным работам на промышленном предприятии относят:

1. Работы, в технологическом процессе которые применяются вибрации (работы с отбойными молотками, перфораторами и т.д.).
2. Работы в гальванических и плавильных цехах и отделениях.
3. Работы на металлургических и химических предприятиях, угольных и урановых шахтах.
4. Работы с использованием источников радиационных излучений.

4. Контрольные вопросы

1. Перечислите основные стадии идентификации негативных производственных факторов.
2. Дайте классификацию опасных и вредных производственных факторов.
3. Перечислите наиболее типичные источники ОВПФ на производстве.
4. Какие виды работ относятся к наиболее опасным и вредным? Дайте краткую характеристику ОВПФ этих видов работ.
2. Источники и характеристики негативных факторов и их воздействие на человека

Опасные механические факторы

Источниками опасных механических производственных факторов могут быть:

1. движущиеся машины и механизмы;
2. незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
3. заготовки, острые кромки, заусенцы;
4. подъемное оборудование;
5. падение предметов с высоты;
6. действие сосудов, работающих под давлением;
7. падение на скользящих поверхностях;
8. действие нагрузок при подъеме тяжестей и т.д.
9. ручной инструмент (отвертки, ножи, напильники, зубила, молотки, пилы, рубанки);
10. механический инструмент (дрели, перфораторы, электропилы, слесарный, столярный и монтажные инструменты);
11. подъемно-транспортное оборудование (падение груза с высоты).

Широкое разнообразие видов механического движения и действий, которые могут представлять опасность для рабочих, включая в себя: движение вращающихся деталей, возвратно-поступающих плечей, движущихся ремней, шестерней, режущихся зубьев и частей, которые могут толкнуть, ударить или оказать другое динамическое воздействие.

Источниками механических травм могут быть:

- ручной инструмент (отвертки, ножи, напильники, зубила, молотки, пилы, рубанки);
- механический инструмент (дрели, перфораторы, электропилы, слесарный, столярный и монтажный инструменты).

Негативные физические факторы

а) Виброакустические колебания и вибрации

Виброакустические колебания – это упругие колебания твердых тел, газов, жидкостей, возникающие в рабочей зоне при работе технологического оборудования, движении технологических транспортных средств и выполнении разнообразных технологических операций.

Вибрация – это малые механические колебания, возникающие в упругих телах, и оказывающие вредное воздействие на человека.

Источники вибрации:

1. Возвратно-поступательные движущиеся системы – перфораторы, вибротрамбовки, виброформовочные машины.
2. Режущий инструмент, шлифовальные машины, дрели, технологическое оборудование.
3. Ударное взаимодействие сопрягаемых деталей - зубчатые передачи, подшипниковые узлы.
4. Оборудование и инструменты, используемые в технологических целях - рубильные и отбойные молотки, прессы, инструмент, используемый в клепке, чеканке и т.д.

Параметры, характеризующие вибрацию:

- 1) скоростью $V(\text{м/с})$;
- 2) ускорением $a(\text{м/с}^2)$;
- 3) частота $f(\text{Гц})$;
- 4) период колебаний $T(\text{с})$;
- 5) амплитудой виброперемещения $A(\text{м})$.

Классифицируется вибрация по способу передачи на человека: местную (локальную) и общую, передающуюся по телу человека.

Нормирование вибрации ведется по ГОСТ 12. 1. 012. - 90 «Вибрационная безопасность».

Действие вибрации на человека.

Действие вибрации на человека зависит от частоты и уровня вибрации, продолжительности воздействия, места приложения вибрации и т.д.

Передаваясь здоровым тканям и органам человека, вибрация вызывает нейротрофические нарушения в организме. При работе с механическим инструментом может возникнуть «симптом мертвых пальцев», т.е. потеря чувствительности, побеление пальцев кистей рук. В некоторых случаях при воздействии общей вибрации происходит изменение со стороны нервной системы (шум в ушах, головные боли, похудение, вестибулярные расстройства); зрительные расстройства (изменение цветоощущения, границ поля зрения, снижения остроты зрения); со стороны сердечно - сосудистой системы: неустойчивость артериального давления возможны случаи спазма кровеносных сосудов; поражение костно-суставного аппарата (ноги, позвоночник), а также функциональные расстройства внутренних органов (боли в желудке, тошнота, частота мочеиспускания, импотенция у мужчин, гинекологические заболевания у женщин).

б) Акустические колебания (шум, ультра и инфразвук) называют колебания упругой среды

Акустические колебания в диапазоне частотой от 16 Гц до 20 КГц воспринимаемым ухом человека называют звуковым. Акустические колебания с частотой менее 16 Гц называют инфразвук, выше 20 КГц - ультразвук.

Шум - это совокупность звуков различной силы и высоты, беспорядочно изменяющиеся во времени и вызывающие неприятные субъективные ощущения.

Источники шума на производстве:

Транспорт, технологическое оборудование, система вентиляции, пневмо- и гидроагрегаты, а также источники, вызывающие вибрации. Источники шума формируют звуковые волны, возникающие в результате нарушения стационарного состояния воздушной среды.

Шум характеризуется:

1. звуковое давление «Р», (Па) – разность между мгновенными значением полного давления и средним давлением, которое наблюдается в невозмущенной среде;
2. интенсивность звука «I», (Вт/м²) – это энергия, переносимая звуковой волной в единицу времени, отнесенная к площади поверхности, через которую она распространяется;
3. частота «f», Гц;
4. колебательная скорость «V», (м/с);
5. скорость распространения звука «С», (м/с) – скорость распространения звуковой волны.

Действие шума на человека:

Шум приводит к снижению внимания, увеличению ошибок при работе. Шум влияет на весь организм. Он угнетает ЦНС, вызывает изменение дыхания пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно - сосудистых заболеваний, язв желудка, гипертонии и может привести к профзаболеванию.

Шум с уровнем звукового давления от 40 до 70 дБ(децибел) может вызывать нервоз ; 80 дБ- ухудшение слуха ; 130 дБ- разрыв барабанной перепонки; 160 дБ- летальный исход.

Инфразвук с уровнем от ПО до 150 дБ вызывает неприятные субъективные ощущения и различные функциональные изменения в организме человека:

нарушения в центральной нервной системе, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, вестибулярном аппарате. Возникают головные боли, осязаемое движение барабанных перепонки, звон в ушах и голове, снижается внимание и работоспособность, появляется чувство страха, угнетенное состояние, нарушается равновесие, появляется сонливость, затруднение речи. Инфразвук вызывает в организме человека психофизиологические реакции — тревожное состояние, эмоциональная неустойчивость, неуверенность в себе.

Ультразвук может действовать на человека, как через воздушную среду, так и контактно на руки — через жидкую и твердую среды. Воздействие через воздушную среду вызывает функциональные нарушения нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, а также изменения свойств и состава крови, артериального давления. Контактное воздействие на руки приводит к нарушению капиллярного кровообращения в кистях рук, снижению болевой чувствительности, изменению костной структуры — снижению плотности костной ткани. Электромагнитные поля (ЭМП) и излучения. Статическое электричество. ПДУ звукового $P = 100 \text{Дб}$.

в) Электромагнитные поля и излучения (неионизирующие излучения)

Электромагнитная волна — это колебательный процесс, связанный с изменяющимися в пространстве и во времени взаимосвязанными электрическими и магнитными полями. Область распространения электромагнитных волн называется электромагнитным полем (ЭМП).

Основные характеристики электромагнитного поля.

ЭМП характеризуется частотой излучения (f), измеряемой в герцах, или длиной волны (λ), измеряемой в метрах.

Характеристикой электрической составляющей ЭМП является напряженность электрического поля (E), В/м.

Характеристикой магнитной составляющей ЭМП является напряженность магнитного поля H (А/м).

Классификация электромагнитных полей.

ЭМП классифицируются по частотным диапазонам или длине волны.

Видимый свет (световые волны), инфракрасное (тепловое) и ультрафиолетовое

излучение.

Особой разновидностью ЭМИ является лазерное излучение (ЛИ), генерируемое диапазоне длин волн $0,1 \dots 1000$ мкм.

Условно к неионизирующим излучениям (полям) можно отнести электростатические поля (ЭСП) и магнитные поля (МП).

Электростатическое поле – это поле неподвижных электрических зарядов, осуществляющее взаимодействие между ними. Статическое электричество – совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков или на изолированных проводниках.

К источникам ЭМП относятся:

- изделия, которые специально созданы для излучения электромагнитной энергии: радио- и телевизионные вещательные станции, радиолокационные установки, физиотерапевтические аппараты различные системы радиосвязи, технологические установки в промышленности. ЭМП широко используется в промышленности, например в таких технологических процессах, как закалка и отпуск стали, накатка твердых сталей на режущий инструмент, плавка металлов и полупроводников и т. д.;
- устройства, не предназначенные для излучения электромагнитной энергии в пространство, но в которых при работе протекает электрический ток и при этом происходит паразитное излучение электромагнитных волн. Это система передачи и распределения электроэнергии (линии электропередачи-ЛЭП, трансформаторные и распределительные подстанции) и приборы, потребляющие электроэнергию (электродвигатели, электроплиты, электронагреватели, видеодисплейные терминалы, холодильники), токоведущие части действующих электрических установок (линии электропередач, конденсаторы термических установок, генераторы, трансформаторы, электромагниты).

Воздействие на человека: длительное воздействие электрического и магнитного поля на человека может вызывать нарушение функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Это выражается в повышенной утомляемости, болях в области сердца, изменении кровяного давления и пульса.

г) Ионизирующее излучение – это излучение, которое, проходя через среду, вызывает ионизацию или возбуждение молекул среды.

Ионизирующее излучение, так же как и электромагнитное, не воспринимается органами чувств человека. Поэтому оно особенно опасно, так как человек не знает, что он подвергается его воздействию. Ионизирующее излучение иначе называют радиацией.

Радиация — это поток частиц (альфа-частиц, бета-частиц, нейтронов) или электромагнитной энергии очень высоких частот (гамма- или рентгеновские лучи).

Загрязнение производственной среды веществами, являющимися источниками ионизирующего излучения, называется радиоактивным загрязнением.

Радиоактивное загрязнение — это форма физического (энергетического) загрязнения, связанного с превышением естественного уровня содержания радиоактивных веществ в среде в результате деятельности человека.

Характеристики ионизирующего излучения:

1. экспозиционная доза – отношение заряда вещества к его массе, Кл/кг.
2. мощность экспозиционной дозы, Кл/кг·с.
3. поглощенная доза – средняя энергия в элементарном объеме на массу вещества в этом объеме, (Гр = Грей), Рад.
4. мощность поглощенной дозы, Гр/с, Рад/с.
5. эквивалентная доза – вводится для оценки заряда радиационной опасности, при хроническом воздействии излучения произвольным составом $Zв = \text{Зиверт}$), бэр.
6. радиоактивность – самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

Источники радиации:

1. Существует внешние и фото новое излучение, которое создается космическим излучением, искусственными и естественными радиоактивными веществами, которые находятся в теле человека и окружающей среде,

2. Рентгеновские обследования;
3. Флюорографические снимки.

Для получения и переработки ядерного горючего создан целый комплекс предприятий, объединенных в ядерно–топливный цикл (ЯТЦ).

Влияние на человека: лучевая болезнь, лейкозы.

д) Электрический ток

оказывает влияние биологическое, термическое и электрическое воздействие.

Причины: человек не может дистанционно определить находится участок под напряжением или нет, и возможность получения электротравм имеет место не только при прикосновении, но и через шаговое напряжение и через электродугу.

Исход действия электрического тока на организм человека зависит от:

1. величины тока;
2. напряжения;
3. частоты;
4. продолжительности воздействия;
5. пути тока;
6. общего состояния человека;

Безопасным для человека в сырых помещениях считается напряжение 12В, в сухих – 36В. Установлено, что ток силой более 0,05А может смертельно травмировать человека в течении 0,1с. Наиболее опасен переменный ток с частотой 50Гц. Частота 400Гц менее опасна. Угроза поражение электрическим током возрастает с увеличением продолжительности его воздействия, через 30 секунд сопротивление человека падает на 25%, а еще через 30 секунд – на 70%.

В результате воздействия тока на человек может получить:

1. электрический удар, вызывающий поражение внутренних органов;
2. электротравмы (поражение ткани);
 - a. электрический ожог;

б. электрические знаки;

в. металлизация кожи (от воздействия электрической дуги);

г. электроофтальмия (воспаление внутренних оболочек глаз под действием ультрафиолетового излучения от электродуги).

Негативные химические факторы

Классификация и воздействие химических веществ на человека:

1. промышленные яды – растворители, топливо, красители (амины) и другие;
2. ядохимикаты, используемые в сельскохозяйственной промышленности (пестициды, гербициды);
3. лекарственные вещества;
4. бытовые химикаты;
5. биологические, растительные и животные яды;
6. отравляющие вещества.

В промышленности химические вещества находятся в газообразном, жидком и твердом состоянии. Они способны проникать в организм человека через органы дыхания, пищеварения, кожу. Изучение потенциальной опасности вредного воздействия химических веществ на живые организмы занимается наука токсикология – изучает механизмы токсического действия химических веществ, диагностику, профилактику, лечение отравления.

1. Химические вещества (углеводороды, спирты, амины, H_2S , синильная кислота, соли, ртути и др.) вызывают расстройства нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на гемоглобин крови.
2. Раздражающие вещества (хлор, аммиак, диоксид серы) воздействуют на слизистые оболочки и дыхательные пути.
3. Сенсибилизирующие вещества (формальдегид, органические азотокрасители, антибиотики) приводят к аллергическим заболеваниям.

