**Курс лекций по дисциплине «Охрана труда»**

**Лекция № 1**

**Тема: Введение. Условия труда. Формы трудовой деятельности. Пути и основные принципы улучшений условий труда.**

Труд - целесообразная деятельность человека, в процессе которой он при помощи орудий труда воздействует на природу и использует ее в целях создания предметов, необходимых для удовлетворения своих потребностей.

Охрана труда - это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные мероприятия.

Производственная деятельность - это совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию. Безопасные условия труда - это условия труда, при которых воздействие опасных и вредных факторов исключено или уровень их воздействия не превышают допустимого значения. Опасные производственные факторы - факторы, воздействие которых на работника в определенных условиях может привести к травмам (раскаленные тела, вращающиеся части). Вредные производственные факторы - факторы, воздействие которых на работника в определенных условиях может привести к заболеванию.

В ГОСТ 12.0.003-74\* «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на 4 группы:

1. Физические факторы: движущиеся части механизмов, повышение или понижение температуры воздуха, повышение или понижение температуры поверхности, повышенная запыленность или загазованность, повышенная влажность, повышенная скорость движения воздуха, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, недостаточная освещенность, повышенный уровень излучения (УФИ, лазерное, электромагнитное), опасность поражения электрическим током и т.д.

2. Химические факторы: общетоксичные, раздражающие, вызывающие аллергию, канцерогенные (вызывают рак), мутагенные, влияющие на репродуктивную деятельность.

3. Биологические факторы: микроорганизмы, макроорганизмы.

4. Психофизиологические факторы: физическая перегрузка, нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, эмоциональные перегрузки, монотонность труда).

Различают умственный и физический труд. Это две взаимосвязанные стороны человеческой деятельности, социальная форма разделения труда в зависимости от способа воздействия на предмет труда.

Умственный труд - аналитико-синтетическая мыслительная деятельность, продуктом которой является определенным образом оформленная информация (текст, расчет, чертеж, сообщение, распоряжение и др.).

Физический труд - вид трудовой деятельности, связанный с приложением мускульных усилий человека и направленный на изменение материально-вещественной среды.

Любой вид деятельности в определенных пропорциях сочетает элементы умственного и физического труда.

В умственном труде физические функции выступают средством получения, оформления информации, в физическом труде умственные функции направлены на выбор, планирование, контролирование соответствующего физического усилия.

здоровье в процессе труда.

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса:

1.Оптимальные условия труда обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека. Оптимальные нормативы установлены для параметров микроклимата и факторов трудового процесса. Для других факторов условно применяют такие условия труда, при которых уровни неблагоприятных факторов не превышают принятых в качестве безопасных для населения (в пределах фона). Сохраняется не только здоровье работающих, но и создаются предпосылки для поддержания высокой производительности труда. При этом за оптимальные принимаются такие условия труда, при которых неблагоприятные факторы не превышают уровней, принятых в качестве безопасных для населения.

2. Допустимые условия труда. При них вредные воздействия не превышают уровней, установленных для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются при отдыхе, и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдалённом периоде на состояние здоровья работающих и их потомства. Изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены.

1 и 2 классы соответствуют безопасным условиям труда.

3. Вредные условия труда, при которых наличие вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормы, оказывает неблагоприятное влияние на организм работающего и его потомство.

4. Опасные условия труда. Воздействие вредных факторов в течение смены создаёт угрозу для жизни, и существует высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

В соответствии с Р.2.2.755-99 различают три класса условий труда по показателям тяжести и напряженности труда:

– Оптимальный (легкий) труд.

– Допустимый труд (средней тяжести).

– Вредный (тяжелый) труд.

Условия труда могут быть также:

- физические;

- бытовые;

- социальные;

- производственные.д.

При использовании на производстве труда женщин и подростков необходимо учитывать анатомо-физиологические особенности их организма.

В подростковом возрасте наблюдается ускоренный рост костей скелета и мускулатуры, особенно конечностей, и вместе с тем - слабость связочного аппарата, более быстрая утомляемость мышц, нередки отклонения в развитии органов дыхания и желудочно-кишечного тракта.

Для лиц в возрасте 16-18 лет установлена сокращенная - 36-часовая - рабочая неделя. Ограничено применение труда подростков при переносе тяжестей, а если работа связана именно с переносом тяжестей, то масса груза не должна превышать 4,1 кг.

Анатомо-физиологические особенности женщин в некоторых случаях, при неудовлетворительной производственной обстановке, могут способствовать возникновению гинекологических заболеваний и повлиять на состояние репродуктивной функции женщин. Для работающих женщин регламентируют предельные величины переноски и перемещения грузов, вводят более благоприятные режимы труда и отдыха, ограничивают использование труда женщин в ночное время, устанавливают для них режим работы с неполным рабочим днем или с неполной рабочей неделей.

Максимальная масса поднимаемого и перемещаемого женщинами груза, при условии чередования этого труда с другими видами работ до 2-х раз в час, составляет 10 кг, а при постоянном подъеме и перемещении тяжестей в течение рабочей смены - 7 кг.

Поскольку организм женщины особенно уязвим во время беременности, существует необходимость перевода женщин на определенное время на работы, не связанные с опасностью воздействия тяжелых и вредных условий труда.

2.Способы оценки тяжести и напряженности трудовой деятельности

Физические нагрузки требуют как статической, так и динамической работы мышц. Динамическая работа связана с движением, перемещением; статическая работа – с удержанием мышечного напряжения без совершения каких-либо движений. Физическая нагрузка может быть общей (задействовано большинство мышц организма) и региональной (задействованы преимущественно мышцы соответствующих конечностей).

Чрезмерные физические усилия могут стать причиной переутомления, потери работоспособности, различных заболеваний. В строительстве и других сферах деятельности актуальной является задача определения класса условий труда в зависимости от тяжести трудового процесса. Тяжесть трудового процесса оценивают в соответствии с нормативным документом Уровни факторов тяжести труда выражены в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

– физическая динамическая нагрузка;

– масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;

– стереотипные рабочие движения;

– статическая нагрузка;

– рабочая поза;

– наклоны корпуса;

– перемещение в пространстве.

Каждый из указанных факторов трудового процесса для количественного измерения и оценки требует своего подхода и используется для определения класса условий труда.

**Лекция № 2**

**Тема: Микроклимат. Производственная вентиляция, кондиционирование.**

Микроклимат.

Параметрами микроклимата в рабочей зоне являются: температура воздуха, ; температура поверхности оборудования, ; относительная влажность, %; скорость движения воздуха, м/с; интенсивность теплового облучения, Вт/м2.

Теплообмен человека с окружающей средой осуществляется путем излучения в инфракрасном диапазоне, теплопроводностью (при контакте), за счет конвекции (скорости движения воздуха), испарением (зависит от температуры, влажности, скорости движения)

Нормирование микроклимата производится в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 в зависимости от категории тяжести работ и периода года.

Подразделение работ на категории тяжести происходит в зависимости от энергозатратат организма на выполнение данного вида работы:

· лёгкая (1а - работа, выполняемая сидя; 1б - сидя и небольшая ходьба);

· средней тяжести (2а - работа, выполняемая стоя, вес изделия до 1 кг; 2б - работа, выполняемая стоя, вес изделия от 1 до 10 кг);

· тяжёлая (3 - работа, связанная с постоянной физической нагрузкой, вес изделий более 10 кг).

Периоды года определяются среднесуточной температурой окружающей среды: холодный период - не менее +10 , тёплый - более +10 .

Различают оптимальные и допустимые значения микроклимата: оптимальные - ощущение теплового комфорта в течение 8 часов; допустимые - вызывают локальные ощущения теплового дискомфорта.

Вентиляция.

Вентиляция - организованный и регулярный воздухообмен, который обеспечивает удаление вредных веществ из воздуха и улучшает параметры микроклимата.

Классификация производственной вентиляции

Вентиляция: Естественная Механическая Смешанная (естественная плюс механическая)

Общеобменная Местная

· Приточная Вытяжная Приточно-вытяжная Вытяжная Приточная

Аварийную вентиляцию (всегда вытяжная) выполняют в помещениях, где возможно выделение токсичных или взрывоопасных веществ.

Требования к вентиляции: вентиляция должна обеспечивать правильное соотношение между количеством подаваемого и удаляемого воздуха, вентиляция не должна быть источником опасных и вредных факторов, вентиляция должна быть проста в эксплуатации и экономична.

Естественная вентиляция

Организованная - через специальные проёмы и сооружения.

Неорганизованная - через неплотности конструкции.

К достоинствам естественной вентиляции относятся низкие эксплуатационные и капитальные затраты. Недостатки естественной вентиляции: не применяется в помещениях, где есть выброс веществ, не осуществляет очистки перед выбросом в атмосферу.

Механическая вентиляция.

Достоинства механической вентиляции: осуществляется предварительная обработка воздуха, возможность подачи и отбора воздуха в любой точке помещения, возможность очистки воздуха. Недостатки: высокие эксплуатационные и капитальные затраты.

