**Теория безопасности жизнедеятельности**

*1. Среда обитания человека.*

Среда обитания человека подразделяется на производственную и непроизводственную (бытовую).

 Основным элементом производственной среды является труд, который в свою очередь состоит из взаимосвязанных и взаимосвязывающих элементов ( 2), составляющих структуру труда: С - субъектов труда, М - "машины " - средств и предметов труда; ПТ - процессов труда, состоящих из действий как субъектов, так и машин, ПрТ - продуктов труда как целевых, так и побочных в виде образующихся вредных и опасных примесей в воздушной среде и т. п. , ПО производственных отношений (организационных, экономических, социально-психологических, правовых по труду : отношений, связанных с культурой труда, профессиональной культурой, эстетической и т. д. ). Элементы непроизводственной среды : природная среда в виде географо-ландшафтных (Г-Л), геофизических (Г), климатических (К) элементов, стихийных бедствий (СБ), в том числе пожаров от молний и др. природных источников, природных процессов (ПП) в виде газовыделений из горных пород и т. п. может проявляться как в непроизводственной форме (сфере), так и производственной, особенно в таких отраслях народного хозяйства как строительство, горной промышленности, геологии, геодезии и других.

 Общую культуру составляют такие элементы как нравственная культура (НК), общеобразовательная (ОК), правовая (ПК), культура общения (КО).

 Среда обитания

 Производственная среда Непроизводственная среда

 Труд Природная среда Природная среда Общая

 культура С М ПТ ПрТ ПО Г-Л Г К СБ ПП Г-Л Г К СБ ПП субъектов

 НК ОК ПК КО

 Рис. 1 Элементы среды обитания человека

 Человек находится в теснейшей связи со всеми элементами среды обитания в процессе своей деятельности.

*4. Риск.*

 Количественная оценка опасностей называется риском. Риск- это отношение числа тех или иных неблагоприятных проявлений опасностей к их возможному числу за определенный период времени (год, месяц, час и т. д. ).

 Подсчитываем риск R при гибели человека на производстве в нашей стране за 1 год, если известно, что ежегодно погибает около 14 тыс. человек, а численность работающих составляет примерно 138 млн. человек.

Второй пример. Ежегодно в нашей стране вследствие несчастных случаев, аварий и других происшествий неестественной смертью погибает около 500 тыс. человек.

 Принимая численность населения страны 300 млн. чел. , определим риск гибели R жителя страны от опасностей :

 R =

 Различают индивидуальный и социальный риск.

 Индивидуальный риск характеризует опасность для отдельного индивидуума.

 Социальный (групповой) - это риск для группы людей.

 Например, риск фатального исхода в год по различным причинам (США) : автомобильный транспорт

 водный транспорт

 воздушный транспорт

 железная дорога

 молния

 электричество

 Необходимо отметить, что определение риска очень приблизительно.

 Имеется 4 методических подхода к определению риска :

 1. Инженерный, опирающийся на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности, построение деревьев опасности.

 2. Модельный - построение моделей воздействия вредных факторов на человека или группу людей.

 3. Экспертный - опрос опытных специалистов.

 4. Социологический - опрос населения.

 В некоторых странах приемлемые риски установлены законом. Например, индивидуальный риск считается : максимально приемлемый 10-6 в год, пренебрежимо малый 10-8 в год.

 Учет риска позволяет кроме технических, организационных и административных методов управления риском применять и экономические методы : это страхование, компенсация ущерба, плата за риск и т. д.

*6. Безопасность жизнедеятельности. Цели, задачи.*

 Труд человека в современном автоматизированном и механизированном производстве представляет собой процесс взаимодействия человека, производственной среды (среды обитания) и машины. Под машиной здесь понимается (ГОСТ 21033-75) совокупность технических средств, используемых человеком в процессе производственной деятельности.

 В системе человек-среда обитания-машина происходит мобилизация психологических и физиологических функций человека, при этом затрачивается нервная и мышечная энергия. Большая скорость протекания технологических процессов, потребность в быстрой реакции человека-оператора к внешним раздражителям в зависимости от получаемой информации, требуют от человека исключительного внимания к получаемым сигналам.

 Человек должен быстро ориентироваться в сложной производственной обстановке, обеспечивать постоянный контроль и самоконтроль за действиями системы и поступающими сигналами. Все это требует повышенного внимания к безопасности человека в производственных условиях, производственной экологии - этими вопросами занимается охрана труда.

 Человек может находиться в чрезвычайных обстоятельствах мирного времени (бедствия, аварии, катастрофы) и военного времени. Защитой человека и объектов в этих условиях занимается гражданская оборона.

 Человек проявляет свою активность в течение всей своей жизни и в различных видах деятельности, условиях обитания.

 Безопасность имеет прямое отношение ко всем людям.

 Безопасность - это цель, а безопасность жизнедеятельности это средства, пути и методы ее достижения.

 БЖД - это научная дисциплина, изучающая опасность и защиту от нее.

 Цель БЖД - это достижение безопасности человека в среде обитания. Безопасность человека определяется отсутствием производственных и непроизводственных аварий, стихийных и других природных бедствий, опасных факторов, вызывающих травмы или резкое ухудшение здоровья, вредных факторов, вызывающих заболевания человека и снижающих его работоспособность.

 Труд, природная среда, общая культура субъектов как элемент среды обитания человека в отдельности являются объектом исследования многих естественных и общественных наук : политэкономии, философии, гигиены труда, эргономики, социологии, инженерной психологии и др. Отличаются эти науки друг от друга предметом изучения, целью и задачами.

 Свои предметы изучения имеет и БЖД. К ним модно отнести физиологические и психологические возможности человека с точки зрения БЖД, формирование безопасных условий и оптимизации их и т. д.

 Задачи, решаемые БЖД :

 1. Идентификация опасностей, т. е. распознавание образа, количественных характеристик и координат опасности.

 2. Защита от опасностей.

 3. Ликвидация опасностей.

*10. Проявление мышечной деятельности при физической работе.*

 Труд - это целесообразная деятельность человека и, как писал К. Маркс есть "вечное естественное условие человеческой жизни".

 Трудовой процесс - это согласованное поднятие активности, функциональной дееспособности тканей, органов и организма в целом, регулируемое центральной нервной системой и корой головного мозга.

 Внешним проявлением трудового процесса является мышечная деятельность человека при физической работе. При физической работе наблюдаются два проявления мышечной деятельности :

 1)постоянное усилие без изменения длины мышцы - статическая работа ;

 2)переменное мышечное усилие с изменением длины мышцы и перемещением тела - динамическая работа.

 Динамическая работа менее утомительна - происходит чередование сокращений и расслабления мышц. При статической работе мышцы находятся длительное время в неизменном состоянии - усталость наступает раньше.

 При выполнении физической работы работа мышц является смешанной. При возбуждении мышц во время работы происходит превращение потенциальной энергии питательных веществ в работу с выделением тепла.

*11Изменения в организме при трудовом процессе.*

 В процессе труда мышцам требуется в повышенном количестве кислород и питательные вещества (белки, углеводы и жиры) и в организме происходят изменения, обеспечивающие поддержание этих повышенных потребностей : в крови, в сердечно-сосудистой системе и системе дыхания.

*12. Изменение в крови при трудовом процессе.*

 Во время работы в результате сложных превращений в мышцах образуются продукты обмена веществ - углекислота, вода и некоторые соли.

 Доставка к мышцам и тканям кислорода, питательных веществ и перенос от них продуктов обмена веществ осуществляется кровью.

 При работе происходит количественные и качественные изменения в крови. Количественные изменения выражаются увеличением числа эритроцитов и лейкоцитов. Эритроциты - клетки крови, участвующие в переносе кислорода кровью, а лейкоциты - клетки, выполняющие защитную роль (захватывают и переваривают бактерии, вырабатывают антитела, уничтожающие микробы).

 Качественные изменения в крови - это усиление регенерации эритроцитов, т. е. в увеличении молодых их форм, которые интенсивнее отдают кислород тканям.

 Перенесенный кровью из легких к тканям кислород, участвует в сложных химических превращениях, называемых тканевым дыханием. При этом дыхании, наряду с другими продуктами обмена, образуется углекислый газ, который, попадая в кровь, превращается в угольную кислоту. При поступлении в легкие, углекислый газ освобождается и выдыхается с воздухом.

 1)в состоянии покоя человек потребляет 300 куб. см кислорода в мин. , мозг - 1/6 часть этого;

 2)углеводов потребляется 500 г/сут, мозг - г/сут - 1/5 часть.

 3)скорость крови 15-20 см/с в аорте и до 0, 5 мм/с в капиллярах.

 4)полный оборот частицы крови 20-24 с, а при тяжелой физической работе кругооборот увеличивается в 4-5 раз.

 5)число сокращений сердца человека 72 раза/мин. , у новорожденного 120-140 раз/мин. сердце выбрасывает 25 л крови в час.

 6)сердце весит 500 г, а выполняет за 10 мин работу, достаточную для поднятия человеком 65 кг на 10 м.

 Углеводы в крови находятся главным образом в виде глюкозы, которая непрерывно расходуется тканями организма, особенно мышцами при физической работе. При окислении глюкозы в тканях освобождается необходимая им энергия. Продуктом обмена углеводов является молочная кислота.

*13. Изменения в сердечно-сосудистой и дыхательной системе.*

 При работе одного изменения состава крови недостаточно, возникает необходимость увеличения подачи крови - увеличения скорости ее движения, что обеспечивается усилением деятельности сердечно-сосудистой системы (усиление притока крови к сердцу, зависящим от интенсивности работы; большим наполнением и опорожнением сердца; учащением сокращений сердца; увеличением объема крови, выбрасываемого сердцем в минуту).

 Увеличение притока крови к работающим мышцам также связано с перераспределением ее в организме. Большая часть крови подается к работающим органам, что достигается за счет сосудистой реакции (расширения одних и сужение других сосудов). Кроме того, для увеличения циркулирующей крови используется возможность сосудистой системы (легких, кожи, печени) обеспечивать хранение запаса крови в "кровяных депо" - местных расширениях сосудов. При тяжелой физической работе сосуды, в которых депонируется кровь, сживаются и подают кровь в общий поток. ( 8)

 Основной путь поступления кислорода в организм - это система дыхания. Если в покое человек потребляет 150-300 куб. см кислорода в минуту, то при тяжелой работе эта потребность возрастает в 10-15 раз, что обеспечивается увеличением легочной вентиляции, т. е. количества воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого за одну минуту.

*14. Теории утомления*

 При трудовом процессе может наступить такое состояние, когда его работоспособность снижается - наступает утомление.

 Утомление - это состояние организма, вызванное физической или умственной работой, при котором понижается его работоспособность. Ощущение усталости является одним из признаков утомления.