4. Мутагенные вещества (свинец, ртуть, хлорированные углеводороды, этилен амин, радиоактивные и др. вещества) воздействуют на многие клетки организма человека, в том числе и половые.

5. Химические вещества, действуют на репродуктивную функцию человека (аммиак, борная кислота и многие химические вещества в больших количествах), вызывают возникновение врожденных пороков и приводят к нарушению здоровья потомства.

6. Канцерогенные – вызывают злокачественные опухоли (хром, никель, асбест, бенз(а)пирен, ароматические амины и прочее.)

7. Влияющие на репродуктивную (детородную) функцию – вызывающие возникновение врожденных пороков, отклонений от нормального развития детей, влияющие на нормальное развитие плода (ртуть, свинец, стирол, радиоактивные изотопы, борная кислота и др.)

Все химические вещества имеют предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в области рабочей зоны – это концентрации, которые при ежедневной работе в течение 8 часов за период всего рабочего стажа не могут вызвать заболевание или отклонение состояния здоровья.

Допустимое содержание вредных веществ в окружающей среде нормируется системой стандартов безопасности ГОСТ 12.1.007-74 «Вредные вещества». Согласно ГОСТу по степени воздействия на организм вредные вещества подразделяют на 4 класса опасности:

1. вещества чрезвычайно опасные (свинец, ртуть); ПДК в воздухе рабочей зоне 0,1 мг/м³.
2. вещества высокоопасные (хлор, щелочи, антибиотики); 0,1 до 1,0 мг/м³.
3. вещества умеренноопасные (ацетон, метанол); 1,0 до 10,0 мг/м³.
4. вещества малоопасные (аммиак, спирты); более 10,0 мг/м³.

Кроме воздуха определяется так же ПДК примесей в водоемах. Нормирование качества воды приводит в соответствие с санитарными правилами. Установлены ПДК в более 400 вредных веществ в водоемах. Химическое загрязнение почв регламентируется ПДКп. Это концентрация химического вещества в мг/кг пахотного слоя почвы, которая не должна вызывать прямого или косвенного

влияния на окружающую среду и человека.

Опасные факторы комплексного характера

а) Пожаровзрывоопасность

Пожар – неконтролируемое горение в не специального очага, наносящее материальный ущерб и создающие опасность для жизни и здоровья людей.

Горение – это окислительный процесс, возникающий при контакте горючего вещества, окислителя и источника зажигания.

Процесс возникновения горения подразделяется на несколько видов: вспышка, возгорание, воспламенение, самовозгорание, самовоспламенение, взрыв и детонация, а так же тление и холодно пламенное горение.

Взрыв – быстрое химическое превращение вещества. Сопровождающееся выделением энергии и образование сжатых газов, способных производить механическую работу.

Основные причины и источники пожаров и взрывов:

1. Нарушение технологического режима – 33%;
2. Неисправность электроустановок – 16%;
3. Самовозгорание промасленной ветоши и других материалов, склонных к самовозгоранию – 10%.

Опасные факторы пожара.

Их воздействие приводит к травме, отравлению, или гибели человека, а так же материальному ущербу. К ним относятся:

1. Открытое пламя и искры;
2. Повышенная температура окружающей среды;
3. Токсичные продукты горения;
4. Дым;

5. Пониженная концентрация кислорода;
6. Последующие разрушения и повреждения объекта;
7. Опасные факторы, проявляющиеся в результате взрыва (ударная волна, обрушение концентрации, разлет осколков, образование вредных веществ в воздухе с концентрацией выше ПДК).

б) Герметичность систем находящихся под давлением

Такие системы являются источниками повышенной опасности. К ним относят: трубопроводы, паровые и водогрейные котлы, сосуды, цистерны, бочки, баллоны, компрессорные установки, установки газоснабжения. Одной из основных требований, предъявляемых к системам под давлением, является их герметичность.

Герметичность - это непроницаемость жидкостями и газами стенок и соединений, ограничивающих внутренние объемы устройств и установок.

Причины возникновения опасности герметичных систем:

1. внешние механические воздействия;
2. снижение механической прочности;
3. нарушение технологического режима;
4. конструкторские ошибки;
5. изменение состояния герметизированной среды;
6. неисправности в контрольно-измерительных и предохранительных устройствах.

Опасности, возникающие при нарушении герметичности:

1. получение ожогов под воздействием повышенных или пониженных температур, или из-за агрессивности среды;
2. травматизма, связанного с повышением давления газа в системе;
3. отравление, связанные с применением инертных и токсичных газов.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные источники и причины получения механических травм на производстве.
2. Какие движения и действия технологического оборудования и инструмента являются наиболее опасными?
3. Дайте определение вибрации и шума.
4. Перечислите основные источники вибрации и шума на производстве
5. Какими параметрами характеризуется вибрация? Что такое уровень вибрации?
6. Как воздействует вибрация на человека и как различается ее воздействие от частоты колебаний?
7. Какими параметрами характеризуется шум?
8. Как воздействует шум на человека?
9. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве. Как они воздействуют на человека?
10. Укажите основные источники шума на производстве, связанном с вашей специальностью.
11. Дайте определение электромагнитной волны. Какими параметрами характеризуется электромагнитное поле?
12. Как классифицируются электромагнитные волны по длине волны или частотным диапазонам? Дайте характеристику основных частотных диапазонов.
13. Назовите источники электростатических и магнитных полей.
14. Как воздействует на человека ЭМП радиочастотного диапазона?
15. Укажите основные виды ионизирующих излучений.
16. Расскажите о воздействии радиации на человека.
17. Укажите источники радиации.
18. Назовите источники электрической опасности на производстве.
19. Как воздействует электрический ток на человека?

20. Как классифицируют вредные химические вещества в зависимости от их практического использования?
21. Дайте определение науки токсикологии. Что такое токсичность вещества?
22. Как классифицируются вредные вещества по токсическому воздействию на организм человека?
23. Дайте определение горения и взрыва.
24. Расскажите об основных опасных факторах пожара.
25. Назовите основные причины и источники пожаров и взрывов на производстве.
26. Расскажите об основных опасных факторах, возникающих при нарушении герметичности.

3. Защита человека от физических негативных факторов

Методы защиты человека от опасных производственных факторов

Задачей защиты человека от опасных вредных производственных факторов (ОВПФ) является снижение уровня вредных факторов, не превышающих ПДУ и ПДК и риска появления опасных факторов до величин приемлемого риска.

Основные методы защиты человека от ОВПФ:

1. Совершенствование технологии производств и технических средств с целью снижения уровня ОВПФ.
2. Защита расстоянием (удаление от источника ОВПФ).
3. Защита временем (уменьшение времени пребывания в зоне действия ОВПФ).
4. Применение средств защиты:
 - а) применение средств коллективной защиты;
 - б) применение средств индивидуальной защиты.

Методы защиты от физических негативных факторов

Защита человека от физических негативных факторов осуществляется тремя основными методами:

1. ограничение времени пребывания в зоне действия физического поля;
2. удаление от источника поля;
3. применение средств защиты.

А. Защита от вибрации

Для снижения уровня вибрации и порожденного ею шума, используют вибропоглощение (вибродемпфирование), заключающееся в использовании специальных покрытий, наносимых на вибрирующие поверхности, которые трансформируют колебательную энергию в тепловую.

Существует 2 вида вибродемпфирующих покрытий:

1. жесткие (пластмасса);
2. мягкие (резина, войлок, поливинилхлоридный пластик, пенопласт, фетр).

Вибробезопасными называются условия труда, при которых производимая вибрация не оказывает на рабочего вреда. Вибробезопасные условия труда обеспечиваются:

1. применением вибробезопасных машин;
2. применение средств виброзащиты, снижающих, воздействующую на рабочих вибрацию, на путях ее распределения;
3. проектированием технологических производств и помещений, обеспечивающих не превышающие гигиенических норм вибрации на рабочих местах;
4. организационно технологическими мероприятиями, направленными на улучшение эксплуатации машин, своевременный их ремонт и контроль вибрационных параметров;
5. разработкой рациональных режимов труда и отдыха.

Классификация методов и средств вибрационной защиты приведена в ГОСТ 12.4.046-78.

Б. Защита от акустических колебаний (шума, ультра и инфразвука)

Используют следующие методы:

1. снижение звуковой мощности источника звука;
2. размещение рабочих мест с учетом направленности излучения от источника звука;
3. акустическая обработка помещений (применение звукопоглощения облицовки, штучные, объемные поглотители различных конструкций, подвешенные к потолку помещений).
4. применение звукоизоляции (глушители).
5. применение средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, беруши).

В. Защита от электромагнитных полей и излучений

Защита от электромагнитных полей и излучений имеет общие принципы и методы, но в зависимости от частотного диапазона и характеристик излучения характеризуется рядом особенностей.

В частности, следует различать особенности защиты от:

- переменных электромагнитных полей;
- постоянных электрических и магнитных полей;
- лазерных излучений;
- инфракрасных (тепловых) излучений;
- ультрафиолетовых излучений.

Общими методами защиты от электромагнитных полей и излучений являются

следующие:

- уменьшение мощности генерирования поля и излучения непосредственно в его источнике, в частности за счет применения поглотителей электромагнитной энергии (этот метод применим, если генерируется энергия, избыточная для реализации технологического процесса или устройства);
- увеличение расстояния от источника излучения;
- уменьшение времени пребывания в поле и под воздействием излучения;
- экранирование излучения;
- применение средств индивидуальной защиты.

Г. Защита от переменных электромагнитных полей и излучений. Классификация методов и средств защиты от переменных ЭМИ и ЭМП

1. уменьшение мощности излучений обеспечивается правильным выбором генератора;
2. применение поглотителей мощности излучения. Поглотители мощности бывают коаксиальные и волноводные. Поглотителем энергии служат специальные вставки из графита или материалов углеродистого состава, а также специальные диэлектрики;
3. увеличение расстояния от источника излучения;
4. уменьшение времени пребывания в зоне излучения;
5. подъем излучателей и диаграмм направленности излучения. Излучающие антенны необходимо поднимать на максимально возможную высоту и не допускать направления луча на рабочие места и территорию предприятия.
6. Секторное блокирование излучения;
7. Экранирование излучения (отражающие и поглощающие экраны);
8. Средства индивидуальной защиты.

Средства защиты от электромагнитных излучений:

1. Радиозащитный костюм:

- металлическая или металлизированная каска;
- комбинезон из токопроводящей ткани;
- проводники, обеспечивающие электрическую связь между отдельными элементами экранирующего костюма;
- рукавицы из токопроводящей ткани;
- ботинки с электропроводящими подошвами;
- вывод от токопроводящей подошвы;

2. защитная маска с перфорационными отверстиями:

- поролоновые прокладки;
- ремни крепления маски;
- перфорационные отверстия.

Д. Защита от постоянных электрических и магнитных полей

1. Электростатическое экранирование заключается в замыкании электрического поля на поверхности металлической массы экрана и передачи, образующихся на экране электрических зарядов на заземленный корпус установки (землю).

2. Магнитостатическое экранирование заключается в замыкании магнитного поля в толще экрана, происходящего из – за его повышенной магнитопроводимости. Поэтому магнитостатический экран должен обладать большой магнитной проницаемостью. Такие экраны изготавливают из стали, железа, никелевых сплавов (пермолая).

Е. Защита от лазерного излучения

Для выбора средств защиты лазеры классифицируются по степени опасности:

- класс I (безопасные) — выходное излучение не представляет опасности для глаз и кожи;
- класс II (малоопасные) — выходное излучение представляет опасность для глаз прямым и зеркально отраженным излучением;

- класс III (опасные) — опасно для глаз прямое, зеркальное, а также диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от диффузно отражающей поверхности и для кожи прямое и зеркально отраженное облучение;
- класс IV (высокоопасные) — опасно для кожи диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

Энергия лазерного луча уменьшается с расстоянием. Вокруг лазеров определяется граница лазерно-опасной зоны, которая может быть обозначена на полу помещения линией.

Наиболее эффективным методом защиты от лазерного излучения является экранирование. Луч лазера передается к мишени по волноводу (световоду) или огражденному экраном пространству.

Ж. Защита от инфракрасного (теплого) излучения

Для защиты от теплового излучения применяются СКЗ и СИЗ. Основными методами защиты являются: теплоизоляция рабочих поверхностей источников или рабочих мест, воздушное душирование рабочих мест, радиационное душирование охлаждение, мелкодисперсное распыление воды с созданием водяных завес, общеобменная вентиляция, кондиционирование.

З. Защита от ультрафиолетового излучения

Для защиты применяют специальные светофильтры, не пропускающие ЭМИ ультрафиолетового диапазона.

Светофильтрами снабжаются смотровые окна установок, внутри которых возникает излучение ультрафиолетового диапазона (установки газо и электросварки и резки, плазменные обработки материала; печи, использующие в качестве нагревательных элементов мощные лампы; устройства накачки лазеров). Применяются также противосолнечные экраны и навесы.

В качестве СИЗ применяются светозащитные очки и щитки, для защиты кожи - защитная одежда, рукавицы, специальные крема. Наиболее характерно применение таких СИЗ при проведении газо или электросварочных работ.

И. Защита от ионизирующих излучений (радиации)

Для защиты от ионизирующих излучений применяют следующие методы и

средства:

1. снижение активности (количества) радиоизотопа, с которым работает человек;
2. увеличение расстояния от источника излучения;
3. экранирование излучения с помощью экранов и биологических защит;
4. применение СИЗ.