Местная вентиляция

Местная вентиляция предназначена для удаления вредных веществ из зоны их выделения или нормализации параметров микроклимата на рабочем месте. Местная вентиляция бывает вытяжной и приточной системы.

Защитнообеспыливающий кожух (шлифовальные станки)

Вытяжной зонт (для удаления вредных веществ легче воздуха)

Вытяжной шкаф (для химических операций)

Бортовые отсосы (гальваника)

В качестве местной приточной вентиляции применяют воздушные души, воздушные оазисы, тепловые завесы (сбоку или снизу). Схема воздушного душирования представлена на рис. 2.6.

Воздушное душирование (в горячих цехах)

Методы расчёта общеобменной вентиляции

1. По количеству работающих (где нет выброса вредных веществ):

где L? - объем воздуха, подаваемого в помещение м3/ч;

L1Р - объём необходимого воздуха на одного работающего, м3/ч чел, определяется в зависимости от объема помещения, приходящегося на одного работника (V1Р). Если V1Р 20 м3/чел, то L1Р 30 м

up>3/ч чел;

20 < V1Р 40 м3/чел, то L1Р 20 м3/ч чел;

V1Р > 40 м3/чел. и при наличии окон - не требуется;

n - количество работающих.

2. При наличии вредных веществ:

Gвр - масса вредного вещества, выделяемая в единицу времени;

С1 - концентрация вредного вещества в удаляемом воздухе (С1 = ПДК);

С2 - концентрация вредного вещества в приточном воздухе (С2 0,3ПДК).

3. При наличии влаговыделения:

где D - масса водяных паров, выделяемых в единицу времени, г/с; d1 - количество влаги в удаляемом воздухе, г/м3; d2 - количество влаги в приточном воздухе.

4. По кратности воздухообмена:

где К - кратность воздухообмена, показывает, сколько раз в час сменится воздух в помещении, 1/ч (К = 1-10); L - объём подаваемого воздуха; V - объём помещения.

**Лекция № 3**

**Тема: Производственное освещение**

Свет - это видимая часть спектра электромагнитного излучения с длиной волны 380-780 нм.

Светотехнические величины

Основные светотехнические величины: количественные (достаточность освещения) и качественные (комфортность).

Основные количественные величины освещения:

- световой поток Ф (F), лм (люмен) - часть лучистой энергии, которая воспринимается глазом как свет;

- сила света J, кд (кандела) - пространственная плотность светового потока

- освещённость Е, лк (люкс) - поверхностная плотность светового потока

- яркость поверхности L, кд/м2 - сила света, отражённая с единицы площади поверхности в заданном направлении;

Основные качественные величины:

- спектральный состав;

- коэффициент пульсации.

Коэффициент пульсации (Кп) - показатель относительной глубины изменения освещённости во времени

Мероприятия по понижению коэффициента пульсации: повышение частоты, подключение светильников к различным фазам, изменение телесного угла (с помощью конденсаторов).

Стробоскопический эффект - эффект зрительного искажения движения, возникающий при совпадении частоты пульсации света с частотой перемещения объекта (кажется, что объект неподвижен).

К производственному освещению предъявляются следующие требования: достаточность, равномерность, в поле зрения должны отсутствовать тени, особенно движущиеся, направленность, простота, надёжность, дешевизна, не должно создавать дополнительные опасные и вредные факторы.

Светильники, применяемые для освещения, бывают: прямого света, отражённого света, рассеянного света. По степени открытости: открытые (незащищённые), закрытые (взрывобезопасные, взрывозащищённые, пылевлагозащищённые).

Классификация производственного освещения.

Производственное освещение бывает трех видов: естественное, искусственное и совмещенное. Естественное освещение бывает верхнее и боковое. Искусственное - общее равномерное или локализованное и комбинированное (общее и местное).

По функциональному назначению освещение подразделяют на: рабочее - освещение в рабочее время, дежурное - освещение вне рабочего времени, охранное - освещение границ охраняемой территории, эвакуационное - «выход», аварийное - для мероприятий жизнеобеспечения.

Нормирование освещения.

Нормирование производственного освещения осуществляется согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования». Существует раздельное нормирование естественного, искусственного и совмещенного освещения.

Искусственное освещение нормируется в зависимости от характеристики зрительной работы, разряда зрительной работы, подразряда зрительной работы и системы освещения.

Характеристика зрительной работы (точность работы) определяется по величине минимального размера объекта различения в мм.

Нормируемыми параметрами искусственного освещения являются: величина освещенности в люксах и сочетание показателя ослепленности и коэффициента пульсации.

Естественное освещение нормируется коэффициентом естественного освещения, % в зависимости от характеристики зрительной работы, разряда зрительной работы и системы освещения:

Наружная освещённость - это освещенность полностью открытого небосвода при 100-балльной облачности.

Естественное освещение должно быть на каждом рабочем месте.

Без естественного освещения допускаются: склады, раздевалки, коридоры, медицинские пункты, то есть вспомогательные помещения.

Источники света.

Лампы накаливания (ЛН). Преимущества ЛН: дешевизна, простота, отсутствие пульсации, нечувствительность к уменьшению напряжения, менее чувствительны к перепадам температуры, не создают радиопомехи, малые размеры, утилизация. Недостатки ЛН: малый срок службы, малая светоотдача.

Газоразрядные лампы. Достоинства: высокая светоотдача (100 лм/Вт), высокий срок службы, возможность получения любого спектра. Недостатки: пульсации светового потока, шум, сложность в эксплуатации, уменьшение светового потока к концу срока службы, большие габариты, время разогрева до 15 минут, в одной лампе до 0,1 грамма ртути.

**Лекция № 4.**

**Тема: Основные стадии индентификации негативных производственных факторов. Опасности технических систем и технологических процессов.**

Негативные факторы производственной среды:

В ГОСТ 12.0.003-74\* «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на 4 группы:

1. Физические факторы: движущиеся части механизмов, повышение или понижение температуры воздуха, повышение или понижение температуры поверхности, повышенная запыленность или загазованность, повышенная влажность, повышенная скорость движения воздуха, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, недостаточная освещенность, повышенный уровень излучения (УФИ, лазерное, электромагнитное), опасность поражения электрическим током и т.д.

2. Химические факторы: общетоксичные, раздражающие, вызывающие аллергию, канцерогенные (вызывают рак), мутагенные, влияющие на репродуктивную деятельность.

3. Биологические факторы: микроорганизмы, макроорганизмы.

4. Психофизиологические факторы: физическая перегрузка, нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, эмоциональные перегрузки, монотонность труда).

Основными требованиями безопасности к технологическим процессам являются:

устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное действие. Необходимо стремиться выбирать такие исходные материалы, заготовки и т.п., которые

не оказывают вредного воздействия на работающих. При невозможности должны применяться соответствующие средства защиты людей;

замена технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;

комплексная механизация, автоматизация, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;

герметизация оборудования;

применение средств защиты работающих.

Применение средств защиты работающих должно обеспечивать:

- удаление опасных и вредных веществ и материалов из рабочей зоны;

- снижение уровня вредных факторов до нормативных величин;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии и условиями работы;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при нарушении технологического процесса;

рациональная организация труда и отдыха, оптимальное распределение функций между человеком и оборудованием с целью профилактики монотонности и гиподинамии, а также ограничения тяжести труда;

своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях (причем системы получения такой информации необходимо выполнять по принципу устройств автоматического действия с выводом на системы предупреждающей сигнализации);

внедрение систем контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающими защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования;

своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов;

обеспечение пожаро- и взрывобезопасности;

производственные процессы не должны загрязнять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) вредными веществами.

Опасные зоны.

Под опасной зоной понимают часть пространства, в которой действуют постоянно или возникают периодически факторы, создающие угрозу жизни и здоровью работающих. Опасные зоны обозначаются знаками безопасности и надписями установленной формы. Все опасные для людей зоны разделяются на две группы: зоны с постоянно действующими опасными производственными факторами, зоны с потенциально действующими опасными производственными факторами.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов следует отнести зоны:

вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок, линий электропередач (ЛЭП);

вблизи от не огражденных перепадов по высоте на 1,3м и более;

в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно-допустимых или воздействуют шум, вибрация и другие негативные факторы с интенсивностью более предельно-допустимой величины.

К зонам потенциально действующих производственных факторов следует отнести:

участки, территории вблизи строящегося здания (сооружения); этажи (ярусы) зданий и сооружений в одном захвате, над которыми происходят монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;

зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов; места, на которых происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

Зоны с постоянно действующими опасными производственными факторами во избежание доступа посторонних лиц должны быть защищены ограждениями (ГОСТ 23407-78), предотвращающими доступ людей в опасную зону. Зоны с потенциально действующими опасными производственными факторами ограждаются сигнальными ограждениями, предупреждающими о границах участков с опасными и вредными факторами.

При производстве строительно-монтажных работ в опасных зонах обеспечение безопасности работ - задача первоочередная.