 Имеется ряд теорий утомления, считающих одной из причин утомления следующие :

 а)накопление молочной кислоты и др. продуктов обмена в мышцах;

 б)снижение работоспособности периферических нервных аппаратов;

 в)утомление центрального (коркового) звена нервной системы.

 Наиболее верной является центрально-корковая теория утомления при мышечной работе. Согласно этой теории утомление представляет корковую защитную реакцию и означает снижение работоспособности в первую очередь корковых клеток.

*15. Признаки утомления при физической работе.*

 При физической работе утомление передается тремя признаками:

 1)нарушением автоматичности движения : если в начале работы человек может выполнять и побочную работу (разговор и т. д. ), то по мере утомления эта возможность теряется и побочные действия наносят ущерб основной работе.

 2)нарушением двигательной координации :при утомлении работа организма становится менее экономной, нарушается координация движений, что ведет к снижению производительности труда, росту брака, несчастных случаев.

 3)нарушением вегетативных реакций и вегетативного компонента движений :обильное потоотделение, учащение пульса и т. п. Под вегетативными компонентами понимаются процессы во внутренних органах, регулируемые центральной нервной системой.

*16. Фазы нервной деятельности при утомлении от умственной работы.*

 При умственной работе утомление появляется после сдвигов в вегетативной системе. Различают три фазы нервной деятельности :

 1. Уравнительная гипнотическая фаза - человек одинаково реагирует на существенные и малозначительные события (все равно).

 2. При развитии утомления наступает ПАРАДОКСАЛЬНАЯ фаза, когда человек на важные для него явления почти не реагирует, а малозначительные явления могут вызвать у него повышенные реакции (раздражение).

 Если после первой фазы достаточно небольшого отдыха для восстановления работоспособности, то после второй фазы требуется более продолжительное время отдыха.

 При нарушении режима труда и отдыха может возникнуть состояние переутомления, выражающееся в снижении работоспособности в начале работы.

 3. Переутомление и хроническое утомление может возникнуть с появлением УЛЬТРА ПАРАДОКСАЛЬНОЙ фазы в нервной деятельности : когда человек реагирует отрицательно на то, что вызвало у него в обычном состоянии положительную реакцию и наоборот.

*19. Параметры воздуха рабочей зоны. Приборы контроля параметров.*

 Мете реологические условия на производстве, т. е. состояние воздушной среды оказывает влияние на течение жизненных процессов в организме человека и характеризует гигиенические условия труда на производстве. Эти условия определяются : температурой воздуха, относительной влажностью воздуха %, подвижностью воздуха, м/с; барометрическим давлением, мм рт. ст. ; тепловым излучением, Вт/кв. м (ккал/кв. м ч).

 Состояние воздушной атмосферы и микроклимата на производстве контролируется путем измерения температуры, влажности, скорости движения и состава воздуха. Полученные данные сопоставляются с допускаемыми санитарными нормами.

 Температура воздуха в производственных помещениях измеряется в нескольких точках на рабочих местах в разное время на высоте 1, 3-1, 5 м от пола и не ближе 1 м от нагревательных приборов и наружных стен.

 Ртутные термометры применяются обычно при измерениях выше 0 град. С, а спиртовые - ниже 0 град С. Для измерения температуры воздуха в условиях теплового излучения пользуются парным термометром : один термометр с зачерненной поверхностью резервуара с ртутью, другой - с покрытием из серебра. Для регистрации температуры во времени применяют термограф.

 Относительную влажность воздуха измеряют психрометрами и гигрометрами. Простейший психрометр статический (психрометр Августа), состоящий из 2 термометров - сухого и влажного.

 Для более точных измерений применяется аспирационный психрометр (психрометр Ассмана) - сухой и влажный термометр с встроенными вентилятором.

 На основе показаний влажного и сухого термометров по таблицам определяется относительная влажность. Для записи изменения влажности во времени применяется гигрограф.

 Скорость движения воздуха измеряется анемометрами : от 0, 4 до 10 м/с применяются крыльчатые анемометры, от 1 до 35 м/с - чашечные.

 Для замера малых скоростей менее 0, 4 м/с используются электроанемометры.

 Интенсивность теплового излучения измеряется актинометрами, действие которых основано на поглощении лучистой энергии и превращении ее в тепловую, количество которой регистрируется различными способами.

*20. Взаимодействие организма человека с окружающей средой*

 При производственных процессах практически всегда выделяется тепло. Источниками тепла являются печи, котлы, паропроводы, газоходы и пар. В теплое время года добавляется тепло солнечного излучения. Человек постоянно находится в процессе теплового взаимодействия с окружающей средой. Для нормального течения физиологических процессов в организме человека необходимо, чтобы выделяемое организмом тепло отводилось в окружающую среду.

 Когда это условие соблюдается, наступают условия комфорта и у человека не ощущается беспокоящих его тепловых ощущений - холода или перегрева.

 Отдача тепла организмом человека происходит посредством теплопроводности через одежду, конвекции в результате омывания воздухом тела человека, излучения, и за счет потоотделения - испарения влаги с поверхности кожи. Количества тепла, отдаваемого организмом каждым из этих путей, зависит от параметров микроклимата на рабочем месте. Излучение тепла происходит в окружающую среду, если в ней температура ниже температуры поверхности одежды (27-30 град С) и открытых частей тела (33, 5 град С). При высоких температурах (30-35 град С) окружающей среды теплоотдача излучением полностью прекращается, а при более высоких температурах теплообмен идет в обратном направлении - от окружающей поверхности к человеку.

 Отдача тепла испарением пота зависит от относительной влажности и скорости движения воздуха.

 Величина тепловыделения организмом человека зависит от степени физического напряжения и составляет от 75 ккал/ч в состоянии покоя; до 400 ккал/ч при тяжелой работе. Для комфортных условий работы необходимо, чтобы тепловыделение организма равнялось его теплоотдаче, при этом температура внутренних органов человека остается постоянной (около 36, 6 град С). Способность организма поддерживать постоянной температуру при изменении параметров микроклимата и при выполнении различной по тяжести работы называется терморегуляцией.

 При высокой температуре воздуха кровеносные сосуды поверхности тела расширяются, повышается приток крови и теплоотдача увеличивается. При снижении температуры воздуха сосуды поверхности тела сужаются - уменьшается приток крови и отдача тепла. Таким образом, для теплового самочувствия человека важно определенное сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Нормальной температурой окружающей среды можно считать 15-25 град С.

 Повышенная влажность (больше 85 %) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая (меньше 20 %) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Нормальной считается влажность 40-60 %.

 Относительная влажность - это отношение содержания водных паров в 1 куб. м воздуха к их максимально возможному содержанию при данной температуре, выраженное в процентах.

 Движение воздуха в помещении способствует теплоотдаче организма, но при низкой температуре является неблагоприятным фактором. В зимнее время года скорость движения воздуха не должны превышать 0, 3-0, 5 м/с, а летом 0, 5-1 м/с.

 Снижение теплоотдачи организма может привести к перегреву тела. Большая влажность воздуха, его неподвижность и наличие непроницаемой для воздуха и пота одежды способствует перегреву-нарушению терморегуляции организма. Терморегуляция организма резко нарушается при температуре воздуха выше 30 град С и влажность 85 % и более, при этом наблюдается нарастающая слабость, головная боль и может наступить тепловой удар, который сопровождается повышением температуры тела (до 42 град С) и потерей сознания.

*21. Рабочая зона помещений. Виды метеоусловий для нее по СН 245-71, ССБТ.*

 В соответствии с санитарными нормами СН 245-71, ГОСТ 12. 1. 005-88 устанавливаются оптимальные и допустимые метеорологические условия для рабочей зоны помещений - это пространство высотой 2 м над уровнем пола, где находятся рабочие места. Оптимальные условия обеспечивают поддержание теплового равновесия между организмом и окружающей средой.

*34. Цвет на производстве [7, c. 26].*

 Огромное значение в эстетизации производства имеет цвет или так называемый "цветовой климат". "Цветовой климат" - художественно осмысленное, рационально подобранное с учетом психофизиологических требований сочетание цветов в помещении.

 Поскольку зрительному анализатору человека предъявляется все большие требования в процессе его трудовой деятельности, ему необходимо обеспечить такие условия, которые уменьшили бы напряжение и утомление зрения. Так, благоприятное действие на функции глаза оказывает рациональное как с физиологической, так и с художественной точки зрения цветовое оформление или окраска производственных помещений и рабочих мест.

 Глаз человека различает в солнечном спектре более 120 градаций по цветовому тону, более 70 - по насыщенности каждого тона т более 25 ступеней - по яркости, что в сумме дает свыше 25 тысяч различных цветов и оттенков.

 Проблема применения цвета для окраски отдельно изделий и предметной среды (интерьера) рассматривается обычно в единстве следующих сторон : физической и психофизиологической, психологической, социальной, эстетической.

 Основная цель применения цвета заключается в повышении производительности труда и повышения эстетической удовлетворенности человека. Цвет не только окружает, но и постоянно воздействует на человека. Влияние его сильно оказывается на его трудоспособности.

 Психофизиологическое воздействие цвета есть первый и наиболее важный фактор, учитываемый при выборе цветового решения.

 Установлено, что красные, оранжевые, желтые цвета ("теплые тона") действуют на человека возбуждающе : расширяют зрачки, учащают пульс и в конечном итоге вызывают общее утомление.

 Наоборот, синие, голубые, зеленые цвета ("холодные тона") успокаивают и уменьшают зрительную утомляемость. Особенности цвета позволяют художнику-конструктору создать впечатление легкости и тяжести , холода и тепла, простора и тесноты, выступления и отступления элементов и узлов машины, интерьера.

 Психофизиологические воздействие цветовой гаммы на людей многообразно, и воспринимается она разными людьми различно, в зависимости от возраста от возраста, пола, физического состояния, настроения.

 При окраске производственных помещений и технологического оборудования руководствуются "Указаниями по рациональной цветовой отделке производственных помещений и технологического оборудования промышленных предприятий (СН 181-70). -М. : Стройиздат, 1978, -78 с.

 При работе, требующей постоянной сосредоточенности или однообразных действий, предпочтительнее оттенки холодных цветов - зеленого, сине-зеленого, так как взгляд на эти цвета вызывает чувство облегчения.

 При работе, периодически требующей интенсивности умственной или физической нагрузки, рекомендуются оттенки теплых цветов, которые вызывают активность.

 Окраской надо пользоваться не только для того, чтобы улучшить зрительное восприятие изделий. Цвет необходимо применять и для выявления нужных деталей элементов или частей, прежде всего опасных в отношении травматизма.