Методы и средства обеспечения электробезопасности:

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические методы защиты:

1. применение малых напряжений;
2. электрическое разделение сетей;
3. электрическая изоляция;
4. защита от опасности при переходе с высшей стороны на низшую сторону;
5. контроль и профилактика при повреждении изоляции;
6. защита от случайного прикосновения к токоведущим частям;
7. защитные заземления, зануления, отключения;
8. применение СИЗ.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные методы защиты от шума и вибрации?
2. В чем заключается сущность вибродемпфирования, и какие материалы для него применяются?
3. Какие СКЗ и СИЗ, применяются для защиты от вибрации?
4. Какие СИЗ, применяются для защиты от шума?
5. В чем особенность борьбы с инфра- и ультразвуком? Каковы основные методы их снижения на рабочих местах?

6. Какие общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?
 7. Какие методы и средства применяют для уменьшения мощности излучения?
 8. Как осуществляется защита от постоянных электрических и магнитных полей?
 9. Как классифицируются лазеры по степени опасности?
 10. Каковы методы и средства защиты от радиации?
 11. Какие материалы применяются для защиты от ионизирующих излучений различного вида?
 12. Как осуществляется индивидуальная защита от ионизирующих излучений?
 13. Какие технические меры используются для защиты от поражения электрическим током?
- 4. Методы и средства защиты от химических и биологических негативных факторов**

Защита от загрязнения воздушной среды

Защита от загрязнений воздушной среды достигается применением следующих методов и средств:

1. Рациональное размещение источников вредных выбросов по отношению к рабочим местам;
2. Удаление вредных веществ от источника образования по средствам местной или общеобменной вытяжной вентиляции;
3. Применение средств очистки воздуха от вредных веществ;
4. Применение СИЗ органов дыхания человека.

Для того чтобы уменьшить загрязнение территории промышленного предприятия, а также населенных мест от выбросов загрязненного воздуха из цехов, помещения промышленных предприятий и технологических установок, удаленного вентиляцией осуществляют через высокие трубы, с целью их лучшего рассеивания в атмосфере и снижения концентрации вредных веществ.

Система вентиляции представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих воздухообмен в помещении. В зоне действия вредных веществ вентиляция бывает общеобменная, где воздухообмен охватывает все помещения, и местная, при которой обмен воздухом осуществляется на ограниченном участке. По способу перемещения воздуха вентиляция разделяется на естественную и механическую.

Защита от загрязнения водной среды

Защита водной среды от вредных выбросов осуществляется применением следующих методов и средств:

1. Рациональным размещением источников сбросов и организацией водозабора и водоотвода;
2. Разбавлением вредных веществ в водоемах до допустимых концентраций, путем организации специально организуемых и рассредоточивающих выпусков.
3. Применение средств очистки стоков.

Методы очистки сточных вод подразделяют:

1. Механическая очистка: отстаивание, фильтрование, отделение частиц под действием центробежных сил, пескоулавливание, процеживание через решетки.
2. Биологический метод: основан на способности микроорганизмов использовать эти свойства в процессе своей жизнедеятельности (активный ил).
3. Физико-химические методы:
 - а) коагуляция;
 - б) флотация;
 - в) ионный обмен;
 - г) сорбция;
 - д) электродиализ - процесс сепарации ионов, под действием постоянного электрического поля;
 - е) обратный осмос - фильтрация через мембрану, под действием давления,

превышающее осмотическое;

ж) ультрафильтрация.

4. Химические методы:

а) нейтрализация;

б) окисление;

в) восстановление.

Обеспечение качества питьевой воды

Трудовой коллектив предприятия должен быть обеспечен качественной питьевой водой. Требования к качеству питьевой воды определяются санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1,4.1017-01. Качество питьевой воды зависит от источника водоснабжения: городской водопровод, артезианские скважины, открытый водоем. Качество водопроводной воды может быть не удовлетворительным по причине плохой водоподгонки и изношенности водопроводных труб. Подземные воды из артезианских скважин могут не удовлетворять требованиям к питьевой воде из-за большого содержания в них таких веществ как Fe, F.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи

СИЗ органов дыхания подразделяется на два основных классов: фильтрующие и изолирующие.

Фильтрующие СИЗ наиболее просты, надежны и не ограничивают работающему свободу движения. К фильтрующим СИЗ относятся: респираторы, противогазы, фильтрующие самоспасатели. Запрещается их использование в следующих случаях:

- объемная доля кислорода в воздухе менее 18%;
- в воздухе содержатся вещества, защита от которых не предусмотрена инструкцией по эксплуатации;
- в воздухе содержатся неизвестные вредные вещества, а так же низкокипящие и плохо сорбирующиеся органические вещества, такие как, метан, этан, бутан, этилен, ацетилен и т.д.

Выбор СИЗ фильтрующего действия в значительной степени зависит от условий, в которых они должны эксплуатироваться, агрегатного состояния вредных веществ в воздухе, их концентрации.

Респираторы

Респираторы могут быть разнообразных видов в зависимости от состава вредных веществ, их концентрации и требуемой степени защиты.

Наиболее широкое распространение получили противопылевые респираторы. Они не защищают органы дыхания от газов, паров и легковоспламеняющихся веществ.

При необходимости защиты органов дыхания от вредных газов и паров применяются респираторы, состоящие из резиновой полумаски и поглощающих газы патронов и предназначенные для защиты от вредных веществ при концентрациях, не превышающих 10...15 ПДК.

Противогазы и самоспасатели

Промышленные противогазы предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от вредных веществ, присутствующих в воздухе. В зависимости от применяемых коробок противогаз может защищать от газов (паров) вредных веществ (с поглощающими коробками), от аэрозолей вредных веществ (с фильтрующими коробками) и одновременно от газов (паров) и аэрозолей вредных веществ (с фильтрующе – поглощающими коробками).

Действие изолирующих противогазов и спасателей основано на использовании химически связанного кислорода. Они имеют замкнутую маятниковую схему дыхания: выдыхаемый человеком воздух попадает в генеративный патрон, в котором поглощаются выделенный человеком углекислый газ и пары воды, а взамен выделяет кислород. Затем дыхательная смесь из дыхательного мешка снова проходит через генеративный патрон, дополнительно очищается и поступает для дыхания.

Контрольные вопросы

1. Какие методы применяются для защиты воздушной среды рабочей зоны?
2. Какие системы вентиляции используются на производстве?

3. Какие методы и средства применяются для очистки воды?
4. Как очистить воду от взвесей?
5. Как очистить воду от растворимых примесей?
6. В чем заключается ионообменный метод очистки воды?
7. Как осуществляется биологическая очистка воды?
8. Какие СИЗ, применяются для защиты органов дыхания человека?
9. Область применения респираторов и противогазов, их виды?
10. Что такое самоспасатели и в чем их отличие от противогазов?

5. Методы и средства защиты от механического травмирования при работе с технологическим оборудованием и инструментами

Для защиты от механического травмирования применяют следующие способы:

1. недоступность для человека опасных объектов;
2. применение устройств, защищающих человека от опасного объекта;
3. применение СИЗ.

Защитные устройства должны удовлетворять следующим требованиям:

1. предотвращать контакт оборудования с человеком;
2. обеспечивать безопасность;
3. закрывать от падающих предметов;
4. не создавать новых опасностей;
5. не создавать помех.

Наибольшее применение для защиты от механического травмирования машин, механизмов, инструмента применяют ограждающие, предохранительные, тормозящие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления.

1. Ограждающие устройства предназначены для предотвращения случайного попадания человека в опасную зону. Они применяются для изоляции движущихся частей машин, зон обработки станков, прессов, ударных элементов машин. Ограждающие устройства могут быть стационарными, подвижными и переносными. Они выполняются в виде защитных: кожухов, козырьков, барьеров, экранов, дверц. Их изготавливают из металлов, пластмасс, дерева. Они могут быть как сплошными, так и сетчатыми.

2. Предохранительные (блокирующие) устройства предназначены для автоматического отключения машин и оборудования, при отклонении от нормального режима работы, или попадания человека в опасную зону. Предохранительные устройства могут останавливать оборудование или машины, если рука или другая часть тела непредумышленно попала в опасную зону.

Существуют следующие основные типы предохранительных устройств:

- устройство обнаружения присутствия (фотоэлектрические, электромагнитные, электромеханические, пневматические, механические);
- оттягивающие устройства.

3. Тормозные устройства подразделяют по конструктивному исполнению:

- колодчатые;
- дисковые;
- конические;
- клиновые.

Тормоза могут быть ручные, ножные, полуавтоматические и автоматические.

4. Устройства автоматического контроля и сигнализации - важнейшие условия безопасной и надежной работы оборудования.

Устройства контроля - приборы для изменения давления, температуры, статических и динамических нагрузок и других параметров, характеризующих работу оборудования и машин. Эффективность их использования значительно повышается при объединении их с системами сигнализации (звуковыми, световыми, цветовыми, знаковыми или комбинированными). Устройства

автоматического контроля и сигнализации делят по назначению:

- информационные;
- предупреждающие;
- аварийные.

По способу срабатывания:

- автоматические;
- полуавтоматические.

5. Устройства дистанционного управления наиболее надежно решают проблему обеспечения безопасности, так как позволяют осуществить управление на расстоянии.

Устройства дистанционного управления подразделяют:

А. по конструктивному исполнению:

- стационарные;
- передвижные.

Б. по принципу действия:

- механические;
- электрические;
- пневматические;
- гидравлические;
- комбинированные.

6. Знаки безопасности могут быть предупреждающими, предписывающими и указательными и отличаться друг от друга цветом и формой. Вид знаков строго регламентирован государственным стандартом.

Безопасные приемы выполнения работ с ручным инструментом

В обеспечении безопасности труда большое значение имеет организация

рабочего места. При организации рабочего места необходимо обеспечить:

1. удобную конструкцию и правильную расстановку рабочих столов и верстаков, необходим свободный доступ к рабочим местам, а зона вокруг рабочего места должна быть свободной на расстоянии не менее 1 метра.
2. рациональная система расположения на рабочем месте инструмента, приспособлений и вспомогательных материалов.

Чтобы избежать травм при работе с ручным инструментом, необходимо руководствоваться правилами обеспечения безопасности:

1. При работе с режущими и колющими инструментами их режущие кромки должны быть направлены в сторону, противоположную телу работающего, чтобы избежать травмы.
2. Пальцы рук, удерживающие обработанный предмет должны находиться на безопасном расстоянии от режущих кромок, а сам предмет должен быть надежно закреплен в тисках,
3. Положение тела работающего должно быть устойчивым. Нельзя находиться на неустойчивом и колеблющемся основании.
4. При работе с инструментом, имеющим электрический привод необходимо соблюдать требования электробезопасности.
5. Рабочий должен быть одет так, чтобы исключить попадание частей одежды на кромку или на движущиеся части инструмента, точнее чтобы рукава одежды были застегнуты, так как в противном случае рука может быть затянута под режущий инструмент.
6. При обработке крупных материалов необходимо иметь специальные экраны, а также очки или маску. Рабочая одежда должна быть изготовлена из плотного материала.

Обеспечение безопасности подъемно-транспортного оборудования

Безопасность при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования и машин (ПТМ) обеспечивается следующими методами:

1. определение размера опасной зоны ПТМ;

2. применение средств защиты от механического травмирования от механизмов ПТМ;
3. расчет на прочность канатов и грузозахватывающих устройств (ГЗУ);
4. определение устойчивости кранов;
5. применение специальных устройств обеспечения безопасности;
6. регистрация, техническое освидетельствование и испытания.

Все вновь устанавливаемые грузоподъемные машины, а также съемные грузозахватные устройства до пуска в работу подлежат техническому освидетельствованию.

Находящиеся в эксплуатации грузоподъемные машины должны подвергаться периодическому частичному освидетельствованию через каждые 12 месяцев, а полному – через 3 года.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к устройствам для защиты от механического травмирования?
2. Перечислите основные виды защитных устройств.
3. Как выполняется ограждение опасных зон, и каковы разновидности ограждений?
4. Какие виды предохранительных (блокирующих) устройств используются на производстве и как они устроены?
5. Какие дополнительные методы и средства повышения безопасности применяются на производстве?
6. Перечислите основные правила использования ручного инструмента.

6. Защита человека от опасных факторов комплексного характера

Методы пожарной защиты на промышленных объектах

Меры противопожарной защиты делятся на активные и пассивные.

При проектировании здания необходимо предусмотреть:

- удобство подхода и подъезда и проникновения в помещения пожарных подразделений;
- снижение опасности распространения огня между этажами, отдельными помещениями и зданиями;
- конструктивные меры обеспечения незадымляемость зданий;
- противопожарные разрывы, преграды для распределения огня;
- выполнение конструкций и зданий из трудногорючих материалов.

Активные меры заключаются:

1. В создании автоматической пожарной сигнализации;
2. Создание системы автоматической пожаротушения;
3. Снабжение помещений первичными средствами пожаротушения.

Методы тушения пожара:

1. Изоляция очага горения от воздуха или поступления горючего.
2. Снижение концентрации кислорода в воздухе до значения, при котором не может происходить горения.
3. Охлаждение очага горения до температуры ниже температуры воспламенения;
4. Торможение скорости химической реакции окисления (это процесс ингибирования)
5. Тушение пожаро – механическая разрыв пламени в результате воздействия на него струи газа или жидкости.

Огнетушащие средства:

1. вода, подаваемая в очаг горения сплошной струей или в распыленном состоянии обеспечивает главным образом охлаждающий эффект;

2. воздушно – механическая пена, оказывает в основном изолирующее действие;
3. инертные газы (углекислый газ, азот, водяной пар) оказывает разбавленное действия;
4. Галогеноуглеводородные составы обладает свойствами химических ингибиторов;
5. Порошковые составы обладающими универсальными свойствами;
6. Комбинированные составы – сочетание порошковых и пенных составов.