На строительной площадке, как правило, частой причиной травматизма является падение предметов (стройматериалов, конструкций) с высоты строящегося здания (сооружения). Важной профилактической мерой сокращения травматизма по данной причине является правильное определение размеров опасной зоны, безопасная организация работ. В опасную зону входит пространство, примыкающее непосредственно к строящемуся объекту и расположенное по его периметру. Правильное определение размеров опасной зоны имеет большое значение при строительстве объектов повышенной этажности в населенных пунктах, где площадь строительной площадки ограничена и насыщена различными конструкциями, материалами, механизмами и машинами.

Своевременное определение опасных зон, устройство соответствующих ограждений, правильная организация работ обеспечивают безопасную работу на строительной площадке.

Проектом организации работ должно предусматриваться хранение материалов и изделий на строй площадке в минимально возможных количествах. Размещение складов как можно ближе к центрам потребления и оснащение их механизацией позволяет снизить количество погрузочно-разгрузочных операций и организовать безопасное складирование. Согласно ГОСТ 12.3.009-76 и СНиП Ш-4-80\* площадки, предназначенные для хранения строй материала, погрузочно-разгрузочных работ, должны быть спланированы, иметь твердый грунт, способный воспринимать проектную нагрузку от грузов и подъемно-транспортных средств, или должны быть покрыты твердым и ровным материалом. В соответствующих местах устанавливаются надписи «Въезд», «Выезд», «Разворот» и т.д. На площадках для укладки грузов должны быть обозначены границы штабелей, проходов, проездов между ними. Не разрешается размещать грузы в проходах и проездах. В зимнее время территорию площадки очищают от снега и льда.

Укладка материалов производится с учетом их массы и способности деформироваться под влиянием массы вышележащего груза. Чем тяжелее материал, тем меньше должна быть его высота, чтобы обеспечить устойчивость, облегчить и обезопасить складирование и отпуск материалов.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия, оборудование. Способы укладки грузов должны обеспечивать: безопасность работающих; устойчивость штабелей, пакетов; механизацию погрузочно-разгрузочных работ; возможность применения средств защиты и пожарной техники; соблюдение требований к охранным и опасным зонам. Подкладки и прокладки в штабелях складируемых материалов и конструкций следует располагать в одной вертикальной плоскости. Толщина прокладок должна быть больше высоты выступающих монтажных петель не менее чем на 0,02м. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть проходы шириной не менее 1м и проезды, ширина которых обеспечивает прохождение транспортных средств и производство погрузочно-разгрузочных работ с учётом средств механизации Одним из важнейших требований к строительной площадке является оборудование её санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, медпунктами, а также правильное расположение их в соответствии со стройгенпланом.

Токсичные вещества, например, нужно хранить вдали от бытовых помещений и мест отдыха. Свободные места вблизи бытовых помещений необходимо озеленять и устраивать на них площадки для отдыха. Для отвода паводковых вод в ППР должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия.

Строительство санитарно-бытовых помещений следует осуществлять по типовым проектам или использовать инвентарные бытовые и вспомогательные сооружения контейнерного типа, к которым относятся раздаточные, столовая, бытовые помещения для обогрева, медпункт, летняя душевая, проходная табельная, контора прораба, контора начальника участка, инструментальная мастерская-раздаточная, энергоконтейнер, уборная.

Контейнеры со смонтированным в них оборудованием перевозится автотранспортом на трейлерах. Контейнеры рассчитаны на многократную оборачиваемость со сроком службы до 15 лет. Бытовые помещения контейнерного типа соответствуют современным требованиям комфорта, гигиены и технической эстетики. Можно также использовать и санитарно-бытовые помещения во вновь строящихся зданиях.

Строительная площадка должна быть обеспечена также аптечками и средствами оказания первой медицинской помощи. Если на строительном участке работают от 300 до 800 человек, нужно предусматривать фельдшерский здравпункт.

Рабочие, работающие на высоте или в малодоступных местах, обеспечиваются флягами, термосами. Бочки с питьевой водой снабжаются плотно закрывающимися крышками, запираются на замок и располагаются на расстоянии 1м от пола. Важнейшим этапом организации безопасности производства является организация рабочих мест.

Расположение оборудования и компоновка рабочих мест должны обеспечивать удобную позу и свободу движений при ведении работ. Оборудование и технологический процесс должен отвечать требованием эргономики и инженерной психологии. При этом учитывают антрометрические и психофизиологические особенности человека, возможности и ритм выполняемых операций, анатомические отличия между мужчинами и женщинами и т.д.

При организации рабочего места необходимо соблюдать общие требования безопасности согласно: ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.049-80\* «Оборудование производственное», Общие эргономические требования (ГОСТ 12.2.032-78) « Рабочее место при выполнении работ сидя ». Общие эргономические требования (ГОСТ 12.2.033-84). «Рабочее место при выполнении работ стоя». Организация рабочего места должна обеспечивать необходимый обзор, удобство в управлении машинами и механизмами, последовательность и обоснованность в применении инструментов, материалов, подручных средств, отсутствие непосредственного соприкосновения с опасностями и т. д.

**Лекция № 5.**

**Тема : Основные способы защиты от вибраций, шума, электромагнитных излучений.**

Защита от вибрации

Вибрация - колебательное движение материальной точки или механической системы.

Причины возникновения вибрации: неуравновешенные массы при возвратно-поступательном движении (штамповка), неуравновешенные массы при вращательном движении (электрический двигатель), электромагнитные колебания.

Воздействие вибрации на человека:

Профессиональное заболевание - виброболезнь. Проявляется в нарушении деятельности центральной и периферийной нервной системы. Например, при работе с ручным механизмом, создающим вибрацию, у человека могут возникать определенные изменения в состоянии здоровья: потеря чувствительности и дрожание рук; поражение центральной нервной системы обычно выражается в появлении головной боли, снижении работоспособности.

Вибрация подразделяется:

1. По способу передачи на человека: общая (передается на весь организм) - станок, локальная (передается на отдельные части организма, чаще на руки) - дрель,

2. По направлению воздействия: Ось Х, Ось У, Ось Z.

3. Для общей вибрации в зависимости от источника образования: транспортная (водитель грузовика, автобуса), транспортно-технологическая (напольно-цеховой транспорт, крановщица), технологическая.

4. По временной характеристике: постоянная и непостоянная.

Вибрация нормируется в зависимости от частоты по величине среднеквадратического значения виброскорости, м/с, виброускорения, м/с2, или их логарифмическими уровнями, дБ.

Методы борьбы с вибрацией.

1. Уменьшение вибрации в источнике (применение технологических процессов без вибрации).

2. Рассогласование вибрационной частоты с резонансной (при проектировании собственная частота не должна совпадать с частотой вынужденных колебаний). Изменение собственной частоты путём вариации значения массы конструкций и введением рёбер жёсткости.

3. Вибродемфирование - превращение механической энергии колебаний в тепловую за счёт увеличения сил внутреннего или поверхностного трения.

4. Виброгашение:

- пассивное (увеличение массы фундамента)

- активное (добавление массы с одинаковым по модулю значением частоты собственных и вынужденных колебаний, находящихся при этом в противофазе)

5. Виброизоляция - уменьшение вибрации на пути её распространения за счёт применения упругих элементов (пружины, резина и т. д.)

6. Применение СИЗ.

При воздействии на руки используются перчатки. При передаче черед ноги - специальная обувь, например, с толстой резиновой подошвой.

7. Уменьшение времени воздействия (допустимое значение в ГОСТе - 8 часов).

Защита от шума.

Звук - механические колебания воздуха, воспринимаемые органами слуха. Шум - набор звуков, неблагоприятно воздействующий на здоровье человека.

Физические характеристики шума:

1. Частота f , Гц

Каждый диапазон частот разбит на октавы таким образом, что верхняя граничная частота в два раза выше нижней граничной частоты: fВ = 2fН .

Характеристикой октавы является среднегеометрическая частота: .

2. Звуковое давление Р, Па.

Обычный разговор составляет 50 дБ. Станки - 70 - 110 дБ. Реактивный самолёт (взлёт) - 140 дБ. Разрыв барабанной перепонки - 145 дБ. Увеличение уровня шума на 5 дБ человеку кажется повышением громкости в 2 раза.

Классификация шумов:

1. По источнику образования (механический, аэродинамический, гидродинамический, электромагнитный).

2. В зависимости от частотного спектра (НЧ, СЧ, ВЧ).

3. По характеру спектра (тональный (шум в пределах одной октавы), широкополосный (в разных октавах)).

4. Временные характеристики.

· Постоянный (за рабочий день меняется меньше, чем на 5 дБ).

· Непостоянный: колеблющийся (непрерывно меняется во времени), прерывистый (звуковая пауза больше одной секунды), импульсивный (звуковая пауза меньше одной секунды).

Действие шума на человека:

В первую очередь, шум воздействует на нервную и сердечно-сосудистую системы, на органы слуха.

Методы борьбы с шумом:

1. Уменьшение шума в источнике (замена ударных процессов на безударные, замена ручной сварки на автоматическую, своевременный ремонт, замена металлических деталей на пластмассовые).

2. Изменение направленности шума.