 При окраске помещений учитываются их назначение, климат, расположение помещений. Например, на севере в цехах металлообработки потолки и вверх стен желательно окрашивать в белый цвет, и на юге - в светло бирюзовый. Цвет нижней части цвет - кремовый, если окна выходят на северную сторону, и светло-зеленый - если на южную.

 Окраска агрегатов определяется их назначением. Движущиеся части оборудования окрашиваются в предупреждающий цвет (желтый с красным, желтый с черным).

 В красный цвет окрашиваются кнопки и рукоятки управления, внутренняя сторона ограждающих крышек, дверей.

*35. Цвета и знаки безопасности.*

 Цвет используется для профилактики безопасности труда. Согласно ГОСТ 12. 4. 026-76 "Цвета сигнальные и знаки безопасности", устанавливаются характеристики сигнальных цветов, форму, размеры и цвета знаков безопасности, а также порядок их применения.

 Сигнальные цвета применяются для поверхностей конструкций; приспособлений и элементов производственного оборудования, которые могут служить источниками опасности для работающих, поверхностей ограждений и других защитных устройств, а также пожарной техники.

 Знаки безопасности должны быть установлены в местах, пребывание в которых связано с возможной опасностью для работающих, а также на производственном оборудовании, являющимся источником такой опасности.

 Установлены следующие знаки безопасности : запрещающий - круг красного цвета с белым полем внутри с белой каймой ( 14 а).

 Красный сигнальный цвет применяется для запрещающих знаков, для надписей и символов на знаках пожарной безопасности; обозначения отключающих устройств; внутренних поверхностей открывающихся кожухов и корпусов, ограждающих движущиеся элементы механизмов машин и их крышей ; корпусов масляных выключателей, находящихся в рабочем состоянии под напряжением; обозначения пожарной техники, оборудования, огнетушителей и пожарного инвентаря; сигнальных ламп, извещающих о нарушении условий безопасности; окантовка (шириной 30-100 мм) щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей.

 Красный цвет не допускается применять там, где это не требуется по условиям безопасности.

 Предупреждающий - равносторонний треугольник желтого цвета с каймой черного цвета ( 14 б).

 Желтый сигнальный цвет применяется :

 элементов строительных конструкций, которые могут явиться причиной травм (низкие балки, выступы, люки и т. п. ); элементов оборудования, неосторожное обращение с которыми представляет опасность (движущиеся части, ограждения и пр. ); элементов заводского транспорта, погрузчиков, ограждений и их элементов (на границах опасных зон, у проемов, ям и т. п. ). емкостей с опасными и вредными веществами (полоса 50-150 мм).

 Элементы строительных конструкций и заводского транспорта окрашиваются чередующимися полосами желтого и черного цветов шириной от 30 до 200 мм, под углом 45-60 град.

 Предписывающий - квадрат зеленого цвета, с белой каймой по контуру и белым полем квадратной формы внутри его ( 14в).

 Зеленый сигнальный цвет применяется для предписывающих знаков; дверей и световых табло, эвакуационных и запасных выходов, сигнальных ламп.

 Указательный - (информационный) - синий прямоугольник с белой каймой и белым квадратом внутри на котором размещается изображение ( 14 г)

 Знаки, используемые в темное время суток должны быть освещены, в знаки пожарной безопасности и указатели эвакуационных или запасных выходов должны быть снабжены собственными автономными источниками питания для освещения. Для электроустановок не допускается применять знаки безопасности, изготовленные из металла.

*36 Санитарно-технические требования к территории предприятий, к их зданиям и сооружениям.*

 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71 предписывают определенные требования к территории предприятия, его водоснабжению и канализации, к вспомогательным зданиям и сооружениям.

 Территория предприятий должна быть ровной, без заболоченностей, иметь небольшой уклон для отвода дождевой и сточных вод. Здания и сооружения располагаются относительно сторон света и господствующих ветров так, чтобы создать наиболее благоприятные условия естественного проветривания и освещения.

 Расположение производственных зданий и помещений должно обеспечивать минимальное влияние промышленных вредностей (дыма, пыли, шума) на условия в жилом районе. Санитарные разрывы между зданиями и сооружениями, освещаемые через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты противостоящих зданий и сооружений.

 Производственные здания и сооружения также должны соответствовать санитарным нормам. Выбор типа здания и расположение в нем рабочих помещений зависят от технологического процесса, от выделяющихся промышленных вредностей.

 При производствах с избытком явного тепла (более 20 ккал/куб. м ч) и значительными выделениями вредных газов, паров и пыли для них выбираются одноэтажные здания, в если имеется необходимость размещения таких производств во многоэтажных зданиях, то их необходимо размещать в верхних этапах.

 СН 512-78 Инструкция по проектированию зданий и помещений по монтажу РЭА. -М : Стройиздат, 79-23 с.

 Инструкция по проектированию зданий и помещений для ЭВМ. -М. : Стройиздат, 1979, 21 с.

*37 Расположение объектов - источников выделения вредностей. Санитарно-защитные нормы.*

 Предприятия, их отдельные здания и сооружения с техническими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ и других производственных вредностей (шума, электромагнитных и ионизирующих излучений и др. ) отделяются от жилой застройки санитарно-защитными зонами. Санитарными нормами в зависимости от мощности предприятий, характера и количества выделяемых вредностей установлены 5 классов предприятий, для которых установлен определенный размер санитарно-защитных зон :

 I-1000 м; II-500 м; III-300 м; IV-100 м; V-50 м. Например : к первому классу относятся заводы производства аммиака, удобрений, предприятия по добыче свинцовых руд, ртути, свалки нечистот и др.

 К пятому классу - машиностроительные небольшие предприятия, заводы полиграфических красок и др.

 В данной санитарно-защитной зоне могут размещаться предприятия с низшим классом, а также пожарное депо, бани, и т. п.

 Территория предприятий и санитарно-защитная зона должны быть озеленены и благоустроенны, т. е. устраиваются дороги, пешеходные дорожки, отвод ливневых вод и освещение.

*38 Санитарно-технические требования к производственным помещениям.*

 Производственные помещения должны иметь не менее 15 куб. м объема и 4, 5 кв. м площади на каждого работающего, а вредные помещения соответственно 13 куб. м и 4 кв. м Высота всех помещений от пола до потолка должна быть не менее 3, 2 м. Стены и потолки должны быть малотеплопроводными и не задерживающими пыль. Полы - ровными, не скользкими, если они холодные (цемент и т. п. ) у рабочих мест кладутся коврики или деревянные решетки.

 Станки и оборудование в помещениях располагаются с оставлением проходов не менее 1 м шириной и так, чтобы не требовалось перемещения грузов над рабочими местами.

 Освещение производственных помещений должно соответствовать СНиП 11-4-79.

 На предприятиях и строительных площадках должны быть санитарно-бытовые помещения: гардеробные, умывальные, душевые, уборные, помещения личной гигиены женщин, помещения для сушки, обеспыливания, обезжиривания и ремонта спецодежды, столовые, буфеты. СНиП 11. 92-76. Нормы проектирования вспомогательных зданий и сооружений. -М. : Стройиздат. 1977- 36 с.

 Эти помещения выполняются в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий.

 Помещения для обогрева и укрытия рабочих от атмосферных осадков размещаются на расстоянии не более 75 м от рабочих мест, площадь этих помещений 0, 1 кв. м на одного работающего, но не менее 8 кв. м.

 Если на предприятии более 300 человек работающих, организуется здравпункт. Строительная площадка должна быть обеспечена аптечками с медикаментами и средствами оказания медицинской помощи.

*40. Классификация вентиляции*

 Важным средством обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и метрологических условий в производственных помещениях является ВЕНТИЛЯЦИЯ - это организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного промышленными вредностями воздуха.

 По способу подачи в помещение воздуха и удаления его, вентиляцию делят на :

 - естественную ;

 - механическую ;

 - смешанную.

 По назначению вентиляция может быть общеобменной и местной.

*41. Виды вентиляции за счет естественный условий.*

 ЕСТЕСТВЕННАЯ вентиляция создает необходимый воздухообмен за счет разности плотности теплого и холодного воздуха, находящегося внутри помещения и более холодного снаружи, а также за счет ветра.

 Организованный и регулируемый естественный воздухообмен называется АЭРАЦИЕЙ.

 Различают БЕСКАНАЛЬНУЮ и КАНАЛЬНУЮ аэрацию. Первая осуществляется при помощи фрамуг (поступление воздуха) и вытяжных фонарей (выход воздуха), рекомендуется в помещениях большого объема и в цехах с большими избытками тепла. Канальная аэрация обычно устраивается в небольших помещениях и состоит из каналов в стенах, а на выходе каналов-на крышках-устанавливаются дефлекторы-устройства, создающие тягу при обдувании их ветром. ( 15).

 Естественная вентиляция экономична и проста в эксплуатации. Недостатками ее является то, что воздух не подвергается очистке и подогреву при поступлении, удаляемый воздух также не очищается и загрязняет атмосферу.

 Рис. 15

*42. Виды механической вентиляции.*

 МЕХАНИЧЕСКАЯ вентиляция состоит из воздуховодов и побудителей движения (механических вентиляторов или эжекторов ( 16)

 Воздухообмен осуществляется независимо от внешних метеорологических условий, при этом поступающий воздух может подогреваться или охлаждаться, подвергаться увлажнению либо осушению. Выбрасываемый воздух подвергается очистке.

 Механическая общеобменная вентиляция может быть :

 а)приточная ;

 б)вытяжная ;

 в)приточно-вытяжная ( 17).

Приточная система вентиляции производит забор воздуха через воздухозаборное устройство, затем воздух проходит через калорифер, где воздух нагревается и увлажняется и вентилятором подается по воздухопроводам в помещение через насадки для регулировки притока воздуха. Загрязненный воздух вытесняется через двери, окна, фонари, щели. Вытяжная вентиляция удаляет загрязненный и перегретый воздух через воздухоотводы и очиститель, а свежий воздух поступает через окна, двери и неплотности конструкций.

 Приточно-вытяжная система вентиляции состоит из приточной и вытяжной, работающих одновременно.

 Местная вентиляция проветривает места непосредственного выделения вредностей и она также может быть приточной или вытяжной. Вытяжная вентиляция удаляет загрязненный воздух по воздуховодам; воздух забирается через воздухоприемники, которые могут быть выполнены в виде :

 - вытяжного шкафа ( 18 а)

 - вытяжного зонта ( 18 б)

 - бортовых отсосов ( 18 в)

 Местные отсосы устраиваются непосредственно у мест выделения вредностей : у электро и газосварочных рабочих мест, в зарядных отделениях аккумуляторных цехов, у гальванических ванн.