Выбор свойства для тушения пожара зависит от технологии производства, свойств применяемого сырья, условий исключаяющих появления вредных побочных является при реагировании огнетушащего средства с горящим веществом.

Для тушения пожара существуют стационарные установки тушения, которые бывают: водяные, пенные, газовые, порошковые.

Самые распространенные на заводе водяные стационарные установки, которые бывают 2 типов:

1. Спринклерные установки включаются автоматически при повышении температуры внутри помещения датчиками этих систем является спринклеры, легкоплавкий замок которых открывает при повышении температуры.

Спринклерная установка представляет собой систему разветвленных трубопроводов, размещенных под потолком помещения, в которые вмонтированы спринклеры и каждый спринклер орошает 9-12 м² пола.

2. Дренчерные установки применяют в помещениях с высокой пожароопасностью. При горении ЛВЖ эти установки локализуют пожар и предотвращают распространение огня на соседнее оборудование. Дренчерные головки устроены аналогично спринклерным, но у них отсутствует легкоплавкий замок, поэтому трубопроводы под потолком не заполнены водой, она подается насосом.

Первичные средства тушения пожара.

К ним относятся огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы,

топоры, лопаты и т.п.

Огнетушители в зависимости от применяемого в них огнетушащего вещества подразделяются на 5 классов: водные, пенные, углекислотные, порошковые, хладоновые.

К классу химических пенных огнетушителей относятся огнетушители марок ОХП – 10 и ОХВП – 10. При приведении в действия огнетушителей в его внутреннем объеме происходит смешивание ранее изолированных друг от друга запасов кислоты и щелочи. В результате их взаимодействия интенсивно образуется пена, давление в корпусе огнетушителя повышается, и пена выбрасывается наружу.

На производстве применяются воздушно – пенные огнетушители марок ОВП – 5, ОВП – 10, ОВП – 100, ОВПУ – 250. Они заряжены 6% водным раствором пенообразователя.

Углекислотные огнетушители марок ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8 заполнены углекислым газом, находящимся в жидком состоянии под давлением 6...7 МПа. После открытия вентиля в раструбе огнетушителя диоксид углерода переходит в твердое состояние и в виде аэрозоля выбрасывается в зону горения. Углекислотные огнетушители используют для тушения электроустановок, находящихся под напряжением.

Порошковые огнетушители марок ОПС-6, ОПС-10, ОПС-100 заряжены порошком и снабжены специальным баллоном, в котором под давлением 15 МПа находится сжатый газ (азот или воздух), предназначенный для выталкивания порошка из огнетушителя. Такие огнетушители применяют для тушения небольших очагов загорания щелочных, щелочноземельных металлов, кремнийорганических соединений, а также для тушения небольших электроустановок под напряжением.

Средствами индивидуальной защиты при пожаре являются средства защиты органов дыхания от вредных веществ и дыма (респираторы, противогазы, самоспасатели). Пожарные используют специальные теплозащитные костюмы.

Молния – это искровой разряд статического электричества, аккумулированного в грозовых облаках.

Для защиты от поражения молнией объектов промышленности, зданий и

сооружений применяются молниеотводы.

Молниеотвод состоит из трех основных частей:

1. молниеприемника - воспринимает удар молнии;
2. токовода – соединяет молниеприемник с заземлителем, через который ток молнии стекает в землю;
3. заземлителя.

Молниеприемники располагают на крышах, возвышенных местах и мачтах, вблизи защищаемого объекта.

Наиболее распространены стержневые, тросовые молниеприемники. Они могут быть одиночными и групповыми. В окрестности молниеотвода образуется зона защиты – пространство, в пределах которого обеспечивается защита строения, или какого-либо объекта от прямого удара молнией. Молниеприемники в стержневых молниеотводах изготавливают из стали любого профиля, как правило, круглого с сечением не менее 100мм² и длиной не менее 200мм.

Тоководы должны выдерживать нагрев при протекании очень больших токов разряда молнии в течение короткого промежутка времени, поэтому их делают из материалов с небольшим электрическим сопротивлением. Заземлители – важнейший элемент в системе молниезащиты. В качестве заземлителя можно использовать зарытый в землю на глубину 2 или 2,5 метра металлические трубы, плиты, мотки проволоки и сетки, куски металлической арматуры.

Методы обеспечения безопасности герметичных систем, работающих под давлением

Для обеспечения надежной и безопасной работы герметичных систем и установок, находящихся под давлением, необходимо выполнять технологические мероприятия по предупреждению аварий и взрывов. Сосуды, работающие под давлением должны быть оснащены:

1. запорной и запорно-регулирующей арматурой;
2. предохранительными устройствами;
3. контрольными приборами для измерения давления и температуры. Для предотвращения чрезмерного повышения давления в сосуде служат

предохранительные устройства, при срабатывании которых избыточное давление сбрасывается из сосуда или установки. Предохранительные устройства обязательно устанавливаются на все сосуды, работающие под давлением за исключением малых объектов.

Предохранительные устройства имеют различные конструкционные исполнения, но наиболее распространены следующие:

- предохранительные устройства с разрушающимися мембранами;
- взрывные клапаны.

Регистрации в органах Госгортехнадзора не подлежат сосуды, работающие при температуре стенки не выше 200 °С, у которых произведение PV (P — давление в МПа, V — объем сосуда в м³) не превышает 0,15, а также сосуды с температурой стенки свыше 200 °С, но с $PV < 0,1$. Остальные сосуды (за исключением ряда сосудов специального назначения, например сосуды холодильных установок; резервуары воздушных электрических выключателей; баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов емкостью до 100 л; бочки для перевозки сжиженных газов и некоторые другие) регистрируются органами Госгортехнадзора.

Техническое освидетельствование установок, работающих под давлением, осуществляется после монтажа и пуска в эксплуатацию, а также периодически. В необходимых случаях они подвергаются внеочередному освидетельствованию.

Объем, методы и периодичность освидетельствования определяются изготовителем сосудов и емкостей и указываются в инструкциях по монтажу и эксплуатации. В случае отсутствия таких указаний техническое освидетельствование проводится по правилам, определенным Госгортехнадзором.

Испытание установок и емкостей, заключающееся в гидравлических или пневматических испытаниях, проводится по определенным правилам и состоит в закачке воды или воздуха под определенным давлением, превышающим рабочее, выдержке определенное время под давлением и внешним осмотром наружной поверхности сосуда, разъемных и сварных соединений на предмет обнаружения течи. Если нет течи, трещин, потения в сварных соединениях, падения давления по контрольному манометру, сосуд считается выдержавшим

испытания.

Контрольные вопросы

1. Какие пассивные (архитектурно-планировочные) меры используются для защиты от пожара?
2. Каковы основные способы и механизмы тушения пожара?
3. Какие вещества применяют для тушения пожара, и в каких случаях?
4. Какие типы стационарных установок тушения пожара используются на производстве?
5. Как устроены спринклерные и дренчерные установки тушения пожара и как они работают?
6. Какие типы огнетушителей применяются на производстве?

7. Микроклимат помещений

Методы обеспечения комфортных климатических условий

Для обеспечения комфортных условий необходимо поддерживать тепловой баланс между выделениями теплоты и организмом человека. Обеспечить тепловой баланс можно, регулируя значения параметров микроклимата в помещении (температуры, относительной влажности воздуха и скорости движения воздуха). Поддерживание указанных параметров на уровне оптимальных значений, обеспечивает комфортные условия для человека, а на уровне допустимых - предельно допустимые, при которых система терморегулирования организма человека обеспечивает тепловой баланс и не допускает перегрева или переохлаждения организма.

Основными методами обеспечения требуемых параметров микроклимата и состава воздушной среды является применение систем вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха.

Кондиционированием воздуха называется автоматическое поддержание в помещениях заданных оптимальных параметров микроклимата и чистоты внутри помещения.

В холодное время года для поддержания в помещениях оптимальной температуры воздуха применяется паровое, водяное и электрическое отопление.

Микроклимат производственных помещений

Микроклиматические условия объединяют такие понятия как относительная влажность, температура и скорость движения воздуха.

Метеоусловия в значительной степени определяют физическое состояние человека и, прежде всего, влияет на процессы терморегуляции. Терморегуляция – это способность организма поддерживать постоянную температуру. При пониженных температурах терморегулирование осуществляется за счет прилива крови к кожному покрову и повышения вследствие этого тепловыделения организма. При повышенных температурах - расходуется за счет испарения.

Повышенная температура окружающего воздуха приводит к усиленному влаговыделению, через кожу и легкие. Организм обезвоживается, что приводит к снижению работоспособности и сопротивлению организма, сказывается и на психологических функциях человека, ухудшается объем оперативной памяти, понижается внимание.

Пониженная температура воздуха рабочей зоны может привести к переохлаждению организма.

Календарь года делится на холодный период года, когда среднесуточная температура ниже +10°C, и теплый период, когда температура выше 10°C.

Влажность воздуха – это показатель, отражающий содержание в воздухе водяного пара.

Она бывает:

1. Абсолютная (А) – содержание водяных паров в единице объема воздуха;
2. Максимальная (М) – максимально возможное доведение водяных паров в воздухе при данной температуре (состояние насыщения).
3. Относительная (В;φ) – определяется отношением абсолютной влажности к максимальной и выражается в %.

$$\varphi = A/M - 100\%$$

Физиологически оптимальной является относительная влажность в пределах от 40 до 60%. Повышенная влажность воздуха более 75-85% в сочетании с низкими температурами оказывает значительное охлаждающее действие, а в сочетании с повышенными температурами способствует перегреванию организма. Относительная влажность 25% также не благоприятна для человека, так как приводит к высыханию слизистых оболочек.

Подвижность воздуха

Человек начинает ощущать движение воздуха при его скорости 0,1м/сек. Легкое движение воздуха благоприятно для человека. Большая скорость + низкие температуры вызывает увеличение теплопотерь и ведет к сильному переохлаждению.

Комплект измерительной аппаратуры для измерения параметров микроклимата:

1. Аспирационный психрометр – для измерения температуры и относительной влажности воздуха.
2. Анимометр (крыльчатый, чашечный) – для измерения скорости движения воздуха.
3. Термограф и гигрограф – необходимы для определения колебания температур и относительной влажности воздуха, непрерывно, в течение длительного периода времени.
4. Анализатор запыленности - для определения дисперсного состава пыли.

Гигиенические нормы микроклимата

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88, нормируемые параметры микроклимата подразделяются на оптимальные и допустимые.

Оптимальные параметры микроклимата – это такое сочетание температуры, относительной влажности и скорости воздуха, которое при длительном и систематическом воздействии не вызывает отклонения на состоянии человека (температура +22+24°C; влажность 40 – 60%; скорость движения воздуха < 0,2м/сек).

Допустимые параметры микроклимата – это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном воздействии вызывает проходящие и быстро нормализующиеся изменения в состоянии работающего (температура +22+27°C; влажность < 75%; скорость движения воздуха 0,2 – 0,5м/сек).

Для определения нормы микроклимата на рабочем месте необходимо знать два фактора:

1. период года;
2. категория выполняемой работы, которая подразделяется в зависимости от энергозатрат:
 - а. Легкая, энергозатраты от 148 до 174 Ватт;
 - б. Средней тяжести, энергозатраты от 174 до 292 Ватт;
 - в. Тяжелая - свыше 292 Ватт.

Контрольные вопросы

1. Как нужно изменить параметры климата для того, чтобы увеличить отдачу тепла от человека окружающей среде (вам жарко) или наоборот ее уменьшить (вам холодно)?
2. Что такое относительная влажность?
3. Как влияют параметры микроклимата на самочувствие человека?
4. Как влияет температура, влажность и движение воздуха на самочувствие человека?
5. Каковы механизмы терморегуляции организма человека?
6. Как влияет барометрическое давление на самочувствие человека?
7. Что такое гипоксия, при каких условиях и почему она возникает?
8. Каков основной механизм терморегуляции организма человека при температуре окружающего воздуха 30°C и выше?
9. Что такое комфортные и дискомфортные условия?
10. Что такое оптимальные и допустимые параметры микроклимата?

11. От чего зависят значения оптимальных и допустимых параметров микроклимата?

8. Производственное освещение

Основные требования к производственному освещению

Производственное освещение – это система устройств и мер, исключая вредное или опасное влияние на человека в процессе труда. Требования к производственному освещению:

1. Освещенность на рабочих местах должна соответствовать характеру и длительности работы.
2. Должно быть обеспечено равномерное распределение яркости.
3. Отсутствие резких теней на рабочих поверхностях.
4. Постоянная освещенность.
5. Обеспечение пожаро – , взрыво – и электробезопасности.
6. Экономичность.

Основные характеристики освещения

Основными характеристиками освещения являются:

1. Сила света (ξ) - это световой поток, распространяющийся внутри телесного угла, равного одному стерadianу. Единица силы света – Кандела (Кд).
2. Световой поток (Φ) – это мощность лучистой энергии, оценивается по произведенному ею зрительному ощущению. Измеряется в Люменах (Лн).
3. Освещенность (E) – представляет собой распределение светового потока P на поверхности площади S . Измеряется в Люксах (Лк).

$$E = \Phi / S$$

4. Яркость (β) – отношение силы света, излучаемого в обратном направлении к площади освещенной поверхности. Измеряется в Нитах (нт).

$$\beta = \xi (S \cdot \cos \alpha); \text{ Кд/м}^2$$

Виды производственного освещения

1. Естественное освещение - источник солнце. Оно бывает:

а. Боковое (окна);

б. Верхнее (через смотровые фонари верхних перекрытий);

в. Комбинированное

Оценка естественного освещения на производстве из-за его изменчивости в зависимости от времени суток и атмосферных условий производится в относительных показателях коэффициента освещенности (КЕО) – это отношение естественной освещенности в рассматриваемой точке внутри помещения (E_v) к одновременному значению наружной (E_n) горизонтальной освещенности без прямого солнечного света. Выражается в %.

$$\text{КЕО} = E_v/E_n * 100\%;$$

На величину КЕО влияют: размер и конфигурация помещения, отражающая способность внутренних поверхностей помещения и затеняющих его объектах.