3. Рациональная планировка цехов.

4. Акустические средства защиты.

· Звукоизоляция (ограждающая конструкция, отражающая большую часть звуковой энергии)

· Звукопоглощение (превращение звуковой энергии в тепловую за счёт вязкого трения в капиллярах пористых материалов), дБ.

Средства индивидуальной защиты: вкладыш (понижает уровень шума на 5 - 20 дБ), наушники (на 34-45 дБ), шлем (применяется, если уровень шума свыше 120 дБ), противошумные костюмы (если уровень шума свыше 135 дБ).

Защита от вредного воздействия электромагнитных полей и ионизирующих излучений.

Электромагнитное излучение

Источники: ЛЭП, открытые распределительные устройства.

Допустимые значения:

До 5 кВ/м - 8 часов,

5 < E < 20 - 2 часа,

от 20 до 25 кВ/м - 10 минут,

более 25 - пребывание только в СИЗ.

Контроль фактических значений электрической напряжённости: после монтажа, при организации нового рабочего места, при изменении конструкции средств защиты, в порядке санитарного контроля. Высота замера: при отсутствии средств защиты на 1,8 м, при наличии 0,5 - 1,8.

Способы защиты:

1. Экранирование

Экраны: стационарные, переносные. Сетка - 500 мм, диаметр прута - 0,6мм и более. Экран должен быть заземлён.

2. СИЗ

Экранирующий комплект: куртка, каска, ботинки на электропроводящей резине, перчатки. Все элементы должны быть соединены и заземлены через ботинки на стационарное заземление.

Электромагнитное поле радиодиапазона.

Источники - телерадиоцентры, плазменные технологии, установки ТВЧ.

НЧ - 30-300 кГц, СЧ - 0-33 МГц, ВЧ - 3-30 МГц, УВЧ - 30-300МГц, СВЧ 0,3-300 ГГц

В зависимости от расстояния до источника ЭМП делят на зоны:

· Ближняя - не сформировалось и представляет собой совокупность электрических и магнитных полей (характеризуется величиной электрической и магнитной напряжённостей)

· Дальняя - ЭМП сформировалось и характеризуется величиной ППЭ

Воздействие ЭМП на человека зависит от частоты, мощности, времени воздействия, режима облучения (прерывистый, непрерывный), облучаемой поверхности, индивидуальной особенности. В зоне действия человек подвергается тепловому и биологическому воздействию.

Способы защиты.

Организационные мероприятия:

· выбор рациональных режимов работы оборудования;

· ограничение места и времени нахождения персонала в зоне действия поля.

Технические мероприятия:

· рациональное размещение оборудования;

· использование средств, ограничивающих величину ЭМП на рабочем месте;

· обозначение зон с повышенным уровнем ЭМП;

· снижение мощности;

· уменьшение времени работы;

· увеличение расстояния до источника;

· автоматизация работ;

· экранирование рабочего места или источника.

Экраны выполняют из стали, алюминия, меди или сетки с размером ячейки, равным / 3. Под воздействием ЭМП в материале экрана наводится вторичное поле, почти равное по амплитуде и противоположное по фазе внешнему. Экран должен быть заземлён;

· применение предупреждающей сигнализации;

· применение СИЗ;

· правильное размещение рабочего места;

· расположение источников в отдельных помещениях;

· требования к территории - размещение служб вне зоны действия ЭМП;

· определение пути движения людей в зоне ЭМП;

· лечебно-профилактические мероприятия;

· контроль величины ЭМП (на постоянных рабочих местах, на высоте 0,5 - 1-1,7 м).

**Лекция № 6**

**Тема: Наиболее опасные виды работ. Химические и биологические негативные факторы. Вредные вещества.**

Опасные и вредные факторы на объекте (рабочем месте) выделяются в соответствии с требованиями ПР. мз рф № 302

участие в производственном процессе или возможность образования при проведении процесса опасных химических веществ (вредных, пожаровзрывоопасных);

высокие давления;

высокие температуры;

движущиеся части оборудования и механизмов (включая вращающиеся и вибрирующие части);

опасные значения электрического напряжения;

шум, вибрация и др.

При определении степени риска травматизма рассматриваются все стадии работ: в

Организация должна установить, внедрить и соблюдать процедуры для постоянной идентификации опасностей, оценки риска и выбора необходимых способов контроля. Процедуры идентификации опасностей и оценки риска должны учитывать:

обычные и особые режимы деятельности;

деятельность всех лиц, имеющих доступ к рабочему месту (включая субподрядчиков и посетителей);

поведенческие реакции, возможности и другие человеческие факторы;

идентифицированные опасности, возникающие вне рабочей среды, которые могут негативно повлиять на здоровье и безопасность лиц на рабочем месте, находящемся под контролем организации;

опасности, создаваемые вблизи рабочего места, связанные с профессиональной деятельностью, находящейся под контролем организации (подобные опасности могут рассматриваться и в экологическом аспекте);

инфраструктуру, оборудование и материалы на рабочем месте, предоставляемые данной или другими организациями;

произошедшие или предполагаемые изменения в организации, сфере ее деятельности или материалах;

модификации в системе менеджмента ЗПиПБ, включая временные изменения, и их влияние на операции, процессы и хозяйственную деятельность;

любые применимые законодательные обязательства, относящиеся к оценке риска и внедрению необходимых мер контроля;

конфигурацию рабочих мест, процессов, механизмов, оборудования и агрегатов, операционных процедур и организации работы, включая их адаптацию к возможностям человека

Методология организации для идентификации опасностей и оценки риска должна:

определяться с учетом масштаба, характера и длительности процессов, обеспечивая скорее предупредительный, чем реактивный подход;

обеспечивать идентификацию, установление приоритетов и документирование рисков, а также внедрение соответствующих видов контроля

Организация должна гарантировать, что результаты таких оценок учтены при разработке методов контроля

При определении методов контроля или рассмотрении изменений в существующих методах следует стремиться к снижению рисков в соответствии со следующей иерархией:

устранение риска;

замена;

инженерные средства контроля;

сигнализация / предупредительные знаки и/или административный контроль;

средства индивидуальной защиты.

Наиболее корректно определять риски можно с помощью методологии количественного анализа риска, нормативно используемой при разработке, например, деклараций безопасности (ДБ) опасных производственных объектов, паспортов безопасности опасных объектов, планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на химико-технологических объектах (в расчетно-пояснительных записках по анализу риска), планов локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (в соответствии с приказом МЧС России от 28.12.04 № 621).

Вредные вещества.

Классификация вредных веществ по степени опасности и функциональному воздействию на организм человека

По степени воздействия на организм человека вредные вещества в соответствии с ГОСТ 12.1.007 ССБТ "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" подразделяются на четыре класса опасности:

1 – вещества чрезвычайно опасные (ванадий и его соединения, оксид кадмия, карбонил никеля, озон, ртуть, свинец и его соединения, терефталевая кислота, тетраэтилсвинец, фосфор желтый и др.);

2 – вещества высоко опасные (оксиды азота, дихлорэтан, карбофос, марганец, медь, мышьяковистый водород, пиридин, серная и соляная кислоты, сероводород, сероуглерод, тиурам, формальдегид, фтористый водород, хлор, растворы едких щелочей и др.);

3 – вещества умеренно опасные (камфара, капролактам, ксилол, нитрофоска, полиэтилен низкого давления, сернистый ангидрид, спирт метиловый, толуол, фенол, фурфурол и др.);

4 – вещества малоопасные (аммиак, ацетон, бензин, керосин, нафталин, скипидар, спирт этиловый, оксид углерода, уайт-спирит, доломит, известняк, магнезит и др.).

Степень опасности вредных веществ может быть охарактеризована двумя параметрами токсичности: верхним и нижним.

Верхний параметр токсичности характеризуется величиной смертельных концентраций для животных различных видов.

Нижний – минимальными концентрациями, влияющими на высшую нервную деятельность (условные и безусловные рефлексы) и мышечную работоспособность.

Практически неядовитыми веществами обычно называют те, которые могут стать ядовитыми в совершенно исключительных случаях, при таком сочетании различных условий, которое в практике не встречается.

Различают химическую и физическую токсичность.

В основе химической токсичности лежит химическое взаимодействие веществ с тканями организма за счет ковалент-ных связей (соли ртути, мышьяк).

При физической токсичности вредные вещества связываются с тканями организма за счет Вандервальсовых сил. Фи-зической токсичностью обладают наркотики (углеводороды, спирты, многие альдегиды).