 Для улучшения микроклимата ограниченной зоны помещения применяется местная приточная вентиляция в виде воздушного душа, воздушного оазиса-участка с чистым прохладным воздухом, воздушной завесы. ( 19)

 Воздушная завеса применяется для предотвращения поступления в помещение наружного холодного воздуха. Для этого в нижней части проема устраивается воздухоотвод со щелью, из которой теплый воздух подается навстречу потоку холодного под углом 30-45 град. со скоростью 10-15 м/сек.

 Рис. 19 Воздушная тепловая завеса.

*46. Классификация естественного освещения*

 Безопасность и здоровье условия труда в большой степени зависят от освещенности рабочих мест и помещений. Неудовлетворительное освещение утомляет не только зрение, но и вызывает утомление организма в целом.

 Неправильное освещение может быть причиной травматизма : плохо освещенные опасные зоны, слепящие лампы, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю зрения, ориентации.

 Неправильная эксплуатация осветительных установок в пожароопасных цехах может привести к взрыву, пожару и несчастным случаям.

 Основными световыми единицами являются световой поток (люмен), сила света (кандела-свеча), освещенности (люкс) и яркость (нит).

 Люмен - световой поток F, излучаемый абсолютно черным телом, с площади 0, 5305 кв. мм при температуре затвердевания платины (2042

 К).

 Сила света - (кандела-свеча) - пространственная плотность светового потока - отношение светового потока к величине телесного угла, в котором равномерно распределен световой поток (кандела-кд).

 Освещенность (люкс) - отношение светового потока F к величине освещаемой поверхности S, измеряется люксметром (селеновый фотоэлемент и гальванометр).

 Яркость (нит) - это яркость поверхности, испускающей силу света величиной в 1 свечу с площади в 1 кв. м в перпендикулярном ее направлении, т. е. 1нт=1 кд/кв. м.

 1)87 % впечатлений человека от внешнего мира - это зрительные; 2)человек в темноте может разглядеть свет на расстоянии - 1 км; 3)человек ночью видит (острота зрения) как сова, но в 4 разахуже кошки, зато днем зрения кошки в 5 раз слабее человека.

 Обычно пользуются естественными, искусственным и совмещенным (естественное и искусственное совместно) освещением. Нормирование освещения внутри и вне зданий, мест производства работ, наружного освещения городов и др. населенных пунктов производится по СНиП 11-4-79 (строительные нормы и правила, часть II, глава 4, Естественное и искусственное освещение, М. , 1980).

 Нормами все работы в производственных помещениях разделены на VII разрядов зрительной работы от работ наивысшей точности (наименьший объект различия менее 0, 25 мм) и до общего наблюдения за ходом производственного процесса. При этом в зависимости от контраста объекта различения (малый, средний, большой) и характеристики фона (светлый, средний, темный) устанавливаются подразряд зрительной работы норма освещения с учетом коэффициента запаса Кэ. Коэффициент запаса учитывает снижение освещенности вследствие загрязнения и старения светопрозрачных заполнений в световых проемах, светильниках. Нормы для жилых помещений, общественных и др. помещений даны в СНиП 11-4-79, табл. 2 и 3.

 Естественное освещение предпочтительнее, т. к. солнечный свет наиболее благоприятен для человека. Солнечное излучение дает видимую часть излучения и невидимую - ультрафиолетовую и инфракрасную. Ультрафиолетовые излучения оказывают биологически положительное воздействие на организм человека и вызывает эритемный эффект (загар), но при высоких интенсивностях они могут вызвать ожог кожи. Проникая в глаза, могут вызвать ожог сетчатки глаза, что ведет к ухудшению или полной потере зрения. Ультрафиолетовые излучения возникают при работе кварцевых ламп, электрической дуги, лазерных установок, электро- и газовой сварке, при эритемном освещении (эритемные лампы).

 Защита от УФ излучения проста - ткань обычной одежды, очки с простым стеклом.

 Инфракрасное излучение - это тепловое излучение. Видимое излучение при больших яркостях вызывает ослепленность и снижение остроты зрения.

 Согласно санитарным нормам все помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение.

 Естественное освещение может быть :

 боковым - через световые проемы в наружных стенах(одностороннее и двухстороннее);

 верхнее - через световые проемы (фонари) в покрытиях и через проемы в стенах в местах перепада высот зданий;

 верхним и боковым (комбинированное) - сочетание верхнего и бокового ( 21).

*47. Определение термина КЕО.*

 Нормирование естественного освещения производится с помощью коэффициента естественного освещения КЕО - это отношение естественной освещенности данной точки внутри помещения к освещенности точки, находящейся под открытым небом, выраженное в %.

*48. Нормируемое значение КЕО при различных видах естественного освещения*

 При одностороннем боковом освещении согласно СНиП11-4-79 нормируется минимальное значение КЕО в точке, расположенной на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от световых проемов, на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола).

 При двустороннем боковом освещении нормируется минимальное значение КЕО в точке по середине помещения на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола).

 При верхнем или верхним с боковым естественным освещением нормируется среднее значение КЕО в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола). Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м, от поверхности стен или перегородок ( 21).

 Рис. 21 Схема распределения коэффициентов естественной

 освещенности по разрезу помещения а)при боковом одностороннем освещении; б)при боковом двустороннем; в)при верхнем; г)при верхнем и боковом.

 В СНиП 11-4-79 нормированные значения КЕО приведены для III пояса светового климата (Москва, Свердловск, Томск, Якутск, Охотск, Вологда - II пояс). Для остальных поясов нормированное значение КЕО определяется по формуле :

 где - значение КЕО для III пояса светового климата (табл. 1-3 СНиП);

 - коэффициент светового климата (по табл. 4 СНиП от 1, 2 1, 2-0, 8 - для Вологды);

 - коэффициент солнечного климата (по табл. 5 СНиП лт 1-0, 5 в зависимости от светового климата и расположения оконных проемов относительно сторон горизонта).

 В СНиП значения КЕО приведены при боковом освещении для зоны с устойчивым снежным покровом (Сыктывкар, Томск, Иркутск, Охотск, Магадан) и для остальной территории страны (включая Вологду).

 Принято нормировать минимальную освещенность на более темном участке рабочей поверхности. При этом учитывается : точность зрительной работы, коэффициент отражения рабочей поверхности и контраст объекта различения с фоном. Точность работы определяется наименьшим размером (в мм) объекта различения, за который принимается предмет, его часть или дефект, различаемые во время работы (риска, трещина, линия на чертеже).

 Если работа связана с повышенной опасностью травматизма или напряженная зрительная работа выполняется в течение всего рабочего дня, то нормы освещенности повышаются на одну ступень согласно шкале освещенности (см. п. 1. 3. СНиП).

 В помещениях, где выполняют работу малой и очень малой точности, при кратковременном пребывании людей или при наличии оборудования, не требующего постоянного обслуживания, нормы освещенности снижаются на одну ступень.

 Нормируется также качественные показатели : ослепленности, дискомфорта и пульсации излучения, характеризующие свет от блеских источников, неравномерное распределение яркостей в поле зрения и изменение яркости освещения (люминесцентные лампы). Совмещенное освещение допускается в случаях, когда при условии технологии или организации производства, а также при условии планировки невозможно обеспечить нормированное значение КЕО, за исключением жилых кухонь, учебных помещений и др. В качестве искусственного освещения в данном случае используются газоразрядные лампы. Прямые солнечные лучи в больших дозах вредны : вызывают слепимость и повышают температуру воздуха в помещениях, нагревают оборудование.

 Все это ведет к утомлению зрения, к потере ориентации, к снижению производительности труда, авариям, травмам. Поэтому в производственных помещениях (II-V климат. районах) предусматриваются солнцезащитные устройства (жалюзи, шторы).

*50. Источники искусственного освещения.*

 Искусственное освещение осуществляется в темное время суток при помощи осветительных приборов, состоящих из светильников.

 Электрический светильник представляет собой совокупность источника света и арматуры.

 Наиболее важной функцией осветительной арматуры является перераспределение светового потока, которое повышает экономичность осветительной установки.

 Другим не менее важным назначением осветительной арматуры является предохранение глаз работающих от воздействия чрезмерно больших яркостей источников света. Применяющиеся источники света имеют яркость колбы, в десятки и сотни раз превышающую допустимую яркость в поле зрения.

 Степень возможного ограничения слепящего действия источника света определяется защитным углом светильника. Защитный угол - это угол между горизонталью и линией, соединяющей нить накала (поверхность лампы) с противоположным краем отражателя ( 22).

 Осветительная арматура служит для предохранения источника света от загрязнения и механического повреждения. Она необходима также для подводки электрического питания и крепления ламп.

 В осветительных установках промышленных предприятиях применяют лампы накаливания и газоразрядные источники света. Основные характеристики ламп : номинальное напряжение, электрическая мощность, световой поток, световая отдача и срок службы.

 Лампы накаливания основаны на способности нагретого до высокой температуры тела (нити из тугоплавкого металла) излучать видимый свет, а газоразрядные - на принципе люминесценции.

 Рис. 22 Защитный угол светильника :

 а)светильник с лампой накаливания; б)светильник с люминесцентными лампами.

 В лампе накаливания световой поток зависит от потребляемой электрической мощности и температуры вольфрамовой нити, помещенной в стеклянную колбу, наполняемую при изготовлении инертным газом: аргоном, ксеноном, криптоном и их смесями. Это обеспечивает повышение температуры вольфрамовой нити и уменьшает ее распыление.

 Лампы накаливания несложны в изготовлении, просты и надежны в эксплуатации. К их недостаткам следует отнести : низкую световую отдачу (в три-шесть раз меньшую по сравнению с газоразрядными лампами), небольшой срок службы (около 1000 ч), неблагоприятный спектральный состав, искажающий светопередачу. В них видимое излучение преобладает в желтой и красной частях спектра при недостатке в синей и фиолетовой его частях по сравнению с дневным естественным светом. Лампы накаливания обладают большой яркостью, но не дают равномерного распределения светового потока. Чтобы исключить прямое попадание света в глаза и вредное воздействие большой яркости на зрение, нить накаливания лампы необходимо закрывать. Помимо этого, при применении открытых ламп почти половина светового потока не используется для освещения рабочих поверхностей, поэтому лампы накаливания устанавливают в осветительной арматуре.

 Газоразрядные источник света включают люминесцентные, ртутные и ксеноновые лампы. Последние в осветительных установках промышленных предприятиях не применяются.

 Газоразрядные лампы дают свет в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов, паров металла и их смесей. Они имеют следующие преимущества по сравнению с лампами накаливания : высокую светоотдачу, в несколько раз большую, чем у ламп накаливания, весьма продолжительный срок службы (8-14 тыс. ч); спектр излучения люминесцентных ламп близок к спектру естественного света.