2. Искусственное освещение (только источники искусственного света). При недоступности естественного освещения выбирают искусственное, оно осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами. Искусственное освещение связано с затратами электрической энергии, высокой стоимостью, трудностью монтажа. На производстве применяется общее или местное освещение. Применение только местного освещения не допускается.

Общее освещение может быть равномерным или локальным. При газоразрядных источниках света общая освещенность должна быть не менее 150 Люкс, при лампах накаливания 50 Люкс, а в помещениях без естественного света 200 и 100 Люкс.

Местное освещение предназначено только для освещения рабочей поверхности и может быть стационарным или переносным.

3. Аварийное освещение устанавливается в производственных помещениях и на

открытой территории для временного продолжения работ в случае аварийного отключения рабочего освещения. Оно должно обеспечивать не менее 5% от нормированной, при системе общего освещения, но не менее 2 Люкс внутри здания и не менее 1 Люкс на площадках.

Для эвакуации людей в проходах и запасных выходах уровень освещенности должен составлять не менее 0,5 Люкс на уровне пола и 0,2 Люкс на открытой территории.

Контрольные вопросы

1. Что такое производственное освещение?
2. Назовите основные требования к освещению.
3. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения?
4. Какие виды освещения применяются на производстве?
5. Какие искусственные источники света применяются на производстве?

9. Психфизиологические основы безопасности труда

1. Виды трудовой деятельности

Формы трудовой деятельности делятся на физический и умственный. Физический труд характеризуется нагрузкой на ОДС, мышцы, сердечнососудистую систему и т.д.

Физический труд имеет положительные черты – повышение уровня обменных процессов в организме, развивается мышечная система; и отрицательные черты – низкая социальная эффективность, связанная с низкой производительностью, высокое напряжение физических сил и потребность в длительном восстановительном отдыхе.

Умственный труд связан с приемом и переработкой информации, он требует напряжения внимания, памяти, активирования процессов мышления, эмоциональной сферы. Но имеет и отрицательные черты – гипокинезия – снижение двигательной активности и повышение эмоционального напряжения; она приводит к сердечно-сосудистой недостаточности, ухудшаются функции внимания памяти, восприятия.

Физиологическая классификация трудовой деятельности

В соответствии с физиологической классификацией трудовой деятельности разделяют:

- формы труда, требующие значительной мышечной активности, имеют место при отсутствии механизации; характеризуются повышенными энергетическими затратами;
- механизированные формы труда – формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством; при этом человек исключается из непосредственной обработки предмета труда, его выполняют механизмы. Отрицательные черты монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала.
- конвейерная форма труда, когда процесс производства делится на операции; отрицательные свойства такие же, как и предыдущие.
- форма труда, связанная с дистанционным управлением, при этом человек присутствует как оператор.
- форма интеллектуального труда, характеризуется переработкой большого объема информации, повышенным нервным и эмоциональным напряжением, повышенной личной ответственностью, при этом периодически возникают конфликтные ситуации.

Энергетические затраты человека

Энергетические затраты человека зависят от интенсивности мышечной работы, эмоциональности труда, информационного напряжения и других условий: температуры, влажности и скорости движения воздуха. Суточная затрата энергии для лиц умственного труда составляет 10,5 - 11,7 МДж, для работников механизированного труда и сферы обслуживания 11,3 - 12,5 МДж. Для работ средней тяжести 12,5 - 15,5 МДж, и при тяжелой физической работе 16,3 - 18 МДж. Затраты энергии меняются в зависимости от рабочей позы.

Физическая тяжесть и напряженность труда, как показатель уровня энергозатрат

Уровень энергозатрат служит критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, он определяется методом полного газового анализа

(учитывается объем потребления кислорода и выделения углекислого газа). С увеличением тяжести труда, возрастает потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Физическая тяжесть труда – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учетом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Напряженность труда характеризуется эмоциональной нагрузкой на организм при труде, при этом требуется интенсивная работа мозга по получению и переработке информации. При оценке степени напряженности учитывают эргономические показатели: сменность труда, позу, число движений и т.д., если плотность воспринимаемых сигналов менее 75 в час, то работа характеризуется как легкая; 75-175 – средней тяжести; больше – тяжелая.

Гигиеническая классификация труда

В соответствии с гигиенической классификацией труда К.2.2.013-94. Условия труда делятся на четыре класса:

1. класс – оптимальные условия труда; обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Оптимальные нормативы установлены для микроклимата.
2. класс – допустимые условия труда, при которых не превышаются установленные гигиенические нормативы для рабочих мест. При этом не оказывается неблагоприятного воздействия на организм человека.
3. класс – вредные условия труда характеризуются вредными производственными факторами, которые превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное влияние на человека.
4. класс – экстремальные условия труда; когда создается угроза для жизни, высокий риск возникновения профессиональных заболеваний.

Влияние алкоголя на безопасность труда

Употребление алкоголя снижает работоспособность человека, при этом возрастает опасность несчастного случая из-за действия алкоголя на

физиологические и психические функции человека.

В состоянии опьянения у человека нарушается координация движений, уменьшается скорость двигательных и зрительных реакций, ухудшается мышление — человек совершает поспешные и необдуманные действия.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что даже употребление небольшого количества алкоголя значительно повышает возможность несчастного случая.

При употреблении больших количеств алкоголя наступает состояние сильного опьянения, при котором нарушается реальное восприятие внешнего мира, человек, становится неспособным сознательно управлять своими действиями и теряет трудоспособность.

Таким образом, какова бы ни была степень опьянения человека, любое даже незначительное употребление алкоголя повышает подверженность опасности.

Контрольные вопросы

1. Какие психические процессы, свойства и состояния влияют на безопасность труда?
2. Как характер человека влияет на безопасность труда?
3. Как различаются виды и формы трудовой деятельности?
4. Как классифицируются условия труда по тяжести и напряженности трудового процесса?
5. Как классифицируются условия труда по факторам производственной среды?
6. Что такое запредельное психическое состояние и чем оно характеризуется?
7. Как влияет алкоголь на безопасность?

10. Эргономические основы безопасности труда

Основные понятия

Эргономика — это научная дисциплина, комплексно изучающая человека в

конкретных условиях его деятельности в современном производстве. Основной объект исследования эргономики — система «человек—машина». Эргономические исследования и разработки заключаются в изучении человеко-машинных систем, а именно в исследовании характеристик человека, машины, окружающей среды, характера взаимодействия этих компонентов в конкретных условиях и организации производственной зоны, создании рабочих мест, машин, пультов управления, обеспечивающих максимальное удобство для человека, оптимальные условия взаимодействия с машиной и объектом управления.

Антропометрическая совместимость предполагает учет размеров тела человека, возможность обзора внешнего пространства, положения (позы) оператора в процессе работы.

Сенсомоторная совместимость предполагает учет скорости двигательных (моторных) операций человека и его сенсорных реакций на различные виды раздражителей (световые, звуковые и др.) при выборе скорости работы машины и подачи сигналов.

Энергетическая (биомеханическая) совместимость предполагает учет силовых возможностей человека при определении усилий, прилагаемых к органам управления.

Психофизиологическая совместимость должна учитывать реакцию человека на цвет, цветовую гамму, частотный диапазон подаваемых сигналов, форму и другие эстетические параметры машины.

Организация рабочего места

Организация рабочего места, конструкция органов контроля и управления должны учитывать антропометрические, сенсомоторные, биомеханические и психофизиологические характеристики человека.

Пространство рабочего места, в котором осуществляются трудовые процессы, должно быть разделено на рабочие зоны.

Важное эргономическое значение имеет рабочая поза человека. Рабочая поза «стоя» требует больших энергетических затрат и приводит к быстрому утомлению. Рабочая поза «сидя» менее утомительна, и она более предпочтительна. Рабочая зона должна быть организована так, а органы

управления должны быть так расположены, чтобы в рабочей позе проекция центра тяжести тела человека была расположена в пределах площади его опоры. В противном случае положение тела человека будет неустойчивым и потребует значительных мышечных усилий. Это может привести к заболеваниям опорно-двигательного аппарата (например, искривление позвоночника), быстрому утомлению, травме.

Контрольные вопросы

1. Что такое эргономика и какие характеристики человека необходимо учитывать при создании машин и организации рабочего места?
2. Дать характеристику антропометрической, сенсомоторной, энергетической и психофизиологической совместимости.
3. Как должно быть организовано рабочее место?

11. Правовые и нормативные основы безопасности труда

Цели и задачи управления безопасностью труда

Основной целью управления безопасностью труда является организация работы по обеспечению безопасности, снижению травматизма, профзаболеваний.

Задачи управления безопасности труда:

- создание системы законодательных и нормативных правовых актов в области безопасности труда;
- надзор и контроль за соблюдением законодательных и нормативных правовых актов;
- оценка и анализ условий и безопасности труда, заключающийся в аттестации рабочих мест по условиям труда, сертификации производств на соответствие требованиям охраны труда;
- анализ состояния травматизма и заболеваемости, расследование и учет несчастных случаев на производстве; обучение и инструктирование работающих правилам и требованиям безопасности;
- разработка мероприятий по улучшению условий труда и обеспечению норм и

правил безопасности труда.

Все вопросы, связанные с организацией системы охраны труда на предприятиях и в организациях, требования по безопасности труда регулируются законами, законодательными и нормативными правовыми актами.

Законодательство представляет собой совокупность законов страны в какой – либо области права, в частности в области охраны труда.

Законодательный акт по охране труда – это акт, устанавливающий право работников на охрану труда в процессе трудовой деятельности, принятый или утвержденный законодательным органом.

Нормативный правовой акт по охране труда – это акт, устанавливающий комплекс правовых, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических требований, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности работников в процессе труда, утвержденный уполномоченным компетентным органом.

Основными законодательными актами, регулирующими охрану труда в Российской Федерации являются: Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ» и Трудовой кодекс РФ.

Федеральный закон «Об Основах охраны труда в РФ» принят Государственной думой 23 июня 1999 года. Всего 29 статей.

Статья 1. Основные понятия (см. лекцию 1).

Статья 2. Действие закона распространяется на работодателей, работников, студентов, временно служащих.

Статья 3. Требования ОТ обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами.

Статья 8. Право работника:

- рабочее место, соответствующее требованиям ОТ;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев;
- получение информации о риске, повреждении здоровья;

- отказ от выполнения работы в случае возникновения опасности и угрозы для здоровья;

- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Статья 9. Работник имеет право на компенсацию причиненного здоровью вреда.

Статья 12. В каждой организации численностью более 100 человек должна быть служба ОТ.

Статья 14. Обязанности работодателя (см.8).

Статья 15. Обязанности работников:

- соблюдать правила ОТ;

- применять СИЗ;

- сообщать об опасностях;

- проходить медосмотр.

Статья 19. Финансирование мероприятий по ОТ на предприятии производится в размере 0,2 % от суммы затрат на производство.

Трудовой кодекс Российской Федерации (Кодекс). В Кодексе также нашли существенное отражение вопросы охраны труда. В нем констатируется, что каждый работник имеет право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, на обязательное социальное страхование, на возмещение ущерба, причиненного работнику в связи с выполнением трудовых обязанностей, и ряд других. Вопросам охраны труда посвящен специальный раздел X «Охрана труда», в котором законодательно определены:

· обязанности работодателя и работника по обеспечению безопасных условий труда;

· медицинские осмотры некоторых категорий работников (работающие на транспортных предприятиях, пищевой промышленности, торговле и др., подвергающиеся воздействию ОВПФ);

· необходимость соответствия производственных объектов и продукции требованиям охраны труда;

- права работников на охрану труда и гарантии такого права;
- обязанность работников, в том числе руководителей, проходить обучение и проверку знаний по охране труда;
- несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию, обязанности работодателя при несчастном случае, порядок расследования несчастных случаев, оформления материалов расследования и рассмотрения разногласий по материалам расследования.

В Кодексе регулируется труд работников в возрасте до 18 лет, устанавливаются льготы и ограничения. Так, запрещается применение труда лиц моложе 18 лет на тяжелых работах и работах с вредными и травмоопасными условиями труда, на подземных работах, а также на работах, выполнение которых может принести вред их нравственному развитию (игорном бизнесе, ночных клубах, в транспортировке и торговле спиртными напитками, табачными изделиями, наркотическими и токсическими препаратами).

Лица моложе 21 года принимаются на работу лишь после обязательного медицинского осмотра и подлежат ежегодному обязательному медицинскому осмотру.

Учащиеся общеобразовательных и средних профессиональных учреждений до 15 лет могут быть приняты только на легкую работу, не причиняющую вреда здоровью, не нарушающую процесса обучения. Они могут быть приняты на работу только по достижении 14 лет с согласия родителей.

Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТ ССБТ)

Система стандартов безопасности труда, утверждаемая Госстандартом России, является основным видом нормативных правовых актов по безопасности труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) – это одна из систем государственной системы стандартизации (ГСС). Шифр (номер) ССБТ в системе ГСС — 12. ССБТ представляет собой много уровневую систему взаимосвязанных стандартов по безопасности труда. Этой системой стандартизованы требования безопасности, введен раздел «Требования безопасности» во все виды проектной документации на серийно выпускаемую продукцию, а также в рабочую конструкторскую и технологическую

документацию. ССБТ включает в себя несколько подсистем.