По характеру воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются:

на нервные яды. Вызывают судороги, паралич. К ним относятся: углеводороды, бензин, метиловый спирт, анилин, кофеин, стрихнин, никотин, сероводород, аммиак и др.;

печеночные яды. Вызывают структурные изменения печени – гепатиты. К ним относятся: хлорированные углеводороды, фосфор;

кровяные яды. К ним относятся: оксид углерода, нитро-, нитрозо- и амино- соединения ароматического ряда, свинец. Отравление бензолом вызывает резкое снижение числа лейкоцитов в крови, отравление свинцом – эритроцитов и гемоглобина. Оксид углерода связывает гемоглобин крови, образуя карбоксил-гемоглобин;

ферментные яды. Связывают жизненно важные ферменты – катализаторы организма. Сюда относятся: мышьяк, ртуть, синильная кислота и ее соли, а также фосфорорганические соединения, такие как табун, зарин, заман (боевые ОВ);

раздражающие яды. К ним относятся: сильные щелочи, кислоты, ангидриды кислот (оказывают местное действие на кожу), хлор, хлорпикрин, аммиак (действуют преимущественно на верхние дыхательные пути), окислы азота, фосген, дифосген, ароматические углеводороды (действуют на нижние дыхательные пути;

аллергены. Изменяют реактивную способность организма. Вызывают профзаболевания – дерматиты, бронхиальная астма; канцерогены. Способны вызывать злокачественные опухали. К ним относятся: печная сажа, каменноугольная смола, асбест, анилиновые красители;

мутагены. Вызывают нарушения в наследственном аппарате человека. Таким действием обладают органические перекиси (бензоина, изопропил бензола), хлорэтиламины.

эмбриотропные яды. Оказывают вредное воздействие на развитие плода в организме матери. Наиболее известный – толидамид.

Вредные вещества, находящиеся в воздухе в виде аэрозолей, могут состоять из твердых частичек или жидких капелек, распределенных в воздухе. Такие вещества могут вызывать краткосрочные или долгосрочные проблемы со здоровьем, повреждая легкие или проникая в кровеносную систему. Аэрозольные частички размером более 100 микрон в диаметре обычно быстро оседают под действием силы тяжести и не представляют опасности. Однако более мелкие частички могут находиться в воздухе достаточно долго, чтобы проникнуть с воздухом в респираторный тракт. Чем меньше размер частичек, тем дольше они находятся в воздухе и тем больше вероятности их проникновения в органы дыхания. Частички диаметром менее 10 микрон называются «вдыхаемыми», они способны достигать зоны газообмена в легких человека. Аэрозоли могут быть в виде пыли, туманов или дымов.

Пыли

Аэрозольная пыль образуется в процессе разрушения твердых материалов (например, во время размалывания или шлифовки твердых минералов), при рассеивании в воздухе мелкого порошка (работа с цементом, мукой и подобными материалами) или от ранее осевшей пыли.

Некоторые пыли могут принимать аэрозольный характер в виде волокон, например, стекловолокно или другие синтетические волокна. Длина волокон, по крайней мере, в три раза больше их ширины и такая форма обуславливает специфику их осаждения в респираторном тракте.

Туманы

Туманы – это крошечные капельки, формируемые в процессе перехода жидкости в дисперсное состояние, например, во время разбрызгивания или распыления. Масляные туманы часто образуются в процессах резки и шлифовки, кислотные туманы присутствуют при нанесении гальванических покрытий, туманы красок образуются при окрашивании распылением.

Одна из разновидностей пыли и туманов - это микробиологическая аэрозоль. Такие виды аэрозолей образуются при проведении работ по хранению и переработке зерновых культур, в текстильной и хлебопекарной промышленностях, пивоварении и т.п. Микробиологические аэрозоли могут образовываться в процессах переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов. В больницах и поликлиниках вирусы и бактерии могут присутствовать в воздухе помещений.

Дымы

Дымы образуются в процессах испарения материалов под действием высоких температур. Пары быстро охлаждаются и конденсируются, превращаясь в очень мелкие частички диаметром менее 1 микрона, которые свободно распространяются в воздухе. В большинстве случаев горячие частички реагируют с воздухом и формируют оксиды. Сварочные работы и другие процессы, генерирующие пары расплавленных металлов, могут быть источниками дымов. В некоторых случаях различные виды аэрозолей могут образовываться при проведении одной производственной операции. Например, сварка может генерировать металлическую пыль и дым одновременно.

**Лекция № 7.**

**Тема: Опасные факторы комплексного характера. Основы пожарной безопасности и взрыво опасности. Профилактика пожаров.**

Горение - интенсивная химическая реакция окисления с выделением тепла и обычно света. Пожар - неконтролируемое горение вне специального очага, приносящее материальный ущерб. Взрыв - чрезвычайно быстрое химическое превращение вещества, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механическую работу.

Процесс возникновения горения подразделяется на виды:

1) Вспышка - быстрое сгорание смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.

2) Возгорание - возникновение горения под действием источника зажигания.

3) Самовозгорание - резкое повышение скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения.

4) Самовоспламенение - самовозгорание с появлением пламени.

Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ:

Горючесть - способность вещества к горению под воздействием источника зажигания. По горючести вещества подразделяются на:

- негорючие - вещества, не способные гореть до 900С;

- трудногорючие - вещества, способные загореться от источника зажигания, но не способные гореть после его удаления.

- горючие - вещества, способные самовозгораться и возгораться от источника, и гореть после его удаления.

Газы характеризуются нижним и верхним концентрационным пределом воспламенения (НКПВ и ВКПВ), %. Водород - НКПВ=4%, ВКПВ =75%. НКПВ понижается при увеличении температуры и давления.

Жидкости характеризуются температурой вспышки паров. Ацетон: +18оС, бензин: -36о С.

Твердые вещества (пыль) характеризуются нижним концентрационным пределом воспламенения НКПВ (г/м3).

Причины пожаров неэлектрического характера: неисправность отопительной системы; неисправность производственного оборудования; халатное обращение с огнем; неисправность вентиляционных систем; самовозгорание веществ.

Причины пожаров электрического характера: короткие замыкания; перегрузка; электрическая дуга; статическое электричество; молнии.

Опасные факторы пожара: открытое пламя и искры; повышенная температура воздуха; токсичные продукты сгорания (HCN - цианистый водород. При сжигании 1 кг пенопласта выделяется смертельная доза цианистого водорода), дым; пониженное содержание кислорода; обрушение строительных конструкций.

Классификация помещений по пожаровзрывоопасности

А(пожаро-взрывоопасная)

Взрывоопасные газы, горючие жидкости с температурой воспламенения <28C

Б (пожаро-взрывоопасная)

Взрывоопасные пыли и горючие жидкости T~ 28-61С

В (пожароопасные)

Твердые, горючие, жидкости (деревообрабатывающие цеха)

Г

Негорючие вещества в раскалённом или расплавленном состоянии (литейные цеха)

Д

Негорючие вещества в холодном состоянии

Пожарная безопасность обеспечивается:

1) системой предотвращения пожара;

2) системой противопожарной защиты;

3) организационно-технические мероприятия.

Система предотвращения пожара.

1. Предотвращение образования горючей среды (применение негорючих материалов).

2. Предотвращение образования источника зажигания (электрооборудование соответствующего исполнения).

3. Ограничение массы горючих веществ.

Система противопожарной защиты.

1. Применение строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости.

Огнестойкость - способность строительных конструкций выдерживать воздействие пожара до появления трещин и Т = 160 С (измеряется в часах).

2. Пожарная сигнализация. Извещатели бывают тепловые, дымовые, световые. Характеристика извещателей - порог срабатывания, время задержки, площадь.

3. Установки автоматического пожаротушения: спринклерные и дренчерные.

4. Эвакуация людей - необходимо установить размеры и количество эвакуационных выходов и время эвакуации (двери открываются наружу).

5. Устройства, обеспечивающие ограничение распространение пожара.

6. Система оповещения о пожаре.

7. Применение СИЗ и СКЗ (СКЗ - устройство пожаробезопасных зон).

8. Система противодымной защиты (специальные люки или вентиляция).

Организационно-технические мероприятия:

организация пожарной охраны, паспортизация пожароопасных веществ, обучение, разработка мероприятий на случай пожара.

Способы тушения пожара:

охлаждение ниже температуры воспламенения (вода), ограничение доступа кислорода (пена, порошок), уменьшение концентрации взрывоопасных газов (подача инертных газов), применение ингибиторов (замедление реакции горения - хладоны), механический срыв пламени.

**Лекция № 8.**

**Тема: Воздействием электрического тока на организм человека. Средства защиты от поражения электрическим током.**

Электротравма - травма, вызванная воздействием электрического тока или электрической дуги.

Виды электротравм:

1) связанная с нарушением нормальной работы электрооборудования, при котором через тело человека протёк электроток;

2) связанная с нарушением нормальной работы электрооборудования, при котором человек оказался в электромагнитном поле большой напряжённости;

3) связанная с нарушением нормальной работы электрооборудования, при котором человек получил ожоги, ослепление дугой, механические травмы;

4) возникшая под воздействием электростатического напряжения.

Действие электрического тока на организм: термическое - ожоги, электролитическое - разложение крови под действием электротока, физиологическое - судорожное сокращение мышц.

Виды местных электротравм: электрический ожог, электрический знак (пятна серо-бурого цвета), металлизация кожи (попадание частиц металла в кожу при горении дуги), механические повреждения, электрофтальмия (воспаление наружной оболочки глаза).

Пороговые значения тока.