 К недостаткам газоразрядных ламп надо отнести относительно сложную схему включения и необходимость специальных пусковых приспособлений, поскольку напряжение зажигания у этих ламп значительно выше напряжения сети, а период разгорания довольно продолжителен. Эти лампы могут дать стробоскопический эффект, выражающийся в искажении зрительного восприятия (быстродвижущийся или вращающиеся детали могут казаться неподвижными). Это явление возникает в результате пульсации светового потока, которая к тому же может вызывать помехи радиопередач.

 Наличие стробоскопического эффекта в большинстве производственных помещений недопустимо. Устранить его можно, пользуясь специально разработанными схемами включения люминесцентных ламп. Эти схемы требуют установки соответствующей пускорегулировочной аппаратуры, в которой предусмотрены также конденсаторы для повышения коэффициента мощности установки и устранения радиопомех.

 Люминесцентные лампы ( 23) представляют собой стеклянную прозрачную трубку, наполненную дозированным количеством ртути и инертного газа, а по концам впаяны электроды. Внутренняя поверхность трубки покрыта тонким слоем люминофора, в зависимости от вида которого создается та или иная цветность излучения. Промышленность выпускает люминесцентные лампы : белого цвета (ЛБ), теплого белого света (ЛТБ), холодного белого света (ЛХБ), дневного света (ЛД), с исправленной цветопередачей (ЛДЦ). Помимо основных типов выпускаются также лампы для целей местного освещения.

 Освещение люминесцентными лампами следует применять в помещениях, в которых необходимо создать особо благоприятные условия для зрения. Например, при выполнении точных работ, требующих значительного зрительного напряжения, или при выполнении работы, связанной с различением цветовых оттенков, а также в помещениях с постоянными пребываниями людей при недостаточном или вообще отсутствующем естественном освещении.

 Рис. 23 Люминесцентная лампа.

 Если по условиям работы необходимо правильное различение цветов и их оттенков, надлежит применять лампы ЛДЦ. При работе с блестящими поверхностями в установках общего освещения следует применять люминесцентные лампы ЛД, поскольку их световая отдача выше, а глубина колебаний светового потока меньше. При этом в светильниках местного освещения целесообразно использовать лампы ЛХБ и ЛД.

 Люминесцентные лампы чувствительны к температуре окружающего воздуха, оптимальной величиной которой является температура 20-25 град. Отклонение температуры от оптимального предела вызывает уменьшение светового потока лампы. При температурах, близких к 0 град, зажигание ламп затруднено.

 Ртутные лампы высокого давления ДРЛ имеют следующее устройство. В кварцевой трубке, содержащей дозированную долю ртути и инертного газа, происходит электрический разряд. Трубка помещена в колбу из жароустойчивого стекла, внутренние стенки которого покрыты слоем люминофора. Ультрафиолетовое излучение в кварцевой трубке воздействует на люминофор и вызывает его свечение. Световая отдача ртутных и люминесцентных ламп примерно одинаковая. Срок их службы около 5000 ч. Режим работы ртутных ламп высокого давления в отличии от люминесцентных ламп низкого давления не зависит от температуры окружающей среды. Включение их в сеть производится посредством специального прибора включения (ПРА).

 Под светильником понимается комплект лампы (источника света) и осветительной арматуры. Светильник обеспечивает крепление лампы, подсоединение к ней электрического питания, предохранение ее от загрязнения и механического повреждения.

 Светильники предназначены для размещения в них ламп в целях повышения санитарно-гигиенических качеств освещения и снижения расхода электроэнергии. Они устраивают слепящее действие источника света, предохраняя глаза работающих от чрезмерной яркости. Это обеспечивается защитным углом светильника.

 Светильник классифицируются : по назначению - для общего и местного освещения; по конструктивному исполнению - открытые, защищенные, закрытые, пыленепроницаемые, влагозащищенные, взрывозащищенные (взрывонепроницаемые и повышенной надежности против взрыва); по распределению светового потока ( 24, а-е) - прямого света, преимущественно прямого света, рассеянного света, отраженного света, преимущественно отраженного света. Такое подразделение основано на отношении светового потока, излучаемого в нижнюю сферу, к полному световому потоку светильника.

 В помещениях с высокими отражающими свойствами стен и потолков для освещения целесообразно применять светильники прямого света. В помещениях, стены и потолки которых обладают высокими отражающими свойствами, надлежит устанавливать светильники преимущественно прямого света, направляющие часть светового потока на потолок.

 В высоких помещениях рационально применять светильники концентрированного светораспределения. Они значительно увеличивают силу света лампы по оси светильника и направляют основную часть светового потока вниз, непосредственно на рабочие места. В помещениях с большой площадью и небольшой высотой целесообразно использовать светильники более широкого светораспределения.

 При выборе типа светильника важнейшим требованием является учет условий среды. В помещениях с нормальной средой к конструкции светильника не предъявляется специальных требований. Это же относится и к помещениям влажным и сырым, но с одним с требованием патрон должен иметь корпус из изоляционных влагостойких материалов. В помещениях особо сырых, с химически активной средой, пожаро- и взрывоопасных конструкция светильника должна отвечать специальным требованиям.

 Рис. 24 Основные типы осветительных приборов

 а)рассеянного света, б)прямого света "Универсал",

 в)прямого света "Глубокоизлучатель", г)рассеянного света

 "Школьный", д)пыле- и влагонепроницаемый,

 е)повышенной надежности против взрыва.

 Светильники местного освещения предназначены для освещения места выполнения работы, они укрепляются обычно на шарнирных кронштейнах, обеспечивающих возможность их перемещения и изменения направления светового потока. Поскольку светильники местного освещения располагаются в непосредственной близости от глаз работающего, необходимо, чтобы защитный угол светильника был не менее 30 град, а при расположении светильника не выше уровня глаз работающего - не менее 10 град, что исключает ослепление и правильно освещает рабочее место.

 Особую группу осветительных приборов составляют прожекторы, в которых с помощью системы линз и зеркал свет концентрируется узким лучом. Прожекторы широко используются для освещения открытых пространств, карьеров, территорий предприятий, строительных площадок, складов и др.

 Перспективным является применение световодов, передающих свет от естественного или искусственного источника на значительное расстояние, что особенно целесообразно во взрыво- и пожароопасных помещениях.

*51. Классификация искусственного освещения.*

 Искусственное освещение выполняется двух систем : общее и комбинированное (общее с местным). Для освещения помещений должны предусматриваться газоразрядные лампы (люминесцентные, металлогенные, натриевые, ксеновые), допускается применение ламп накаливания.

 Освещение применяется и в лечебных профилактических целях : ультрафиолетовое облучение (кварцевые лампы, эритемные лампы). По назначению искусственное освещение делится на рабочее, аварийное, эвакуационное и специальное.

 Рабочее освещение должно предусматриваться для всех помещений и открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

 В системе комбинированного освещения общее освещение должно создавать не менее 10 % от нормируемой освещенности. Для местного освещения используются светильники с непросвечивающими отражателями с защитным углом не менее 30 град.

 Защитный угол - это угол между горизонталью, на которой лежит центр светильника и прямой, проходящей через центр накала лампы и краем отражателя (рассеивателя).

 Аварийное освещение следует предусматривать, если отключение рабочего освещения может вызвать : взрывы, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса, нарушение обслуживания больных в операционных, нарушение режима детских учреждений. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей должна быть не менее 5 % от нормируемого рабочего, но не менее 2 лк. внутри зданий и 1 лк для территорий предприятия.

 Эвакуационное освещение предусматривается :

 а)в местах, опасных для прохода людей;

 б)в проходах и на лестницах при числе эвакуирующихся более 50 чел;

 в)по основным проходам помещений, в которой работает более 50 чел;

 г)в лестничных клетках жилых домов, высотой 6 и более этажей и др. случаях по СНиП.

 Эвакуационное освещение обеспечивает наименьшую освещенность на полу проходов : в помещениях - 0, 5 лк; на открытых территориях - 0, 2 лк.

 К специальным видам освещения относятся охранное и дежурное. Охранное освещение (при отсутствии специальных технических средств охраны) предусматривается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время : освещенность 0, 5 лк на уровне земли.

*52. Нормирование и принцип расчета искусственного освещения*

 Искусственное освещение нормируется согласно СНиП 11-4-79. Освещенность рабочих поверхностей мест работ вне зданий нормируется в зависимости от характера работы по разрядам зрительной работы от IX (точные работы - отношение наименьшего размера объекта различения к расстоянию до глаз не менее 0, 005) и до XIII (различение крупных предметов) табл. 16 СНиП.

 Наружное освещение должно иметь управление, независимо от управления освещением внутри здания. СНиП нормирует и высоту установок наружного освещения для ограничения их слепящего действия. Расчет искусственного освещения сводится к решению следующих вопросов : выбор системы освещения, типа источников света, нормы освещенности, типа светильников, расчета освещенности на рабочих местах, уточнение размещения и числа светильников, определение одиночной мощности ламп.

*55. Виды и вредность промышленной пыли.*

 К антропогенным источникам загрязнения окружающей среды относятся промышленные пыли.

 Многие производственные процессы сопровождаются значительными выделением пыли. Промышленная пыль также оказывает вредное воздействие на организм человека.

 Промышленная пыль - это тонко диспрегированные (размельченные) частицы твердых веществ, образующиеся при различных производственных процессах (дроблении, размоле, транспортировании) и способные находится во взвешенном состоянии в воздухе.

 Промышленная пыль бывает органического происхождения (древесная, торфяная, угольная) и неорганического состава (металлическая, минеральная). По воздействию на организм пыли делятся на ядовитые и неядовитые. Ядовитые пыли вызывают отравления (свинец и др. ), неядовитые пыли раздражают кожу, глаза, уши, десны, и проникая в легкие, вызывают профессиональные заболевания - пневмоконизы, которые ведут к ограничению дыхательной способности легких (силикоз, антракоз и др. ).

 Вредность пыли зависит от : ее количества, дисперсности и состава. Чем больше пыли витает в воздухе, чем мельче пыль, тем она опаснее. Пылинки размером от 0, 1 до 10 мкм в воздухе оседают медленно и проникают глубоко в легкие. Более крупные пылинки быстро оседают в воздухе, а при вдыхании задерживаются в носоглотке и удаляются (мерцательным эпителием - покровные клетки с колеблющимися жгутиками) к пищеводу.

 К наиболее вредным промышленным ядам относятся соединения свинца, ртути, мышьяка, анилина, бензола, хлора и др. Большую опасность представляют яды, вызывающие злокачественные опухоли на коже. Это печная сажа, некоторые анилиновые красители, каменноугольная смола.

 В сточных водах промышленных предприятий содержатся различные примеси : механические - органического и минерального происхождения, нефтепродукты, эмульсии, различные токсичные соединения. Так гальванические цехи используют воду для приготовления растворов электролитов, для промывки деталей, плат перед нанесением покрытий, после травления; механические цехи используют воду для охлаждения инструмента, промывки деталей и т. п. , практически большинство технологических процессов используют воду, которая загрязняется кислотами, цианидами, щелочами, механическими примесями, окалиной и пр.