- 0 - Организационно методические стандарты – устанавливают цель, задачи, структуру ССБТ, область распространения, особенности согласования стандартов ССБТ, терминологию, дают классификацию ОВПФ, принципы организации работ по безопасности труда
- 1 - Стандарты требований и норм по видам ОВПФ - устанавливают требования по видам ОВПФ и их ПДУ, методы и средства защиты от их воздействия, методы контроля их уровня
- 2 - Стандарты требований безопасности к оборудованию - устанавливают общие требования безопасности к отдельным видам производственного оборудования, методы контроля выполнения этих требований
- 3 - Стандарты требований безопасности к производственным процессам - устанавливают общие требования безопасности к отдельным производственным и технологическим процессам, методы контроля выполнения этих требований
- 4 - Стандарты требований безопасности к системам защиты - устанавливают требования безопасности к системам защиты от ОВПФ
- 5 - Стандарты требований безопасности к зданиям и сооружениям - устанавливают требования безопасности к зданиям и сооружениям

Кроме ГОСТов ССБТ к нормативным правовым актам в области безопасности труда относятся: гигиенические нормативы (ГН), санитарные нормы (СН) и санитарные нормы и правила (СанПиН) Госкомсанэпиднадзора России; строительные нормы и правила (СНиП) Госстроя России; правила безопасности Госгортехнадзора России; документация Госэнергонадзора России, например, правила устройства энергоустановок (ПУЭ), межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок; межотраслевые правила по охране труда (ПОТМ) Минтруда России, выпуск которых начат недавно, а также межотраслевые организационно-методические документы (положения, методические указания (МУ), методические руководства (МР), рекомендации, которые принимаются Правительством России, Минтрудом России, органами надзора и контроля за безопасностью и охраной труда. Отраслевая документация по охране труда представлена соответствующими правилами ведения работ, отраслевыми стандартами (ОСТ) и отраслевыми организационно-методическими документами.

12. Экономические механизмы управления безопасностью труда

Социально – экономическое значение охраны труда

Социальное значение охраны труда заключается в содействии росту эффективности общественного производства путем непрерывного совершенствования и улучшения условий труда, повышения его безопасности, снижения производственного травматизма и заболеваемости. Социальное значение охраны труда проявляется во влиянии на изменение трех основных показателей, характеризующих уровень развития общественного производства.

Рост производительности труда в результате увеличения фонда рабочего времени за счет сокращения внутрисменных простоев путем предупреждения преждевременного утомления, снижения числа микротравм, уменьшения целодневных потерь рабочего времени по причинам временной нетрудоспособности из-за травматизма, профессиональной и общей заболеваемости.

Сохранение трудовых ресурсов и повышение профессиональной активности работающих за счет улучшения состояния здоровья, увеличения средней продолжительности жизни, что сопровождается увеличением трудового стажа; повышения профессионального уровня вследствие роста квалификации и мастерства в связи с увеличением трудового стажа; возможности использования остаточной трудовой активности, опыта и профессиональных знаний пенсионеров на доступных для них работах.

Увеличение совокупного национального продукта за счет улучшения указанных выше показателей.

Экономическое значение охраны труда определяется эффективностью мероприятий по улучшению условий и повышению безопасности труда и является экономическим выражением социального значения охраны труда. Экономическое значение охраны труда определяется результатами изменения социальных показателей, которые определяются следующими экономическим и факторами.

Источники финансирования охраны труда

Финансирование охраны труда осуществляется за счет ассигнований, выделяемых отдельной строкой в бюджете РФ, бюджетах субъектов РФ, городских и районных бюджетах, прибыли предприятий, а также их фондов охраны труда. Работники не несут никаких расходов на финансирование охраны труда.

Фонды охраны труда формируются на трех уровнях: федеральный фонд охраны труда, территориальные фонды охраны труда, фонды охраны труда предприятий.

Федеральный фонд охраны труда формируется за счет целевых ассигнований, выделяемых Правительством РФ и правительствами субъектов РФ, части средств фонда охраны труда предприятий, суммы штрафов, налагаемых на должностные лица за нарушения законодательных и нормативных правовых актов по охране труда, отчислений из фонда государственного (обязательного) социального страхования, добровольных отчислений предприятий и прочих поступлений.

Территориальные фонды охраны труда формируются за счет ассигнований из бюджетов административно – территориальных образований РФ, части фондов охраны труда предприятий, расположенных на соответствующих территориях, добровольных отчислений предприятий и прочих поступлений.

Фонды охраны труда предприятий формируются за счет прибыли предприятий в размерах, определяемых коллективными договорами и соглашениями по охране труда между работодателем и трудовым коллективом.

Помимо перечисленных фондов могут создаваться общественные фонды охраны труда.

Средства фондов охраны труда могут использоваться только на оздоровление работников: и на улучшение условий труда. Предприятия, использующие средства фондов охраны труда не по назначению, полностью возмещают затраченные средства фондов и уплачивают штраф в Федеральный фонд охраны труда в размере 100 % средств, затраченных не по назначению. Состояние условий и охраны труда существенно влияют на технико–экономические показатели работы предприятий.

13. Приемы оказания первой помощи

Искусственное дыхание

Назначение искусственного дыхания обеспечить газообмен в организме, т. е. насыщение крови пострадавшего кислородом и удаление из крови углекислого газа. Кроме того, искусственное дыхание, воздействуя рефлекторно на дыхательный центр головного мозга, способствует тем самым восстановлению самостоятельного дыхания пострадавшего.

Воздействие на дыхательный центр мозга осуществляется за счет механического раздражения поступающим воздухом нервных окончаний, находящихся в легких. Возникающие в результате этого нервные импульсы поступают в центр головного мозга, ведающего дыхательными движениями легких, стимулируя его нормальную деятельность, т. е. вызывают способность его посылать импульсы мышцам легких, как это имеет место в здоровом организме.

Способы искусственного дыхания. Существует множество различных способов выполнения искусственного дыхания. Все они делятся на две группы: аппаратные и ручные.

Аппаратные способы требуют применения специальных аппаратов, которые обеспечивают вдувание и удаление воздуха из легких через резиновую трубку, вставленную в дыхательные пути, или через маску, надетую на лицо пострадавшего. Простейшим из аппаратов является ручной портативный аппарат, предназначенный для искусственного дыхания и аспирации (отсасывания) жидкости и слизи из дыхательных путей. Основными частями его являются небольшой мех, приводимый в действие рукой, и маска, плотно накладываемая на рот и нос пострадавшего. Во время сжатия меха происходит активный вдох, т. е. введение под некоторым давлением в легкие пострадавшего атмосферного воздуха в объеме от 0,25 до 1,5 л или воздуха, обогащенного кислородом. В последнем случае к всасывающему клапану аппарата присоединяется кислородная подушка. Во время растяжения меха происходит пассивный выдох, при этом воздух из аппарата выходит через специальный клапан. Благодаря портативности и малой массе этот аппарат применяется не только в больничных, но и в полевых условиях.

Ручные способы значительно менее эффективны и несравненно более

трудоёмки, чем аппаратные. Они обладают, однако тем важным достоинством, что могут выполняться без каких-либо приспособлений и приборов, т. е. немедленно при возникновении нарушений деятельности дыхания у пострадавшего.

Среди большого числа существующих ручных способов наиболее эффективным является способ «изо рта в рот». Он заключается в том, что оказывающий помощь вдвухает воздух из своих лёгких в лёгкие пострадавшего через его рот или нос.

Установлено, что воздух, выдыхаемый из лёгких, содержит достаточное для дыхания количество кислорода.

Подготовка к искусственному дыханию. Прежде чем приступить к искусственному дыханию, необходимо быстро выполнить следующие операции:

- освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды — расстегнуть ворот, развязать галстук, расстегнуть брюки и т. п.;
- уложить пострадавшего на спину на горизонтальную поверхность — стол или пол;
- максимально запрокинуть голову пострадавшего назад, положив под затылок ладонь одной руки, а второй рукой надавливать на лоб пострадавшего до тех пор, пока подбородок его не окажется на одной линии с шеей. При этом положении головы язык отходит от входа в гортань, обеспечивая тем самым свободный проход для воздуха в лёгкие. Вместе с тем при таком положении головы обычно рот раскрывается. Для сохранения достигнутого положения головы под лопатки следует подложить валик из свернутой одежды;
- пальцами обследовать полость рта, и, если обнаружится инородное содержимое (кровь, слизь и т. п.), необходимо удалить его, вынув одновременно зубные протезы, если они имеются. Для удаления слизи и крови необходимо голову и плечи пострадавшего повернуть в сторону (можно подвести свое колено под плечи пострадавшего), а затем с помощью носового платка или края рубашки, намотанного на указательный палец, очистить полость рта и глотки. После этого необходимо придать голове первоначальное положение и максимально запрокинуть ее назад, как указано выше.

Выполнение искусственного дыхания. По окончании подготовительных операций оказывающий помощь делает глубокий вдох и затем с силой выдыхает воздух в рот пострадавшего. При этом он должен охватить своим ртом весь рот пострадавшего, а пальцами зажать ему нос. Затем оказывающий помощь откидывается назад, освобождая рот и нос пострадавшего, и делает новый вдох. В этот период грудная клетка пострадавшего опускается и происходит пассивный выдох. Контроль за поступлением воздуха в легкие пострадавшего осуществляется на глаз по расширению грудной клетки при каждом вдувании. Если после вдувания воздуха грудная клетка пострадавшего не расправляется, это свидетельствует о непроходимости дыхательных путей. В этом случае необходимо выдвинуть нижнюю челюсть пострадавшего вперед. Для этого нужно поставить четыре пальца каждой руки позади углов нижней челюсти и, упираясь большими пальцами в её край, выдвинуть нижнюю челюсть вперед так, чтобы нижние зубы стояли впереди верхних. Легче выдвинуть нижнюю челюсть введенным в рот большим пальцем. Иногда оказывается невозможным открыть рот пострадавшего вследствие судорожного сжатия челюстей. В этом случае искусственное дыхание следует производить по способу «изо рта в нос», закрывая рот пострадавшего при вдувании воздуха в нос.

В одну минуту следует делать 10—12 вдуваний взрослому человеку (т. е. через 5...6 с). При появлении у пострадавшего первых слабых вдохов следует приурочивать искусственный вдох к началу самостоятельного вдоха. Искусственное дыхание необходимо проводить до восстановления глубокого ритмичного дыхания.

Массаж сердца

Массаж сердца производится так называемым непрямым, или наружным, массажем сердца — ритмичным надавливанием на грудь, т. е. на переднюю стенку грудной клетки пострадавшего. В результате этого сердце сжимается между грудиной и позвоночником и выталкивает из своих полостей кровь. После прекращения надавливания грудная клетка и сердце распрямляются, и сердце заполняется кровью, поступающей из вен. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, грудная клетка из-за потери мышечного напряжения легко смещается (сдавливается) при надавливании на нее, обеспечивая необходимое сжатие сердца. Кровообращение необходимо для того, чтобы кровь доставляла кислород ко всем органам и тканям организма.

Следовательно, кровь должна быть обогащена кислородом, что достигается искусственным дыханием. Таким образом, одновременно с массажем сердца должно производиться искусственное дыхание.

Подготовка к массажу сердца является одновременно подготовкой к искусственному дыханию, поскольку массаж сердца должен производиться совместно с искусственным дыханием.

Для выполнения массажа необходимо уложить пострадавшего на спину на жесткую поверхность (скамью, пол или, в крайнем случае, подложить под спину доску). Необходимо также обнажить его грудь, расстегнуть стесняющие дыхание предметы одежды.

Для выполнения массажа сердца нужно встать с какой-либо стороны от пострадавшего в такое положение, при котором возможен более или менее значительный наклон над ним. Затем определить прощупыванием место надавливания (оно должно находиться примерно на два пальца выше мягкого конца грудины) и положить на него нижнюю часть ладони одной руки, а затем поверх первой руки положить под, прямым углом вторую руку и надавливать на грудную клетку пострадавшего, слегка помогая при этом наклоном всего корпуса. Предплечья и плечевые кости оказывающего помощь должны быть разогнуты до отказа. Пальцы обеих рук должны быть сведены вместе и не должны касаться грудной клетки пострадавшего. Надавливать следует быстрым толчком так, чтобы сместить нижнюю часть грудины вниз на 3...4 см, а у полных людей на 5...6 см. Усилие при надавливании следует концентрировать на нижней части грудины, которая более подвижна. Следует избегать надавливания на верхнюю часть грудины, а также на окончания нижних ребер, т. к. это может привести к их перелому.

Нельзя надавливать ниже края грудной клетки (на мягкие ткани), поскольку можно повредить расположенные здесь органы, в первую очередь печень.

Надавливание (толчок) на грудину следует повторять примерно 1 раз в секунду. После быстрого толчка руки остаются в достигнутом положении в течение примерно 0,5 с. После этого следует слегка выпрямиться и расслабить руки, не отнимая их от грудины.

Для обогащения крови пострадавшего кислородом одновременно с массажем сердца необходимо проводить искусственное дыхание по способу «изо рта в

рот» (или «изо рта в нос»).

Если помощь оказывают два человека, то один из них должен производить искусственное дыхание, а другой – массаж сердца: Целесообразно каждому из них производить искусственное дыхание и массаж сердца поочередно, сменяя друг друга через каждые 5... 10 мин. При этом порядок оказания помощи должен быть следующим; после одного глубокого вдувания производится пять надавливаний на грудную клетку.