Пороговый ощутимый уровень, мА 5 - 7

Пороговый неотпускающий, мА 10 - 50

Фибриляционный, мА 50

Смертельный, мА 100

Факторы, влияющие на опасность поражения электрическим током:

1) величина напряжения;

2) род тока (до 500 В опаснее переменный ток);

3) частота тока (самый опасный диапазон f = 40…100 Гц);

4) путь тока через тело человека;

5) сопротивление тела человека (расчетное значение 1000 Ом);

6) время действия тока;

7) условия внешней среды (температура, влажность влияют на сопротивление).

Классификация помещений по электроопасности (ПУЭ)

1. Без повышенной опасности. Сухие помещения с нормальной температурой, влажностью и изолирующими полами.

2. С повышенной опасностью.

Характеризуется одним из следующих условий: влажность >75%, t>350C, токопроводящая пыль, токопроводящие полы, возможность одновременного прикосновения человека к корпусам, электрооборудования и заземлённым металлоконструкциям здания.

3. Особо опасные: влажность ~100%. химически агрессивная среда, наличие двух и более условий повышенной опасности.

Анализ опасности поражения электрическим током.

Существует вероятность поражения электрическим током в следующих случаях: прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением, прикосновение к металлическим корпусам, которые оказались под напряжением в случае пробоя изоляции, шаговое напряжение, ошибочная подача напряжения при ремонтных работах, приближение на недопустимо близкое расстояние к токоведущим частям, наведённое напряжение на воздушных линиях.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме применяют следующие способы защиты от прямого прикосновения:

1) изоляция;

2) ограждение;

3) установка барьеров;

4) размещение вне зоны досягаемости (110 кВ - расстояние 1 м);

5) применение сверхнизкого напряжения (50 В - переменное, 120 В - постоянное).

Способы защиты от косвенного прикосновения:

1) защитное заземление;

2) автоматическое отключение питания;

3) уравнивание потенциалов (для U прикосновения);

4) выравнивание потенциалов (для U шага);

5) двойная или усиленная изоляция;

6) применение сверхнизких напряжений;

7) защитное электрическое разделение сети (применение разделительных трансформаторов, у которых коэффициент трансформации = 1).

Защитное заземление (рис. 3.8) - преднамеренное соединение металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением, с землей. Принцип действия: падение напряжения на корпусе до безопасного значения за счет малого сопротивления заземляющего устройства.

Применяется в трехфазных сетях до 1000 В с изолированной нейтралью:

1) при U?380 В во всех помещениях;

2) при U?42 В в опасных и в особо-опасных помещениях;

3) во взрывоопасных помещениях при любом напряжении.

Зануление - преднамеренное электрическое соединение металлических нетоковедущих частей с нулевым проводом. Принцип действия: превращение замыкания на корпус в однофазное КЗ, при котором срабатывает защитное устройство. Применяется до 1000В в трехфазных сетях с глухо заземленной нейтралью.

У нулевого проводника должно быть повторное заземление - в случае обрыва нулевого провода корпус окажется заземлен.

**Лекция № 9.**

**Тема: Основы законодательства по охране труда. Организация надзора и контроля по охране труда.**

Основные документы в области охраны труда:

· Конституция РФ;

· Трудовой кодекс РФ.

Обязанности руководителя: обеспечение безопасных условий труда, обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ), обучение и инструктаж, аттестация рабочих мест, проведение медосмотров, расследование несчастных случаев, обязательное социальное страхование от несчастных случаев.

Обязанности работника: соблюдать правила по охране труда, применение СИЗ, прохождение обучения и инструктажа, прохождение медосмотров.

Права работника: на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда, обязательное социальное страхование, отказ от выполнения работы в случае возникновения опасности, компенсация, установленная законом за вредные условия труда;

· Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ»;

· Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве»;

· Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

· Федеральный закон «О санитарно-эпидемическом благополучии населения»;

· Федеральный закон «О пожарной безопасности».

Государственные нормативные акты:

ГОСТ, СН (санитарные нормы), СНиП (строительные нормы и правила), СанПиН (санитарные правила и нормы), ГН (гигиенические нормы), ПУЭ (правила устройства электроустановок);

Государственное управление охраной труда.

В соответствии с Трудовым кодексом государственное управление охраной труда осуществляется правительством РФ и по его поручению федеральными органами муниципальной власти. Принципы управления: предупреждение травматизма и профессиональных заболеваний, обеспечение гарантий прав работников на охрану труда, обязательное социальное страхование. Основные цели: реализация государственной политики, создание безопасных условий труда, защита интересов работника пострадавшего от несчастных случаев, взаимодействие и сотрудничество работодателей, государственных органов, профсоюзов и т.д. в области охраны труда.

Контроль и надзор за состоянием охраны труда.

Контроль и надзор по охране труда осуществляют:

· прокуратура (соблюдение законов);

· Федеральная инспекция труда при департаменте труда РФ.

Задачи: осуществление надзора и контроля, заключение по проектам на соответствие требованиям охраны труда, участвуют в разработке ГОСТов, проведении расследования и учете несчастных случаев на производстве. Имеют право наложить штраф или закрыть предприятие.

· Российский технический надзор (грузоподъемные, котельные и т.д.);

· ГосЭнергоНадзор (электротеплоустановки);

· Российский потребительский надзор (соблюдение норм производственной санитарии и гигиены труда);

· пожарный надзор;

· профсоюзный общественный надзор.

Административный трехступенчатый контроль осуществляют:

1 ступень - ежедневно - мастер и общественный инспектор перед началом рабочей смены проверяют рабочие места, оборудование, обнаруженные недостатки устраняют и делают соответствующую запись в журнале;

2 ступень - еженедельно - начальник цеха, инженер по охране труда проверяют состояние охраны труда на участках и делают соответствующую отметку в журнале;

3 ступень - ежемесячно - главный инженер, представитель профкома, начальник отдела охраны труда проверяют состояние работ по охране труда.

Виды ответственности за нарушение правил и норм по охране труда.

Ответственность работодателя: административная, дисциплинарная, уголовная.

Ответственность работника: дисциплинарная, материальная, уголовная.

- Дисциплинарная ответственность (Трудовой кодекс): выговор, строгий выговор, увольнение. Привлекаются должностные лица, когда по их вине произошли нарушения по охране труда, которые не влекут за собой тяжкие последствия и не могли повлечь.

- Административная ответственность (кодекс об административных правонарушениях). Штраф (0,5-1 МОТ) Это ответственность перед органами государственного надзора.

- Материальная ответственность (Гражданский кодекс). Возмещение ущерба. Накладывается на должностных лиц за нарушение правил охраны труда, если в результате нарушения требуется выплатить сумму потерпевшему от несчастных случаев или органам социального страхования.

- Уголовная ответственность (Уголовный кодекс). Штраф (200, 300 … МРОТ), исправительные работы (до 2 лет), лишение свободы (до 5 лет).

Служба охраны труда

Согласно Трудовому кодексу, в целях обеспечения требований охраны труда осуществляется контроль за их выполнением, в каждой организации численностью более 100 сотрудников создается служба охраны труда. При отсутствии службы охраны труда работодатель заключает договор со специалистами в области охраны труда. Служба охраны труда подчиняется руководителю предприятия. На должность специалиста по охраны труда назначаются имеющие квалификацию инженера по охране труда или прошедшие специальное обучение по охране труда.

Задачи службы охраны труда: организация по обеспечению выполнения работниками требований по охраны труда, контроль за соблюдением охраны труда, информация о состоянии охраны труда. На службу охраны труда возлагают следующие функции: учет и анализ производственного травматизма и профессиональных заболеваний, измерение величин опасных и вредных факторов, оценка травмобезопасности, аттестация рабочих мест, приемка в эксплуатацию производственных объектов, согласование документации в области охраны труда, участие в расследовании несчастных случаев, обучение по охраны труда.

Комитеты по охране труда.

В соответствии с Трудовым кодексом на предприятиях с численностью более десяти человек должны создаваться комитеты по охране труда, в состав которых входят представители работодателя и профсоюзов.

**Лекция № 10.**

**Тема: Классификация, расследование и оформление несчастных случаев.**

Несчастный случай - это случай воздействия на рабочего опасного производственного фактора.

Причины производственного травматизма:

- организационные: отсутствие или некачественное проведение инструктажа, отсутствие инструкции по охране труда, недостаточный контроль, нарушение правил эксплуатации, недостатки содержания проездов, проходов, нарушение технологичного регламента, неудовлетворенная организация рабочего места, нарушение правил безопасности движения.

- технические причины: несоответствие требованиям технологического оборудования, неправильный выбор методов обработки, транспортировки транспортных средств, несоблюдение планово-производственных сроков, неисправность технологического оборудования, несовершенство ограждений.

- санитарно-гигиенические: несоответствие метеоусловий, повышенный уровень шума, вибрации, излучения.

-психофизиологические причины: недостаточная профессиональная подготовка, нарушение правил безопасного ведения работ, нарушение трудовой и производственной дисциплины, снижение внимательности, несоответствие психофизиологических данных работника выполняемой работе.