 Промышленные предприятия загрязняют почву различными отходами; стружки, опилки, шлаки, шламы, зола, пыль.

 Отходы предприятий необходимо собирать для повторной переработки, отходы, для которых не разработана технология переработки хранятся в отвалах.

*62. Виды очистки воздуха*

 Промышленные вредности в виде пыли, дыма и газов приводят к загрязнению окружающего воздушного бассейна. Для предотвращения загрязнения окружающего воздушного бассейна, а также воздуха производственных помещений применяется очистка воздуха.

 Очистка воздуха от пыли может быть грубой, средней и тонкой. При грубой очистке задерживается крупная пыль (размером частиц более 100 микрометров (мкм), при средней - до 100 мкм, при тонкой до 10 мкм.

*63. Виды газоочистительных аппаратов.*

 Очистка воздуха от взвешенных частиц производится при помощи газоочистительных аппаратов-пылеуловителей и фильтров :

 1)механические пылеуловители (пылеосадительные камеры, циклоны и пр. ), в которых отделение частиц от газов происходит за счет внешних сил, применяются для грубой очистки газов от частиц более 15-20 мкм. В пылеосадительных камерах ( 27) скорость воздуха снижается до 0, 05 м/с за счет увеличения размеров камер, при выполнении камер с перегородками в виде лабиринта увеличивается эффективность очистки, но увеличивается сопротивление движение воздуха.

 В циклонах для очистки воздуха ( 28) используется центробежная сила. Воздуху придается вращательно-нисходящее движение воздуха, отчего частицы пыли отбрасываются к стенкам и опускаются ка дну циклона, откуда удаляются в пылесборник. Циклоны задерживают частицы более 10 мкм и применяются в качестве предварительной ступени очистки, их эффективность 85-95 %. Выпускаются несколько марок циклонов с большим числом типоразмеров : например, ЦН-34-40 типоразмеров, ЦН-15-17. Недостатком циклонов является малая их долговечность при пыли с абразивными свойствами. Например, циклон из 10 мм стального листа из СТ-3 при литейной пыли служит полгода, а при футеровке каменным литьем - 1, 5 года.

 Одной из разновидностей циклонов являются ПРЯМОТОЧНЫЕ циклоны (газ проходит не по спирали). Они обладают меньшим гидравлическим сопротивлением, меньшими габаритами, но и меньшей эффективностью очистки. Они применяются для очистки газового потока от крупнозернистой пыли.

 Для очистки больших масс газов (дымовые газы, пыль сушилок) применяют БАТАРЕЙНЫЕ циклоны, состоящие из большого числа циклонных элементов.

 Применяются для сухого пылеулавливания РОТАЦИОННЫЕ пылеуловители - аппарат центробежного действия, который одновременно с перемещением воздуха очищает его от относительно крупных (более 5-8 мкм) фракций пыли; обычно совмещаются с вентилятором - требуют меньших площадей для размещения их.

 К аппаратам центробежного действия относятся ВИХРЕВЫЕ пылеуловители соплового и лопаточного типа, в которых газовый поток поступает через завихритель и встречается с вторичным газовым нисходящим потоком. Вторичный газовый поток получает вращательное движение за счет сопел или лопаток и уносит отброшенные центробежными силами частицы пыли.

 В качестве вторичного газового потока используется наименьшая очищенная часть (у периферии потока) газа. Эффективность очистки 0, 86-0, 96.

 В РАДИАЛЬНЫХ пылеуловителях отделение твердых частиц от газового потока происходит за счет совместного действия гравитационных и инерционных сил; последние возникают при повороте газового потока на 180 град за срезом входной трубы. Эффективность очистки 0, 65 крупной фракции.

 Применяются для грубой очистки ЖАЛЮЗИЙНЫЕ пылеотделители отделение частиц происходит под действием инерционных сил, возни- кающих повороте газового потока на входе в жалюзийную решетку.

 2)мокрые газоочистители - скрубберы, в которых взвешенные частицы отделяются от газа путем промывки его жидкостью (водой) и уносятся в виде шлама (скрубберы, вентили, форсуночные, центробежные и др. ), просты по конструкции и эффективны, применимы для очистки от взрывоопасной пыли. Недостатками скрубберов являются : необходимость отапливаемых помещений, требуют очистки загрязненной воды.

 Скрубберы применяются с распыленной водой, с паром : перегретая вода или пар вводится в поток загрязненного газа, конденсируется и создает капли, на которые оседают частицы пыли. В гидродинамическом пылеуловителе ГДП-М запыленный воздух подается на решетку, смешивается с водой, образует пену, эффективность при этом достигается 99, 9 %.

 3)фильтры - это устройства, в которых запыленный воздух пропускается через пористые, сетчатые материалы и конструкции способные задерживать или осаждать пыль. Фильтры наиболее эффективны и задерживают пыль менее 10 мкм и применяются для тонкой очистки. Применяются : бумажные фильтры : эффективность 98-99%; тканевые фильтры, в которых воздух пропускается через стенки тканевых рукавов (вязаных, тканевых) - эффективность до 99%, выпускается 17 марок, в ГДР применяются специальные ткани (додерон, гризутен, вольррил) выдерживающие температуру 150 град; в ФРГ выпускаются тканевые фильтры, представляющие собой камеры с карманами - компактны; масляные фильтры, в них воздух пропускается через кассеты из пористого материала, смоченного веретенным или вазелиновым маслом; эффективность очистки 95-98 %; электрофильтры улавливают частицы около 0, 01 мкм, эффективность их до 99%; выпускаются 13 марок, каждая до 33 типоразмеров.

 На основе фильтров для очистки воздуха от туманов (паров) кислот, щелочей, масел и др. жидкостей используются ТУМАНОУЛОВИТЕЛИ, в которых жидкости осаждаются на поверхности пор фильтрующих элементов и стекают под действием сил тяжести.

 Устройство и работа электрофильтра ( 29) заключается в следующем : по оси металлического заземленного цилиндра установлен каронирующий электрод, к которому подведено напряжение 50-100кВ. Пылинки, проходя по цилиндру (высота до 12 м), получают отрицательный электрический заряд и стремятся к положительному электроду - стенкам цилиндра, оседают и удаляются через бункер. Разрабатываются мокрые электрофильтры - на пути газа электроды с пленкой воды. Выпускаются электрофильтры ЭГА - для газов с температурой до 330 град, УГТ-1 до 400 град, ультразвуковые фильтры также применяются для тонкой очистки; в них мельчайшие пылинки под действием ультразвука образуют более крупные частицы (коагуляция), которые осаждаются в обычных пылеуловителях, например, в циклонах.

*64. Виды обезвреживания выбросов.*

 Отходящие промышленные газы содержат также и токсичные примеси. Для обезвреживания выбросов применяются различные методы, которые можно разделить на сорбционные и окислительные. В первом случае токсичные вещества извлекаются твердыми и жидкими поглотителями, а во втором происходит окисление вредных веществ до безвредных соединений (CO и H O).

 Сорбционный метод подразделяется на :

 а)адсорбционные способы - поглотитель (адсорбент) твердый (активированный уголь, пемза, селигакель, окись алюминия); недостаток : плохо работает при повышенной температуре, мал срок службы адсорбента, высокие затраты на регенерацию поглотителя;

 б)абсорбционные (жидкостные) способы : обезвреживание производится на решетчатых, тарельчатых скрубберах, в пенных аппаратах, ловушках и пр. Абсорбенты : вода, едкий натр, известковое молоко и пр.

 Наряду с абсорбционным, к мокрым методам очистки относится ХЕМСОРБЦИЯ, когда газы и пары поглощаются твердыми или жидкими поглотителями (хемосорбентами - мышьяковощелочные, этаноламиновые) с образованием малолетучих или малорастворимых химических соединений.

 Окислительный метод -сжигание отходящих газов (открытое пламя), сжигание с применением катализаторов (металлы и их соли на пористых носителях (селикагель, окись алюминия, платина, палладий и др. ) - высоко эффективно до 97 %, экономичен (экономия топлива до 60%).

 3. 2. Анатомно-физиологическое воздействие на человека опасных и вредных факторов среды обитания и поражающих факторов. Естественные системы человека для защиты от опасных и вредных факторов.

*73. Пути проникновения в организм человека промышленных ядов и пыли.*

 Для нормального состояния здоровья работающих воздух на рабочих местах и вблизи них не должен содержать большого количества вредных примесей и пыли. Однако воздух в производственных условиях может оказаться запыленным или загазованным, например, на аккумуляторных зарядных станциях и в целях гальванопокрытий выделяются пары кислот, при лакокрасочных и пропиточных работах - пары растворителей (бензол, толуол), при сварке и пайке - пары металлов и флюсов и т. д.

 Промышленные химические вещества могут проникать в организм :

 1)через органы дыхания;

 2)желудочно-кишечный тракт;

 3)через неповрежденную кожу.

 Наиболее опасен первый путь, т. к. дыхательный тракт обладает большой всасывающей способностью (большая площадь алвиол легких 90-130 м). Через желудочно-кишечный тракт токсические вещества проникают путем заглатывания с пищей, водой и при курении. Через кожный покров одни вещества не могут проникать (свинец, мышьяк), другие свободно проникают (бензол, толуол, дихлорэтан).

*74. Виды отравлений.*

 При проникновении в организм вредные вещества могут вызвать профессиональное отравление.

 Отравлением называется нарушение здоровья в результате воздействия на человека проникающих в его организм ядовитых веществ. Оно может быть хроническим и острым.

 Хроническим отравление происходит в результате длительного воздействия небольших количеств вредных веществ.

 Острое отравление наблюдается, когда в организм сразу или в течение короткого времени попадает значительное количество яда и наступает быстрая реакция, возможен смертельный исход.

 Большинство токсических веществ способны вызвать как острое, так и хроническое отравления, которые обычно резко различаются по симптомам и характеру.

 Токсичность вещества зависит от его состава, строения, физического состояния, а также от состояния организма и от условий труда.

 Кроме общего действия вещества на организм (отравления) возможно местное раздражение слизистых оболочек носа, бронхов и газ.

 К наиболее вредным промышленным ядам относятся соединения свинца, ртути, меди, мышьяка, анилина, бензола, хлора и др. Большую опасность представляют яды, вызывающие злокачественные опухоли на коже. Это печная сажа, некоторые анилиновые красители, каменноугольная смола.

*75. Определение термина ПДК.*

 Предельно допустимой концентрацией (ПДК) называется такая концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 ч. на протяжении всего рабочего стажа не могут вызвать у работающих заболеваний или отклонения в состоянии здоровья.