Если окажется, что после вдувания грудная клетка пострадавшего остается неподвижной (а это может свидетельствовать о недостаточном количестве вдуваемого воздуха), необходимо помощь оказывать в ином порядке; после двух глубоких вдуваний делать 15 надавливаний. Нельзя производить надавливание на грудину во время вдоха.

Если помощь оказывает один человек, следует чередовать, проведение указанных операций в следующем порядке: после двух глубоких вдуваний в рот или нос пострадавшего – 15 надавливаний на грудную клетку, затем снова два глубоких вдувания и 15 надавливаний для массажа сердца и т. д.

Эффективность наружного массажа сердца проявляется в первую очередь и том, что при каждом надавливании на грудину на сонной артерии четко прощупывается пульс. Для определения пульса указательный и средний пальцы накладывают на адамово яблоко пострадавшего и, продвигая пальцы вбок, осторожно ощупывают поверхность шеи до определения сонной артерии. Другими признаками эффективности массажа является сужение зрачков, появление у пострадавшего самостоятельного дыхания, уменьшение синюшности кожи и видимых слизистых оболочек.

Для повышения эффективности массажа рекомендуется на время наружного массажа сердца приподнять (на 0,5 м) ноги пострадавшего. Такое положение ног пострадавшего способствует лучшему притоку крови в сердце из вен нижней части тела.

Искусственное дыхание и наружный массаж сердца следует производить до появления самостоятельного дыхания и восстановления деятельности сердца или до передачи пострадавшего медицинскому персоналу. О восстановлении деятельности сердца пострадавшего судят по появлению у него собственного, не поддерживаемого массажем регулярного пульса. Для проверки пульса через

каждые 2 мин прерывают массаж на 2...3 с. Сохранение пульса во время перерыва свидетельствует о восстановлении самостоятельной работы сердца. При отсутствии пульса во время перерыва необходимо немедленно возобновить массаж.

Отсутствие пульса при появлении других признаков оживления организма (самостоятельного дыхания, сужения зрачков, попытки пострадавшего двигать руками и ногами и др.) служит признаком фибрилляции сердца. В этом случае необходимо продолжать оказание помощи пострадавшему до прибытия врача или до доставки пострадавшего в лечебное учреждение, где будет произведена дефибрилляция сердца. В пути следует непрерывно оказывать помощь пострадавшему, производя искусственное дыхание и массаж сердца вплоть до момента передачи его медицинскому персоналу.

Кровотечения

Кровотечение бывает наружным и внутренним. Если кровь вытекает из раны или естественных отверстий наружу, то такое кровотечение называют наружным, если же она скапливается в полостях тела – внутренним. Различают артериальное, венозное и капиллярное кровотечения. Наиболее опасным является артериальное, во время которого кровь изливается под давлением, она ярко-красного (алого) цвета и бьет пульсирующей струей в такт с сокращениями сердечной мышцы. Скорость кровотечения при ранении крупного артериального сосуда (сонная, плечевая; бедренная артерия, аорта и др.) такова, что буквально в течение считанных минут может произойти потеря крови, несовместимая с жизнью. Кровь при венозном кровотечении темно-вишневого цвета вытекает медленно, равномерно и непрерывной струей. Оно менее интенсивное, чем артериальное, и поэтому реже приводит к необратимым изменениям. Однако при ранении, например, вен шеи и грудной клетки в момент вдоха в их просвет может поступить воздух. Пузырьки воздуха, попадая с током крови в сердце, могут стать причиной смерти.

Капиллярное кровотечение наблюдается при поверхностных ранах, неглубоких порезах кожи, ссадинах. Кровь из раны вытекает медленно по каплям, и при нормальной свертываемости кровотечение прекращается самостоятельно.

При кровотечении следует временно остановить его, наложив обычную или давящую повязку, жгут.

Для остановки артериального кровотечения необходимы энергичные меры, и если кровоточит небольшая артерия, то бывает достаточно наложения давящей повязки. При сильном кровотечении наиболее надежным способом является пережатие кровоточащего сосуда поясным ремнем, резиновой трубкой, прочной веревкой и т.п., которые накладывают выше места кровотечения, сделав 2 – 3 оборота вокруг конечности по типу наложения жгута.

Следует запомнить, что время пережатия кровоточащего сосуда не должно превышать 1,5...2 ч в теплое время года, а в холодное до 1.. 1,5 ч, т. к. может произойти омертвление конечности. Поэтому для контроля длительности пережатия сосуда необходимо отметить точное время наложения жгута. Пережимать сосуд надо до остановки кровотечения. Если это сделано правильно, то пульсация ниже жгута не определяется. В то же время нельзя очень сильно затягивать жгут, т. к. это может вызвать деформацию мышц, повреждение нервов и стать причиной паралича конечности.

До момента наложения жгута для временной быстрой остановки кровотечения прижимают артерию пальцем выше места ее повреждения в некоторых определенных точках. После наложения жгута пострадавшего немедленно транспортируют в лечебное учреждение для окончательной остановки кровотечения. Если доставка задерживается, то по истечении критического времени с целью частичного восстановления кровообращения жгут следует па 2...3 мин ослабить, а затем наложить вновь несколько выше или ниже. На период освобождения конечности от жгута артериальное кровотечение сдерживают прижатием пальца. При необходимости ослабление и наложение жгута приходится повторять через каждые 30 мин зимой, через каждые 50...60 мин летом.

Кроме того, для временной остановки кровотечения можно прижать артерию фиксацией конечностей в определенном положении. Так при повреждении подключичной артерии останавливают кровотечение максимальным отведением рук за спину с фиксацией их на уровне локтевых суставов.

Венозное кровотечение останавливают при помощи, плотно наложенной поверх раны давящей повязки, прикрытой чистым бинтом или другой материей.

Капиллярное кровотечение можно легко остановить наложением на рану обычной повязки.

Кровотечение из носа прекращают наложением на область переносицы льда, снегом или емкости с холодной водой, можно использовать смоченный холодной водой платок, бинт, салфетку и др.

При продолжении кровотечения нужно прижать пальцами обе половины, носа к носовой перегородке. Сжимать нос надо не менее 3...5 мин, а при необходимости и больше.

Вместе с тем в носовые наружные ходы можно ввести ватные тампоны, смоченные раствором перекиси водорода, при этом голову больного следует несколько наклонить вперед.

Ушибы, растяжения, вывихи

При растяжениях необходимо создать покой поврежденной части, для чего на сустав надо наложить тугую повязку и по возможности придать ей возвышенное положение, поверх повязки на область повреждения с целью уменьшения боли, уменьшения развития отека тканей приложить пузырь со льдом, с холодной водой и т. д.

При вывихе нужно зафиксировать конечность повязкой или косынкой, наложить холод на поврежденную область. Не следует самому пытаться вправлять поврежденную часть конечности, т. к. нередко это может сопровождаться переломом.

Переломы бывают открытые и закрытые. Открытые переломы более опасны, чем закрытые, т. к. при них происходит беспрепятственное загрязнение и попадание микробов непосредственно в область перелома, что может повлечь за собой серьезные осложнения, которые в дальнейшем резко затрудняют процесс срастания перелома и выздоровление пострадавшего. Признаками перелома являются резкая боль, усиливающаяся при небольшом движении; неестественные положение и форма конечности; подвижность вне сустава; в области перелома, быстро появляются припухлость кровоподтеки, а нередко заметное на глаз укорочение конечности. При оказании помощи нужно быть максимально внимательным и осторожным. Правильная доврачебная помощь является важным моментом для дальнейшего успешного лечения пострадавшего и заключается, прежде всего, в создании неподвижности костных отломков в области перелома (их; фиксация) и предупреждении осложнений. Затем необходимо быстро наложить шины на область перелома,

дать обезболивающие средства.

Существуют стандартные шины, однако если их нет, то можно использовать для фиксации костей дощечку, кусок доски, палку и др. При полном отсутствии подходящего материала фиксацию можно выполнить плотным перебинтовыванием поврежденной конечности к здоровой части тела, например верхней конечности к туловищу, нижней конечности — к здоровой ноге.

Фиксация при открытом переломе осуществляется так же, как и при закрытом, но при открытом переломе кожу вокруг раны надо смазывать 3...5%-м раствором йода, а рану закрывать чистой (желательно стерильной) повязкой. При обработке раны не надо пытаться удалять или вправлять торчащие кости.

Черепно-мозговые травмы

Черепно-мозговые травмы — сотрясения, ушибы (контузии) головного мозга с возможным разрушением мозговой ткани, при этом может произойти потеря сознания (от нескольких секунд до суток и более), возникнуть головная боль, тошнота и рвота, амнезия (потеря памяти), нарушение речи, снижение или потеря чувствительности, отсутствие мимики и т. д.

Первая помощь заключается в наложении повязки (при наличии раны), создании полного покоя. При нарушении дыхания и сердечной деятельности — приступить к проведению искусственного дыхания и массажа сердца.

Повреждение груди могут сопровождаться переломом ребер с нарушением дыхания и кровообращения, при котором отмечаются резкие боли, усиливающиеся при глубоком дыхании, кашле, изменении положения тела. С целью некоторого ограничения движения грудную клетку надо либо плотно забинтовать, либо затянуть простыней, полотенцем, куском мягкой ткани. При переломе ключицы для поддержания руки с целью уменьшения боли следует наложить поддерживающую (лучше косыночную) повязку.

Повреждение позвоночника

Перелом позвонков — очень опасная травма, т.к. даже небольшое их смещение может вызвать повреждение (и даже разрыв) спинного мозга, поэтому при травмах позвоночника необходимо создать пострадавшему покой, уложив на твердую ровную поверхность, и ни в коем случае не сажать и не ставить его на ноги.

Только при крайней необходимости можно переворачивать или перекладывать пострадавшего, в этом должны принимать участие 3 – 4 человека, удерживая его на одном уровне в горизонтальном положении. Переносить можно только на деревянном щите в положении лежа на животе, подложив под голову и шею валики.

Раны

Раны могут быть резаные, рубленые, колотые, рваные и огнестрельные. Первая помощь заключается в наложении повязки. Перед ее наложением необходимо из раны и вокруг нее убрать видимые на глаз крупные инородные предметы, обработать кожу вокруг раны 3...5%-м раствором йода, не смазывая при этом раневую поверхность и не удаляя инородные тела из глубоких слоев раны. Нельзя также засыпать ее порошком стрептоцида антибиотиков, антисептическими веществами, накладывать мазь и прикладывать вату, что может усилить нагноение.

Ожоги

Термические ожоги подразделяют на четыре степени.

При ожогах I степени появляются покраснение и отек кожи, сопровождающиеся жгучей болью; при ожогах II степени – пузыри на коже, заполненные прозрачной жидкостью; при ожогах III степени верхний слой кожи (эпидермис) практически отсутствует, мягкие покровные ткани отечны, напряжены поверхность их белесоватой окраски или же покрыта сухой тонкой светло-коричневой коркой, при ожогах IV степени возникает повреждение глуболежащих тканей, пораженная поверхность черного цвета с признаками обугливания.

При оказании помощи снимать одежду необходимо очень осторожно, с тем, чтобы дополнительно не травмировать кожу. Для снятия одежды рекомендуется ее разрезать. Нельзя отрывать обрывки одежды от поверхности ожога – их надо обрезать ножницами, а поверх наложить повязку. При отсутствии стерильного перевязочного материала ожоговую поверхность можно закрыть чистой хлопчатобумажной тканью. Не следует смазывать ожоговую поверхность мазями, животными и растительными маслами, вазелином. Нанесенный жир не улучшит заживление и не снимет боль, а в последующем затруднит хирургическую обработку. Можно наложить повязку с разведенным спиртом,

водкой, раствором перманганата калия (марганцовка) — такие повязки уменьшают боль. При ожогах полезно сразу же поместить обожженное место либо под струю холодной воды из-под крана, либо в емкость с холодной водой на 20...30 мин. Это значительно успокоит боль и уменьшит отечность.

При химических ожогах необходимо быстро удалить химическое вещество, вызвавшее ожог. При ожогах концентрированными кислотами (кроме серной) обожженную поверхность тела следует в течение 15 мин омыть струей холодной воды. При ожоге серной кислотой делается промывание щелочными растворами (раствор пищевой соды) или мыльной водой. При ожоге щелочами поверхность обмывают струей воды, а затем обрабатывают 2%-м раствором уксусной или лимонной кислоты. Заключительным этапом оказания доврачебной помощи является наложение асептической повязки.

Контрольные вопросы

1. Как выполняется искусственное дыхание?
2. Как выполняется массаж сердца?
3. Как остановить кровотечение?
4. Перечислите приемы оказания первой помощи при вывихах, переломах и других видах травм.
5. Перечислите приемы первой помощи при ожогах.

14. Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим

Первая доврачебная помощь пострадавшему имеет важное значение для спасения жизни и последующего восстановления здоровья человека. Умение безотлагательно проводить ряд простейших действий по оказанию помощи до прибытия медицинского персонала во многих случаях позволяет предотвратить смертельный исход и развитие тяжелых осложнений у пострадавшего.

Первую доврачебную помощь должен уметь оказывать каждый работник. Поэтому необходимо проходить обучение способам оказания первой помощи.