Расследуются и подлежат учету травмы, повлекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую потерю трудоспособности или его смерть, если они произошли: в течение рабочего дня, на территории предприятия, при следовании к месту работы на транспорте предприятия, при следованию к месту командировки, при ликвидации последствий аварий или стихийных бедствий, при осуществлении действий, не входящих в трудовые обязанности, но совершаемые в интересах предприятия.

Порядок расследования несчастных случаев.

О любом несчастном случае очевидцы извещают мастера, который сообщает начальнику цеха и принимает меры для предотвращения возможной аварии; сохраняет место до начала расследования. Начальник цеха сообщает в отдел охраны труда, главному инженеру и в профсоюз. Главный инженер издаёт приказ о создании комиссии по расследованию.

Состав комиссии (для обычного расследования): председатель - представитель работодателя (начальник цеха), инженер по охране труда, представитель профсоюза. Для специального расследования (групповые несчастные случаи, тяжёлые, со смертельным исходом): председатель (государственный инспектор по охране труда), председатель исполнительной власти, председатель территориального объединения профсоюзов, члены комиссии при обычном расследовании.

На обычное расследование отводится срок 3 дня, на специальное - 15 дней. Составляется акт по форме Н-1, в котором указываются данные о предприятии, пострадавшем; описание несчастного случая, причины несчастного случая и разрабатываются мероприятия по устранению причин; привлекают дополнительные материалы. Если своевременно не было сообщено о несчастном случае, то пострадавший в течение месяца может написать заявление о рассмотрении несчастного случая.

Расследованию подлежат, но не считаются несчастными случаями на производстве: естественная смерть, самоубийство, смерть в результате алкогольного, наркотического опьянения, не связанная с нарушением технологического процесса, несчастный случай, произошедший при совершении уголовно наказуемого деяния.

Оформление результатов - составление акта по форме Н-1 в количестве двух экземпляров (хранится 45 лет).

**Лекция № 11.**

**Тема: Организация обучения по охране труда.**

В соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 существуют три основные формы обучения по охране труда:

1. Подготовка новых кадров: при получении любых профессиональных знаний в программу обучения обязательно включаются вопросы по охране труда.

2. Повышение квалификации: руководители и специалистов не реже 1 раза в 3 года должны пройти обучение и сдать квалификационные экзамены по охране труда.

3. Инструктажи.

Виды инструктажа:

· вводный инструктаж (проводится с вновь поступившими на работу). Проводят инженеры по охране труда. Включает в себя общие сведения о предприятии, общие меры безопасности. Делается запись в журнале вводного инструктажа;

· первичный на рабочем месте (проводит мастер). Сведения об оборудовании на конкретном рабочем месте, мастер должен осуществлять контроль до 14 дней, запись в журнале;

· повторный инструктаж (проводит мастер) напоминает те же самые меры безопасности не реже чем раз в полгода, запись в журнале;

\· внеплановый инструктаж (после несчастных случаев, изменение правил по охране труда, изменение оборудований и т.д.) проводит мастер, запись в журнале;

· целевой инструктаж (проводит мастер), если работы выполняются по наряду-допуску (работы с повышенной опасностью), выполнение работ не по специальности (субботник), при ликвидации последствий аварии, проведение экскурсии на предприятии.

Вводный инструктаж

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными рамками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Вводный инструктаж на предприятии проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом по предприятию возложены эти обязанности.

Вводный инструктаж проводят в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, макетов, диафильмов, видеофильмов и т.п.).

Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной инженером по охране труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкции по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем (главным инженером предприятия).

О проведении вводного инструктажа делается запись в журнале регистрации вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого, а также в документе о приеме на работу (форма Т-1) или контрольном листе.

После прохождения вводного инструктажа работник проходит инструктаж по противопожарной безопасности. Текст инструктажа утверждается главным инженером предприятия.

О проведении инструктажа делается запись в журнале с обязательными росписями инструктирующего и инструктируемого.

Данные о прохождении вводного противопожарного инструктажа заносятся в приказ.

Первичный инструктаж.

После прохождения вводного инструктажа работник обязан пройти Первичный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

Первичный инструктаж на рабочем месте до начала производственной деятельности проводят:

- со всеми работниками, вновь принятыми на предприятие и переводимыми из одного подразделения в другое;

- с работниками, выполняемыми новую для них работу, командированными, временными работниками;

- со строителями, выполняемыми строительно-монтажные работы на территории действующего предприятия;

- со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику перед выполнением новых видов работ.

Примечание. Лица, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и применением сырья и материалов, первичный инструктаж не проходят. Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждает руководитель предприятия по согласованию с профсоюзным комитетом и службой охраны труда.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят по программам, разработанным и утвержденным руководителями производственных и структурных подразделений предприятия, учебного заведения для отдельных профессий или видов работ с учетом требований стандартов ССБТ, соответствующих правил, норм и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой методической и технической документации.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

Первичный инструктаж возможен с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места.

Работники комплексных бригад должны проходить инструктаж по всем видам работ, выполняемым ими.

Проведение первичного инструктажа возлагается на непосредственного руководителя работ (руководителя подразделения, бригадира, мастера) или опытного специалиста.

Результаты первичного инструктажа заносятся в журнал регистрации инструктажей на рабочем месте.

Все работники, в том числе выпускники профтехучилищ, после первичного инструктажа на рабочем месте должны в течение первых 2-14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) пройти стажировку на рабочем месте под руководством лиц, назначенных приказом (распоряжением) по предприятию.

Ученики и практиканты прикрепляются к квалифицированным специалистам на все время практики.

Примечание. Руководитель цеха, участка по согласованию с инженером по охране труда и профсоюзным комитетом может освобождать от стажировки работника, имеющего стаж работы по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняется.

Рабочие допускаются к самостоятельной работе после стажировки, проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных методов, способов работы их непосредственным руководством.

Список лиц, разрешающих допускать к самостоятельной работе, утверждает руководитель предприятия, учреждения, организации.

Повторный инструктаж.

В процессе трудовой деятельности работники проходят повторный инструктаж.

Повторный инструктаж проходят все работники независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемых работ, не реже одного раза в квартал.

Повторный инструктаж проводят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места по программе первичного инструктажа на рабочем месте в полном объеме.

Проведение повторного инструктажа осуществляется оформлением в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Внеплановый инструктаж.

Внеплановый инструктаж проводят:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;

- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;

- при нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву, или пожару, отравлению;

- по требованию органов надзора;

- при перерывах в работе - для работ, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 дней.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяют в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств вызвавших его проведения.

Внеочередной инструктаж отмечается в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с указанием его проведения.

Целевой инструктаж.

Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, не связанных с обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия, цеха и т. п.); ликвидации последствий аварии, стихийных бедствий, производственных работ, на которое оформляется наряд-допуск, разрешение и др. документы; проведении экскурсии на предприятии.

Целевой инструктаж проводится руководителями подразделений и фиксируется в журнале инструктажей и в необходимых случаях в наряде-допуске.

Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, разрешению и т. п., фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающие производство работ

Перед допуском к самостоятельной работе работник должен получить под роспись должностную инструкцию, ознакомиться с её содержанием и выполнять все требования изложенные в ней.

Кроме этого для выполнения каждого вида работ, каждого технологического процесса на предприятии имеются инструкции по охране труда и безопасному производству работ. Эти инструкции согласовываются с профсоюзным комитетом, утверждаются главным инженером, разрабатываются руководителем подразделения и согласовываются с отделом охраны труда. При изменении технологических процессов, замены оборудования и т. д. эти инструкции перерабатываются и заново утверждаются.

Нарушение требований должностной инструкций по охране труда и безопасному производству работ влечет за собой дисциплинарную, административную и уголовную ответственность.

**Лекция № 12.**

**Тема: Травматизм и заболеваемость на производстве. Профилактика травматизма и проф заболеваний.**

По характеру причин, вызвавших травмы, последние делятся на механические, термические, электрические и химические.

Одной из основных и наиболее частых причин травматизма является низкий уровень механизации технологических процессов и преобладание вследствие этого ручного труда. Чаще всего получают травмы малостажированные рабочие, которые еще не имеют достаточного опыта и тренировки в безопасных приемах работы при выполнении трудовых процессов.

Многое в возникновении травм зависит от характера технологического процесса и организации труда. Эти взаимосвязанные факторы не всегда рассматриваются с позиций профилактики травматизма при их разработке, в результате чего иногда допускаются излишние манипуляции, встречные или перекрещивающиеся потоки транспортных коммуникаций, нерациональное или даже опасное складирование сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, опасные приемы работы и т. п. Нерациональное или неприспособленное технологическое оборудование и инструменты и тем более их неисправность также являются причиной травм.

Травмы нередко возникают вследствие отсутствия или плохого состояния оградительной техники. Это относится прежде всего ко всем вращающимся и движущимся узлам и агрегатам оборудования, а также к частям оборудования, находящегося под током (клеммам, рубильникам, малоизолированным проводам и т, п.), емкостям с сильнодействующими веществами, горячим поверхностям и т. д.

