**Тема: Характеристика негативных факторов и воздействие их на человека**

***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.

**Тема: Опасные и вредные виды работ.**

***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.

**Контрольные вопросы**

1. Перечислите основные стадии идентификации негативных производственных факторов.

2. Перечислите наиболее типичные источники ОВПФ на производстве.

3. Какие виды работ относятся к наиболее опасным и вредным? Дайте краткую характеристику ОВПФ этих видов работ.

**Тема: 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 вращающих 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 выполнение 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(м/с);

2) ускорением a(м/с2);

3) частота f(Гц);

4) период колебаний T(с);

5) амплитудой виброперемещения A(м).

***Классифицируется вибрация*** по способу передачи на человека: местную (локальную) и общую, передающуюся па тело 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 давлении возможны случаи спазма кровеносных сосудов; поражение костно-суставного аппарата (ноги, позвоночник), а также функциональное 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 «P», (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 «C», (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 перепонок, 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 =100Дб.

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 электромагнитными полем (ЭМП).

Основные *характеристики* электромагнитного поля.

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

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

Характеристикой магнитной составляющей ЭМП является напряженность магнитного поля Н (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…1000 мкм.

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

*Электростатическое поле* – это поле неподвижным 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 полстанции) 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, изменение 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 = Грейд), Рад.

4. мощность поглощенной дозы, Гр/с, Рад/с.

5. эквивалентная доза – вводится для оценки заряда радиационной опасности, при хроническом воздействии излучения произвольным составом Зв = Зиверт), бэр.

6. радиоактивность – самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

*Источники* радиации:

1. Существует внешнее и фотоновое 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 на человека*** 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);

а. 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.

**Классификация химических веществ по воздействию на человека.**



1. Химические вещества (углеводороды, спирты, амины, HS, 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 (формадельгид, 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 кг/м3.

2. вещества высокоопасные (хлор, щелочи, антибиотики); 0,1 до 1,0 кг/м3.

3. вещества умеренноопасные (ацетон, метанол); 1,0 до 10,0 кг/м3.

4. вещества малоопасные (аммиак, спирты); более 10,0 кг/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. Химические загрязнение почв регламентируются 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 вне 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 возникновение 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 находящих 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***

***(ответить письменно в тетради)***

1. Назовите основные источники и причины получения механических травм на производстве.

2. Какие движения и действия технологического оборудования и инструмента являются наиболее опасными?

3. Перечислите основные источники вибрации и шума на производстве.

4. Воздействие вибрации на человека.

5. Укажите основные источники шума на производстве, связанном с вашей специальностью.

6. Назовите источники электрической опасности на производстве.

7. Как классифицируются вредные вещества по токсическому воздействию на организм человека?

 8. Расскажите об основных опасных факторах пожара.

**Срок сдачи: не позднее следующего занятия!**

**Пишем в имени файла:**

**1. Дату урока**

**2. ФИ**

**3. Группу**

**Высылаем каждую тему отдельным файлом на эл. почту:**

agrokolledg1875@mail.ru