Первая помощь пострадавшему оказывается в несколько последовательных этапов:

1. Оценка обстановки и незамедлительное прекращение действия повреждающего фактора (электрического тока, температуры, излучения, механического воздействия).
2. Удаление пострадавшего из опасной зоны в место, где будет оказываться дальнейшая помощь.
3. Выявление причины тяжелого состояния пострадавшего, характера повреждения, признаков жизни и смерти.
4. Оказание первой помощи пострадавшему с использованием приемов, определяемых характером повреждения и состоянием пострадавшего.
5. Вызов медицинского персонала, скорой медицинской помощи, доставка пострадавшего в лечебное учреждение. Вызов медицинского персонала при тяжелом состоянии пострадавшего должен быть произведен незамедлительно.

Для эффективности доврачебной помощи в каждом подразделении предприятия, организации должна быть медицинская аптечка с набором медикаментов, перевязочных средств, средств остановки кровотечения, плакаты с правилами оказания доврачебной помощи, указатели для облегчения поиска аптечки и медицинского пункта. В каждом подразделении должен быть ответственный за своевременное пополнение аптечки и поддержания ее в надлежащем состоянии.

Перед оказанием первого этапа помощи пострадавшему необходимо быстро оценить обстановку на месте, степень опасности действующего повреждающего фактора и исключить возможность самому попасть под его действие.

Прекращение действия повреждающего фактора, вызвавшего травму, и удаление пострадавшего из опасной зоны (горящего помещения, завала, задымленного и загазованного пространства) является обязательным и незамедлительным.

Прекращение действия повреждающего фактора выполняется способами, зависящими от характера фактора, и должно осуществляться осторожно или с применением СИЗ для исключения подпадания, под его действие оказывающего

помощь.

Освобождение человека от действия электрического тока

Поскольку исход поражения электрическим током зависит от длительности его действия, прекращение воздействия тока имеет решающее значение. При поражении электрическим током человек нередко самостоятельно не может освободиться от его действия (неотпускающий ток). При судорожном сокращении мышц руки, которое пострадавший не может преодолеть, он не может разжать руку с зажатым проводом. При параличе конечностей, иных участков тела или нарушении двигательных функций вследствие поражения центральной нервной системы человек не способен самостоятельно покинуть опасную зону.

Первое, что необходимо сделать для освобождения пострадавшего от действия электрического тока, — быстрое отключение той части электроустановки, которой он касается. Отключение производится с помощью ближайшего рубильника, выключателя или иного отключающего аппарата, а также путем снятия или вывертывания предохранителей (пробок), разъема штепсельного соединения и т. п.

При этом надо иметь в виду, что если пострадавший находится на высоте, то это может вызвать падение пострадавшего с высоты. Поэтому в этом случае необходимо принять меры, предупреждающие или обеспечивающие безопасность падения. Надо иметь в виду, что при отключении электропитания в помещении может погаснуть свет, поэтому при отсутствии дневного освещения необходимо иметь наготове другой источник света — фонарь, свечу, факел и т.п., а при наличии аварийного освещения включить его.

При невозможности быстрого отключения установки (например, из-за удаленности или недоступности рубильника и т. п.) необходимо принять другие меры освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Разорвать цепь протекания тока через пострадавшего можно, перерубив провод или вызвав автоматическое отключение установки, оттащив пострадавшего от токоведущих частей и т.п. Способы освобождения пострадавшего разнообразны и зависят от напряжения электроустановки, окружающих условий, наличия подходящих приспособлений, а также умения и находчивости оказывающего помощь.

При напряжении до 1000В можно перерубить провод топором с деревянной рукояткой, перекусить его инструментом с изолированными рукоятками. При использовании инструмента с металлическими рукоятками необходимо надеть диэлектрические перчатки. Перерубать (перерезать) следует каждый провод в отдельности, чтобы не вызвать между ними короткого замыкания, в результате которого может возникнуть электрическая дуга, способная причинить оказывающему помощь ожога и повреждение глаз. Можно оттянуть пострадавшего от токоведущих частей, взявшись за сухую одежду, если она сухая и отстает от тела (полы пиджака, пальто, халата, спецовки). При этом нельзя касаться тела пострадавшего, его обуви, сырой одежды, а второй рукой окружающих проводящих предметов (металлической конструкции, станка, железобетонной стены, влажных деревянных предметов). Рекомендуется действовать одной рукой, держа вторую руку за спиной или в кармане. При необходимости прикоснуться к телу пострадавшего надо надеть на руки диэлектрические перчатки или обмотать их сухой тканью, опустить на руки рукава пиджака и т.п. или накинуть на пострадавшего резиновый коврик, прорезиненную ткань, любой другой непроводящий материал. Можно также изолировать себя от земли, встав на сухую доску, резиновый коврик, сверток, одежду или другой непроводящий материал.

Можно отбросить провод от пострадавшего, используя сухую деревянную палку, доску или другой ее проводящий электрический ток предмет. При напряжении выше 1000В для отделения пострадавшего от токоведущих частей необходимо применять диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или изолирующими клещами, рассчитанными на данное напряжение. Применение бот необходимо для защиты от возможного шагового напряжения.

Автоматическое отключение установки может быть вызвано преднамеренным замыканием накоротко и заземлением фаз установки. Этот способ наиболее эффективен в высоковольтных установках, т. к. они снабжаются надежной и быстродействующей защитой. Однако сама такая операция является довольно опасной, поэтому этот способ следует использовать в исключительных случаях, когда другие применены быть не могут. Замыкание и заземление проводов можно выполнить путем наброса на них заземленного одним концом голого проводника, например голого медного провода. Сечение провода должно быть достаточным, чтобы он не перегорел при коротком замыкании, поэтому лучше использовать максимально толстый провод.

При выполнении этой операции один конец заземляют (привязывают к заземленной конструкции), а второй снабжают грузом для удобства набрасывания провода. Набрасывать проводник надо с осторожностью, чтобы он не коснулся пострадавшего и оказывающего помощь. Если пострадавший касается только одного провода, иногда достаточно заземлить только этот провод.

Выявление причины тяжелого состояния пострадавшего, характера повреждения, признаков жизни и смерти

Выявление причины тяжелого состояния пострадавшего, характера повреждения, признаков жизни и смерти. Прежде чем приступить к оказанию помощи, надо выяснить причину и характер повреждений, полученных пострадавшим, степень тяжести состояния пострадавшего и только после этого остановить кровотечение, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца, наложить повязку и т. д. Если неясно, что надо предпринимать, необходимо как можно быстрее направить пострадавшего в лечебное учреждение.

Для определения состояния пострадавшего необходимо уложить его на спину и проверить наличие дыхания и пульса.

Наличие дыхания у пострадавшего определяется на глаз, но подъему и опусканию грудной клетки во время самостоятельного вдоха и выдоха пострадавшего. Дыхание также можно определить по движению губ, по запотеванию зеркала или какого-то гладкого блестящего предмета или по движению волокон кусочка ваты, поднесенного ко рту. Никакой плательной проверки для обнаружения слабого или поверхностного дыхания производить не требуется, поскольку эти уточнения малополезны при оказании помощи пострадавшему и в то же время требуют много времени, что совершенно недопустимо в таких условиях. Нормальное дыхание характеризуется четкими и ритмичными подъемами и опусканиями грудной клетки. В таком состоянии пострадавший не нуждается в искусственном дыхании. Нарушенное дыхание характеризуется нечеткими или неритмичными подъемами грудной клетки при вдохах, редкими, как бы хватающими воздух вдохами или отсутствием видимых на глаз дыхательных движений грудной клетки. Все эти случаи расстройства дыхания приводят к тому, что кровь в легких недостаточно насыщается кислородом, в результате чего наступает кислородное голодание

тканей и органов пострадавшего. Поэтому во всех этих случаях пострадавший нуждается в искусственном дыхании.

Проверка наличия пульса у пострадавшего оказывается несколько труднее, чем проверка дыхания. Пульс — это ритмичные колебания стенок кровеносных сосудов, обусловленные движением по ним крови за счет работы сердца. Поэтому наличие пульса свидетельствует о наличии в организме кровообращения, т.е. о работе сердца. Пульс проверяют по руке на лучевой артерии примерно у основания большого пальца. Если на лучевой артерии пульс не обнаруживается, его следует проверить на шее по сонной артерии с правой и левой стороны выступа щитовидного хряща адамова яблока. Отсутствие пульса и на сонной артерии свидетельствует, как правило, о прекращении работы сердца. Об отсутствии кровообращения в организме можно судить по состоянию зрачка, который в этом случае расширен и не реагирует на свет, что можно проверить, заслоня ладонью сто глаза от дневного света и резко отдергивая их.

Проверка состояния пострадавшего, включая придание его телу соответствующего положения, проверку дыхания, пульса и состояния зрачка, должна производиться быстро не более 15...20 с.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или в состоянии шока, необходимо его удобно уложить на сухую подстилку, накрыть сверху чем-либо из одежды, удалить из помещения лишних людей. До прибытия врача, который должен быть вызван немедленно, необходимо обеспечить пострадавшему полный покой, непрерывно наблюдая за его дыханием и пульсом. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, даже если он чувствует себя хорошо и не имеет видимых повреждений. Дело в том, что отрицательное воздействие некоторых поражающих факторов, особенно электрического тока, на человека может сказаться не сразу, а спустя некоторое время — через несколько минут, часов и даже дней. Так, у человека, подвергнувшегося воздействию тока, может через несколько минут наступить резкое ухудшение, и даже прекращение работы сердца или могут проявиться иные опасные симптомы поражения. Зарегистрированы случаи, когда резкое ухудшение состояния здоровья, приводившее иногда к смерти пострадавшего, наступало через несколько дней после освобождения его от действия тока, в течение которых он субъективно чувствовал себя хорошо и не имел внешних повреждений. Поэтому, только врач

может правильно оценить состояние здоровья пострадавшего и решить вопрос о помощи, которую нужно оказать ему на месте, а также о дальнейшем его лечении. В случае невозможности быстро вызвать врача пострадавшего срочно доставляют в лечебное учреждение на носилках или транспортом.

Если пострадавшим находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимися устойчивыми дыханием и пульсом, то его следует удобно уложить на подстилку, расстегнуть одежду и пояс, обеспечить приток свежего воздуха и принять меры к приведению его в сознание - поднести к носу вату, смоченную нашатырным спиртом, обрызгать лицо холодной водой, растереть и согреть тело. Пострадавшему следует обеспечить полный покой, удалив посторонних людей из помещения, и непрерывное наблюдение за его состоянием до прибытия врача.

Если пострадавший плохо дышит – редко, судорожно, как бы с всхлипыванием или если дыхание пострадавшего постепенно ухудшается, в то время как во всех этих случаях продолжается нормальная работа сердца, необходимо делать искусственное дыхание.

При отсутствии признаков жизни, т.е. когда у пострадавшего отсутствуют дыхание, сердцебиение и пульс, а болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет, надо считать пострадавшего в состоянии клинической смерти и немедленно приступить к его оживлению, т.е. к искусственному дыханию и массажу сердца. Никогда не следует отказываться от оказания помощи пострадавшему и считать его мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения и других признаков жизни.

Признать человека мертвым можно только при явно видимых смертельных повреждениях, например в случае раздробления черепа при падении или при обгорании всего тела. В других случаях констатировать смерть имеет право только врач. Опыт показывает, что своевременное и правильное оказание первой медицинской помощи человеку, находящемуся в состоянии клинической смерти, как правило, приводит к положительному результату — оживлению находящегося в состоянии клинической смерти. Следует подчеркнуть, что попытки оживления эффективны, только если с момента остановки сердца прошло не более 4...5 мин. Практике известны случаи, когда лица, находившиеся в состоянии клинической смерти, после принятия соответствующих мер выздоравливали и возвращались к обычной работе. Часто

оживление людей достигается в результате своевременной и квалифицированной доврачебной помощи. В более тяжелых случаях эта помощь обеспечивает сохранение жизнеспособности организма мнимоумершего до момента прибытия врача, который может применить эффективные меры оживления. В этих случаях доврачебная медицинская помощь должна оказываться непрерывно, даже тогда, когда время исчисляется часами. Зарегистрировано много случаев оживления после 3...4 ч, а в отдельных случаях после 10... 12 ч, в течение которых непрерывно выполнялись искусственное дыхание и массаж сердца.

Решение о бесполезности дальнейших мероприятий по оживлению человека, находящегося в состоянии клинической смерти, и заключение об истинной (биологической) смерти имеет право вынести только врач. Достоверными признаками необратимой смерти являются трупные пятна, окоченение, охлаждение тела до температуры окружающей среды и др. Нередко только незамедлительная доставка пострадавшего в медпункт или больницу может сохранить ему жизнь. При транспортировке в полной мере надо использовать подручные материалы и импровизированные способы переноски. Переносить больных на значительное расстояние трудно и поэтому лучше всего это могут сделать несколько человек. При оказании первой помощи надо помнить некоторые правила поднимания пострадавшего и укладывания его на носилки. Следует расположиться с одной стороны от пострадавшего, опуститься на колено и подвести руки; один под голову, шею и спину; другой – под его таз и ноги. Затем разогнуться и поднять пострадавшего на руки, стараясь держать его в горизонтальном положении. Если есть грести человек, то он подвигает носилки под пострадавшего.

Поднимать и опускать на носилки только по команде. Удобнее всего переносить пострадавшего вчетвером, используя при этом плечевые лямки, перекинутые через плечо и привязанные к ручкам носилок. Все должны идти в ногу мелкими шагами, чтобы уменьшить тряску. Действия должны быть согласованы, поэтому желательно выполнять команду одного лица. Необходимо при движении с пострадавшим быть предельно осторожным.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные методы и последовательности оказания первой помощи пострадавшему?

2. Как определить состояние пострадавшего и какая помощь оказывается в зависимости от тяжести состояния?
3. Каковы методы освобождения человека от действия электрического тока?