Способствуют увеличению травматизма захламленность и беспорядок в рабочих помещениях, недостаточное и нерациональное освещение, неудовлетворительное санитарное состояние, низкая культура труда. В целом ряде производств в возникновении травм немаловажную роль играют нерациональные и неисправные средства индивидуальной защиты (защитные маски, очки, щитки, перчатки и др.) и спецодежда.

Отсутствие инструктажа рабочих или плохо организованное обучение их безопасным методам и приемам работы и слабое ознакомление с правилами по технике безопасности способствуют увеличению травматизма. Вполне естественно, что к этому же приводит и несоблюдение рабочими правил по технике безопасности, установленного порядка в цехе.

Все вышеперечисленные факторы являются как бы общими причинами, порождающими травматизм. Непосредственными же причинами травмирования могут быть разнообразные моменты. Наиболее частыми из них являются: падение рабочего с высоты, падение тяжестей, отлетание деталей, осколков или инструментов, попадание рукой или другими частями тела в механизмы или другое движущееся оборудование, удары инструментом по руке, ноге или другим частям тела, попадание в глаза пыли, мелких осколков и т. п., отлетание горячих искр, соприкосновение с горячими поверхностями или жидкостями, проводниками, находящимися под током, едкими жидкостями и другими веществами.

- на стадии проектирования технологии;

- на стадии постановки новой продукции на производство;

- на стадии эксплуатации технологии;

- на стадии утилизации или ликвидации продукции после отработки ресурса.

Основными требованиями безопасности к технологическим процессам являются:

устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное действие. Необходимо стремиться выбирать такие исходные материалы, заготовки и т.п., которые

не оказывают вредного воздействия на работающих. При невозможности должны применяться соответствующие средства защиты людей;

замена технологических процессов и операций, связанных с возникновением опасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;

комплексная механизация, автоматизация, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии опасных и вредных производственных факторов;

герметизация оборудования;

применение средств защиты работающих.

Применение средств защиты работающих должно обеспечивать:

- удаление опасных и вредных веществ и материалов из рабочей зоны;

- снижение уровня вредных факторов до нормативных величин;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, сопутствующих принятой технологии и условиями работы;

- защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при нарушении технологического процесса;

рациональная организация труда и отдыха, оптимальное распределение функций между человеком и оборудованием с целью профилактики монотонности и гиподинамии, а также ограничения тяжести труда;

своевременное получение информации о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях (причем системы получения такой информации необходимо выполнять по принципу устройств автоматического действия с выводом на системы предупреждающей сигнализации);

внедрение систем контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающими защиту работающих и аварийное отключение производственного оборудования;

своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов;

обеспечение пожаро- и взрывобезопасности;

производственные процессы не должны загрязнять окружающую среду (воздух, почву, водоемы) вредными веществами.

Правильная организация рабочих мест предполагает учет эргономических требований (экономию движений, исключение неудобных поз при обслуживании оборудования и пультов управления, правильную компоновку органов управления и т.п.).

Уровни опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах должны соответствовать требованиям соответствующих нормативных документов.

Выбором способов хранения и транспортиров риалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства. Хранение исходных материалов, готовой продукции, отходов производства и т.п. должно предусматривать:

- применение способов хранения, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов;

- использование безопасных устройств для хранения (контейнеры, герметично закрывающиеся бункеры и т.п.);

- механизацию и автоматизацию погрузо-разгрузочных работ.

При транспортировании необходимо обеспечивать:

- использование безопасных транспортных коммуникаций;

- применение средств транспортирования, исключающих возникновение опасных и вредных производственных факторов (например, спецподвижной состав);

- механизацию и автоматизацию транспортирования.

Ручные и механизированные транспортные средства ускоряют процесс перемещения материалов или заготовок между станками и рабочими местами.

Механизация удаления отходов, в особенности стружки, окалины и т.п., уменьшает опасность травмирования станочников и вспомогательных рабочих. Сыпучие материалы и стружку рекомендуется удалять от станков и из цеха специальными транспортерами, установленными под полом помещения.

выделение и поглощение теплоты оборудованием должно быть в пределах допустимого в рабочей зоне;

конструкция оборудования должна обеспечивать защиту от электрического тока;

при прекращении подачи энергоносителя к приводам оборудования эти устройства не должны представлять опасность;

конструкция не должна создавать шум, вибрацию, излучения выше норм;

исключать пожаро- и взрывоопасность.

Меры предупреждения травматизма сводятся к устранению непосредственных или способствующих причин его возникновения. Поэтому этих мер так же много, как и самих причин. На предприятиях необходимо проводить тщательное расследование каждого случая травматизма с выявлением причин, его вызывающих, и принятием соответствующих мер по устранению их. Кроме того, нужно систематически за определенные периоды (месяц, квартал, год) анализировать все случаи травм по их характеру и причинам. Такой анализ позволяет установить наиболее частые и характерные для данного предприятия причины травматизма и сосредоточить основные усилия на их устранении.

Расследование каждого конкретного случая производится непосредственно на месте происшествия в тот же или на следующий день с участием представителей администрации цеха или участка, здравпункта и профсоюзных органов. Периодический анализ травматизма проводится профсоюзными органами и администрацией с привлечением работников здравпункта или медсанчасти, санэпидстанции и рабочего актива. Кроме того, при строительстве и эксплуатации предприятий совершенно необходимо предусматривать все возможные меры предупреждения возникновения причин травматизма. Эти меры предупреждения должны учитывать как общие причины травм, так и специфику каждого предприятия.

Максимальная механизация и автоматизация технологических процессов, направленных на ликвидацию ручных операций или даже полное устранение рабочих от технологического оборудования, являются одним из основных направлений в предупреждении травматизма. Технологические процессы должны исключать или, по крайней мере, сокращать до минимума встречные или перекрещивающиеся грузопотоки, ручную переноску или перегрузку изделий, подъем грузов и т. п.

Для складирования изделий и полуфабрикатов, а также запасных частей и оборудования следует отводить специальные безопасные места, чтобы не загромождать ими рабочих площадей, проходов и т. д.

Технологическое оборудование и инструменты должны полностью соответствовать своему назначению и всегда находиться в полной исправности. Постоянный контроль за их состоянием является важной мерой предупреждения травматизма. Движущиеся и вращающиеся детали машин и агрегатов, а также места возможного соприкосновения с горячими поверхностями, едкими жидкостями и другими веществами подлежат обязательному ограждению. Такое ограждение производится кожухами, сетками, решетками, щитами и т. д.

Необходимо строго следить за установкой этих ограждений после ремонта, смазки или замены оборудования. Все электрооборудование в цехах обязательно заземляется, причем состояние заземления периодически контролируется и в случае выявления его нарушения исправляется. Особо тщательно надо следить за хорошей изоляцией электропроводов, охраняя ее от возможных повреждений.

Места открытых контактов (клеммы, рубильники и т. п.) ограждаются защитными щитками или кожухами. Подъемно-транспортное оборудование (лифты, мостовые и напольные краны и т. п.), а также аппараты, находящиеся под давлением, подлежат периодическому контролю со стороны специальной инспекции котлонадзора. При обнаружении дефектов эксплуатация их не допускается до полного устранения этих дефектов. Хорошее освещение, поддержание чистоты и порядка на рабочем месте и в цехе в целом также способствуют сокращению травматизма.

Запрещается оставлять неосвещенными проходы или какие-либо участки (даже нерабочие) цеха. Следует своевременно удалять скопившиеся отходы производства (стружку, обрезки, бракованные детали), а также готовую продукцию, заготовки и полуфабрикаты. Нельзя разливать на пол жидкости, особенно агрессивные, маслянистые или липкие (кислоты, щелочи, масла, смолы, лаки, краска и т. п.), а в случае разлива необходимо сразу же удалить их с пола. Не следует допускать захламленности рабочих мест и проходов. Рабочие должны бесперебойно снабжаться исправными индивидуальными защитными средствами и спецодеждой. Необходимо установить строгий контроль за обязательным и правильным пользованием ими.

Для оказания первой помощи в случае травмирования оборудуются аптечки с пополняемым набором медикаментов, перевязочного материала, а в некоторых случаях (при опасности переломов) шин и др. При наличии опасности химических ожогов следует установить специальные гидранты для смыва с поверхности кожи или из глаз едких веществ. В целях предупреждения гнойничковых заболеваний при получении раны необходимо ее смазать дезинфицирующим раствором, чаще всего йодом. С этой же целью целесообразно проводить так называемую санацию рук, то есть ежедневный осмотр рук рабочих для выявления мелких травм с соответствующей медикаментозной обработкой. Такую санацию проводит, как правило, средний медицинский персонал здравпунктов или специально подготовленные члены аванпостов.

Все вновь принимаемые на работу лица проходят обязательный инструктаж по технике безопасности, сначала вводный, а затем на рабочем месте. Их необходимо обучить безопасным приемам работы и оказанию первой помощи при несчастных случаях. Повторные инструктажи по технике безопасности, пополнение знаний в этой области и их проверка должны носить постоянный характер на протяжении всего времени работы.