 ПДК устанавливается в мг/м на основе исследований и утверждается Минздравом РФ. В нашей стране установлены ПДК для 1410 веществ, а других странах - меньше: например, в США для 963 веществ. ПДК является и характеристикой опасности веществ, например, ПДК и класс опасности некоторых веществ :

 аммиак - 20 мг/м и 4 класс

 ацетон - 200 и 4

 йод - 1 и 2

 ртуть - 0, 01 и 1

 хлор - 0, 1 и 1

*76. Определение термина ПДВ.*

 В соответствии с требованиями ГОСТ 17. 2. 3. 02-78 для каждого источника загрязнения атмосферы устанавливается предельно допустимый выброс вредных веществ (ПДВ) - это объем загрязнения в выбросах в мг/м, который на протяжении всей жизни человека не оказывает на него вредного воздействия и вредные последствия на окружающую среду.

 Расчет ПДВ ведется в соответствии СН 369-74 с учетом ПДК вредностей. СНиП 11-33-75 регламентирую содержание пыли в выбросах вентиляционного воздуха промышленных предприятий. Нормирование содержания CO в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания ведется согласно ГОСТ 17. 2. 2. 03-77.

*77. Классы опасности вредных веществ.*

 Согласно ГОСТ 12. 1. 007-76 по степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на 4 класса опасности :

 1. Чрезвычайно опасные - ПДК менее 0, 1 мг/м (берилий, ртуть, сулема, кварцевая пыль);

 2. Высокоопасные - ПДК 0, 1-1, 0 мг/м (окислы азота, анилин, бензол, пыль гранита);

 3. Умеренно опасные - ПДК 1, 1-10, 0 мг/м (вольфрам, борная кислота, угольная пыль);

 4. Малоопасные - ПДК более 10, 0 мг/м (аммиак, ацетон, пыль известняка).

*81. Влияние шума на организм человека.*

 Шум, вибрация и ультразвук представляют собой колебания материальных частиц газа, жидкости или твердого тела. Производственные процессы часто сопровождаются значительным шумом, вибрацией и сотрясениями, которые отрицательно влияют на здоровье и могут вызвать профессиональные заболевания.

 Слуховой аппарат человека обладает неодинаковой чувствительностью к звукам различной частоты, а именно - наибольшей чувствительностью на средних и высоких частотах (800-4000 Гц) и наименьшей - на низких (20-100 Гц). Поэтому для физиологической оценки шума используют кривые равной громкости ( 30), полученные по результатам изучения свойств органа слуха оценивать звуки различной частоты по субъективному ощущению громкости, т. е. судить о том, какой из них сильнее или слабее.

 Уровни громкости измеряются в фонах. На частоте 1000 Гц уровни громкости приняты равными уровням звукового давления. По характеру спектра шума подразделяются на :

 широкополостные : спектр больше одной октавы (октава, когда f(н) отличается от f(к) в 2 раза).

 тональные - слышится один тон или несколько.

 По времени шумы подразделяются на постоянные (уровень за 8 час. раб. день изменяется не более 5 дБ).

 Непостоянные (уровень меняется за 8 час. раб. дня не менее 5 дБ).

 Непостоянные делятся : колеблющиеся во времени - постоянно изменяются по времени; прерывистые - резко прерываются с интервалом 1 с. и более; импульсные - сигналы с длительностью менее 1 с.

 Всякое возрастание шума над порогом слышимости увеличивает мускульное напряжение, значит повышает расход мышечной энергии.

 Рис. 30 Кривые равной громкости звуков

 Под влиянием шума притупляется острота зрения, изменяются ритмы дыхания и сердечной деятельности, наступает понижение трудоспособности, ослабленность внимания. Кроме того, шум вызывает повышенные раздражимость и нервозность.

 Тональный (преобладает определенный шум тон) и импульсный (прерывистый) шумы более вредны для здоровья человека, чем широкополосный шум. Длительность воздействия шума приводит к глухоте, особенно с превышением уровня 85-90 дБ и в первую очередь снижается чувствительность на высоких частотах.

*82. Измерение уровня шума.*

 Для измерения уровня шума используется шумомер; в нем звук, воспринимаемый микрофоном, преобразуется в электрические колебания, которые усиливаются, пропускаются через фильтры, выпрямляются и регистрируются стрелочным прибором. Современные приборы имеют три шкалы с частотными характеристиками А, В, С. Характеристика А имитирует кривую чувствительности уха человека, измер. в дБА (замер без фильтров); С - линейная во всем диапазоне частот; В большая чувствительность к низким частотам. Кроме того, имеется режим "медленно" и "быстро".

*83. Нормирование уровня шума.*

 Нормирование уровней шума в производственных условиях осуществляется по ГОСТ 12. 1. 003-83 (шум, общие требования безопасности). Он устанавливает допустимые уровни дБ звукового давления на рабочих местах в определенных (октавных) полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Например, рабочие места в производственных помещениях соответственно : 99, 92, 86, 83, 78, 76, 74 дБ или 85 дБА.

 Среднегеометрическая октавная (третьоктавная) полоса частот определяется :

 f(ср) = f(н)\*f(в), где

 f(н), f(в)- нижняя и верхняя граничные частоты, для октавных полос f(в)/f(н)=2, для третьоктавных f(в)/f(н)=1, 26.

*84. Меры борьбы с шумом.*

 Для уменьшения уровней шума применяются технические, строительно-акустические и организационные мероприятия, а также средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12. 4. 051-87 - Средства индивидуальной защиты органа слуха).

 К этим мерам относятся :

 1. Подавление шума в источниках

 а)замена ударных взаимодействий деталей безударными;

 б)замена возвратно-поступательных движений вращательными;

 в)создание форм деталей, плавно обтекаемых воздухом;

 г)замена подшипников качения подшипниками скольжения;

 д)замена штамповки прессованием;

 е)клепку - сваркой;

 ж)обрубку - резкой;

 з)заменять прямозубые шестерни на косозубые, шевронные;

 и)повышать класс точности обработки деталей, шестерен;

 к)заменять зубчатые и цепные передачи клиноременными или зубчато-ременными;

 л)применять принудительное смазывание трущихся поверхностей;

 м)применение "малошумящих" материалов (капроновые, текстолитовые - менее шумные);

 н)статическая и динамическая балансировка деталей;

 о)применение глушителей шума, звукоизолирующих кожухов ( 32).

 Рис. 32 Звукоизолирующий кожух.

 2. Предупреждение распространения шума - звукоизоляция и звукопоглощение.

 При звукоизоляции уменьшается уровень шума, который распространяется за счет колебания преграды. Для звукоизоляции применяются плотные, жесткие, массивные перегородки. При этом ослабление зависит от массы перегородки, а не от ее материала. Большее ослабление достигается при слоистых перегородках, с воздушными промежутками между слоями.

 При звукопоглощении звук ослабляется за счет поглощения звуковой энергии в порах материала перегородки (войлок, вата, пемза). Наряду с пористыми материалами для звукопоглощения применяются специальные мастики, которыми покрываются перегородки и отдельные части машин.

 3. Строительные и организационные меры :

 а)увеличение расстояния от источника шума - концентрация цехов с большим уровнем шума и удаление их от других производственных помещений.

 Так как интенсивность шума в помещениях зависит не только от прямого, но и от отраженного звука, который может быть уменьшен за счет увеличения площади звукопоглощения помещения, т. е. необходимо применять :

 б)покрытие внутренних поверхностей помещения звукопоглощающими облицовками;

 в)размещение в помещениях штучных звукопоглощателей ( 33) (объемные тела, заполненные звукопоглощающим материалом и подвешенные к потолку);

 Рис. 33

 г)закрытие машин звукоизоляционными кожухами;

 д)устройство экранов (с покрытием их звукоизолирующими материалами) между машиной и рабочим местом;

 е)устройство звукоизолированных машин;

 ж)рациональный режим труда и отдыха;

 з)сокращение времени нахождения в шумовых условиях;

 и)контроль уровней шума на рабочих местах.

 В качестве звукопоглощающего материала применяют ультратонкое стекловолокно, капроновое волокно, минеральную вату, древесноволокнистые и минераловатные плиты, пористый полтвинилхлорид и др. Толщина облицовок составляет 20-200 мм. В низких помещениях облицовывают только потолок, т. к. стены в них практически не влияют на отражение звука, а в высоких и вытянутых помещениях - облицовывают как стены, так и потолок. При некоторых производственных процессах, например, как клепка, обрубка, штамповка, зачистка трудно или невозможно эффективно снизить шум.

*85. Индивидуальные средства защиты от шума.*

 В случае невозможности снижения шума до нормативного вышеуказанными методами применяются средства индивидуальной защиты - противошумы. Противошумы по ГОСТ 12. 4. 011-75 подразделяются на три типа :

 - наушники, закрывающие ушную раковину;

 - вкладыши, перекрывающие наружный слуховой канал (пробка);

 - шлемы, закрывающие часть головы и ушную раковину ( 34).

 Рис. 34. Индивидуальные средства защиты от шума

 Наушники по способу крепления на голове подразделяются на :

 независимые (с оголовьем);

 встроенные в головной убор (каски, шлемы, косынки) или другое защитное устройство (респиратор, очки, щитки и т. п. ).

 Вкладыши (мягкие тампоны из ультратонкого волокна, материала или из эбонита, резины) делятся на :

 многократного пользования и однократного.

 Наушники и вкладыши делятся по ГОСТ 12. 4. 051-75 на группы А, Б, В по их эффективности в дБ в октавных полосах частот.

 На предприятиях зоны звука выше 85 дБ(шкала А шумометра - замер без фильтров, частотная характеристика этой шкалы близка к характеристике слуха человека) должны обозначаться знаками безопасности и работающие в этих зонах должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты. Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах со звуковым давлением более 135 дБ в любой полосе частот. В технических условиях на машины и паспорта должны быть указаны значения шумовых характеристик машин, измерение шума проводится в соответствии с ГОСТ 12. 1. 003-76.

*86. Опасность ультразвука для человека.*

 Нормирование ультразвука.

 Ультразвук также широко применяется в промышленности : пайка-сварка, механическая обработка твердых и хрупких материалов, дефектоскопия.

 Однако ультразвук вредно воздействует на человека : перегрев тканей тела, слабость, усталость, головные боли, боли в ушах.

 Согласно ГОСТ 12. 1. 001-75 установлены допустимые уровни звукового давления на рабочих местах : (ГОСТ 12. 1. 001-75. Ультразвук. Общие требования безопасности. 1982 г. ).

 Для полос частот со среднегеометрической частотой 12500 ГЦ уровень звукового давления - 75 дБ; для 16000 Гц - 85, для 20000 и свыше - 110 дБ.

*87. Защита от ультразвука.*

 Вредное воздействие ультразвука снижается за счет :

 - уменьшения вредного излучения в источнике (повышение рабочих частот ультразвука, исключение паразитного излучения звуковой энергии);

 - локализации действия ультразвука (размещения установок в кабинах, заключение их в кожухи, экраны из стекла);

 Эти меры обеспечивают защиту от ультразвука через воздух. Защита от давления ультразвука при контактном облучении состоит в полном исключении непосредственного прикосновения работающих с инструментом, жидкостью и изделиями. Загрузку и выгрузку изделий производят при выключенном источнике ультразвука, или при помощи щипцов с удлиненными и виброизолированными ручками.

 - организационно-профилактическими мероприятиями (ограничение возраста - 16 лет, медицинские осмотры, обучение и инструктаж, режим труда и отдыха);

 - применение средств индивидуальной защиты (резиновые перчатки).

 Применяются специальные держатели, манипуляторы для дистанционного управления, т. к. ультразвук воздействует на человека (руки) через твердые и жидкие среды.

 Многие из средств и мер по борьбе с шумом применимы к ультразвуку, в том числе и индивидуальные защитные средства.

 Контроль уровней звукового давления (ультразвука) проводится после установки оборудования, его ремонта и периодически, не реже 1 раза в год, в 5 см от уха работающего в его основной рабочей позе. Временная характеристика прибора переключается в положение "быстро".

 Предприятие-изготовитель должен указывать в документации ультразвуковую характеристику оборудования - уровни звукового давления в контактных точках на высоте 1, 5 м от пола, на расстоянии 0, 5 м от контура машины и не менее 2 м от окружающих поверхностей. Измерения проводятся не менее чем в четырех контрольных точках, расстояние между которыми не должно превышать 1 м.

*88. Опасность вибрации для человека.*

 Колебания материальных тел при низких частотах (3-100 Гц) с большими амплитудами (0, 5-0, 003) мм, ощущаются человеком, как вибрация и сотрясения. Вибрации широко используются на производстве : уплотнение бетонной смеси, бурение шпуров (скважин) перфораторами, рыхление грунтов и др.

 Однако вибрации и сотрясения оказывают вредное влияние на организм человека, вызывают виброболезнь - неврит. Под воздействием вибрации происходит изменение в нервной, сердечно-сосудистой и костно-суставной системах : повышение артериального давления, спазмы сосудов конечностей и сердца. Это заболевание сопровождается головными болями, головокружением, повышенной утомляемостью, онемением рук. Особенно вредны колебания с частотой 6-9 Гц, частоты близки к собственным колебаниям внутренних органов и приводят к резонансу, в результате происходят перемещения внутренних органов (сердце, легкие, желудок) и раздражению их.

 Вибрации характеризуются амплитудой смещения А - это величина наибольшего отклонения колеблющейся точки от положения равновесия в мм (м); амплитудой колебательной скорости V м/с; амплитудой колебательного ускорения a м/с; периодом Т, с; частотой колебаний f Гц.

 По способу передачи на человека вибрация подразделяется (ГОСТ 12. 1. 012. -78). Вибрация. Общие требования безопасности, 82 г. ) на:

 - общую, передающуюся на тело человека через опорные поверхности;

 - локальную, передающуюся через руки человека.

 По направлению действия вибрации подразделяются по "осям" системы координат ( 35) : при общей X, Y, Z и локальной Xр, Yр, Zр вибрации. Общая вибрация по источнику ее возникновения подразделяется на 3 категории :

 1)транспортная (при движении по местности);

 2)транспортно-технологическая (при движении в помещениях, на промстройплощадках);

 3)технологическая (от стационарных машин, рабочие места).

 Гигиеническая оценка воздействия вибрации на человека производится одним из следующих методов :

 При частотном анализе нормируемыми параметрами являются средние квадратичные значения виброскорости V (и их логарифмические уровни L(v)) или виброускорения а в полосах частот (табл. 1 ГОСТ 12. 1. 012. -78) - 25 полос со среднегеометрическими частотами от 0, 8 до 1000 Гц.

 L(v) =

 где - среднеквадратическое значение виброскорости, м/с.

 При интегральной оценке по частоте нормируемым параметром является корректированное значение контролируемого (V или а) параметра вибрации , которое измеряется с применением специальных фильтров или вычисляется по формуле :

 (2)

 где U(i) - среднее квадратичное значение контролируемого параметра (виброскорости V м/с или виброускорения w м/с в i-й частотной полосе;

 n - число полос в нормируемом частотном диапазоне;

 k(i) - весовой коэффициент для i-й полосы (табл. 1 ГОСТ).

 При дозовой оценке вибрации нормируемым параметром является эквивалентное корректированное значение U(экв), определяемого по формуле :

 где Д - доза вибрации, определяемая по формуле.

 где U(i) - мгновенное корректированное (ф. 2) значение параметра вибрации (V или w) в момент времени, получаемое измерением или по табл. 1 ГОСТ;

 t - время вибрации за смену.

 Величины нормируемых параметров приведены в ГОСТ 12. 1. 012-78.

*89. Меры защиты от вибрации.*

 Вибробезопасные условия труда обеспечиваются :

 - применением вибробезопасных машин (механизмов);

 - применением средств защиты;

 - организационно-технических мероприятий;

 - проектировочным решением, обеспечивающими нормы вибраций на рабочих местах.

 Вибробезопасность машин (механизмов) достигается :виброизоляцией их по ГОСТ 12. 4. 046-78 за счет установки на фундаменты, виброизолированные от пола специальные амортизаторы (прокладки из войлока, резины, пружины т. п. ( 35, 36); балансировкой вращающихся частей; применением виброизолирующих мастик и др.

 Организационно-технические меры включают : проведение проверок вибрации не реже 1 раза в год при общей вибрации и двух раз в год при локальной вибрации, а также после ремонта машин; и при начале их эксплуатации; исключение контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны (ограждения, знаки, надписи), введение определенного режима работ, недопущение к работе лиц, моложе 18 лет и не прошедших медосмотр, проведение повторного ежегодного медосмотра.

 Рис. 35 Схема виброизоляции машин

 При проектировании технологического процесса и помещений предусматриваются меры снижающие вибрацию на путях ее распространения согласно ГОСТ 12. 4. 046-78. По этому стандарту методы виброзащиты по организационному признаку подразделяются на : методы коллективной и индивидуальной защиты - снижение вибрации воздействием на источник ее; снижение силового возбуждения вибрации уравновешиванием, балансировкой, изменением частоты вибрации, снижение вибрации на путях ее распространения; снижение вибрации при контакте оператора с вибрирующим объектом, введение дополнительных устройств в конструкцию машин и строительные конструкции (домгферы, пружины ( 37), применение демпфирующих покрытий; снижение вибрации исключением контакта оператора - дистанционное управление, автоматический контроль, сигнализация, ограждение.

 Средства виброзащиты делятся на :

 - средства виброизоляции - демпфирование, упругие прокладки, введение инерционного элемента;

 - средства динамического вибропогашения - ударные виброгасители (пружинные, маятниковые); динамические виброгасители (пружинные, маятниковые, эксцентриковые, гидравлические).

 Средства индивидуальной защиты подразделяются на средства :

 - для рук оператора (рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки)

 ГОСТ 12. 4. 002-74. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общетехнические требования :

 - для ног оператора (специальную обувь, подметки, наколенники)

 ГОСТ 12. 4. 024-76. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования.

*96. Защита от ЭМП промышленной частоты.*

 Для защиты человека в установках и сетях высокого напряжения применяются экраны, экранирующие козырьки и тросы, которые заземляются (ГОСТ 12. 4. 154-85. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты) - рис. 38

 В качестве индивидуальной защиты применяется защитный костюм из металлизированной ткани : комбинезон, каска и ботинки с проводящими подошвами. Все части костюма соединяются гибкими проводниками ( 39).

 Металлический экран изменяет картину электрического поля : линии емкостного тока направляются к экрану, а емкостной ток стекает в землю по заземляющему проводнику.

 Стационарные козырьки, навесы и перегородки выполняются из металлической сетки с ячейками 50х50 мм, которая заземляется. Козырьки устанавливают над шкафами аппаратуры управления и щитами. Ширина козырька 1 м.

 Эффективной защитой является подвеска заземленных тросов, которые подвешиваются в рабочей зоне под токоведущими проводами. Например, заземляющий трос, подвешенный на высоте 2, 5 м над землей под фазами соединительных шин 750 кВ снижает потенциал в рабочей зоне с 30 до 13 кВ.

 *97. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их опасность.*

 Световое излучение - это электромагнитные колебания в оптической области спектра; наряду с видимой частью дает невидимую ультрафиолетовую (длина волны 0, 1 - 0Б38 мкм) и инфракрасную (0, 78-3, 4 мкм). Ультрафиолетовое излучение является носителем в основном химической энергии, инфракрасное - тепловой.

 Ультрафиолетовые излучение )УФ) оказывают биологически положительное воздействие на организм человека, одновременно вызывая потемнение кожи - эрительный эффект (загар).

 Однако при высоких интенсивностях УФ могут вызвать ожоги кожи, ожог сетчатки глаз, что может привести к потере зрения. УФ излучение возникают при : работе кварцевых ламп, электрической дуги, работе лазерных установок, электро- и газовой сварках.

 Защита от УФ - одежда, ткань, очки с обычным стеклом.

 Инфракрасное излучение (ИК) проявляется в основном их тепловым воздействием и при длительном воздействии может быть причиной теплового удара и солнечного удара.

 Источники теплового излучения в промышленности - пламенные печи, паропроводы, теплоагрегаты.

 Защита от теплового излучения :

 - устранение источников тепловыделения;

 - экранирование (отражающие экраны из кирпича, алюминия, жести, асбеста);

 - поглощающие экраны (водяные и цепные завесы);

 - индивидуальная защита (спецодежда, шляпы из войлока, теплостойкие обувь и рукавицы, защитные очки с синим стеклом). (Подробно рассмотрено ранее - 2. 2. 5. 23).

*98. Лазерное излучение.*

 В промышленности все чаще применяется лазерная техника. Работа оптических квантовых генераторов (ОКГ) сопровождается излучением опасным для глаз, а также возможны ожоги. Имеются также опасности ; высокое напряжение, ионизация воздуха, появление озона, ЭМП, радиочастот, акустический шум.

 К мерам защиты от лазерных излучений относятся следующие :

 а)генератор и лампа накачки заключается в светонепроницаемые экран;

 б)луч лазера ограждается экраном или передается по световоду;

 в)помещение и оборудование окрашиваются в темные матовые тона;

 г)применяются индивидуальные меры защиты : защитные очки со стеклами из сине-зеленого стекла, черные перчатки для рук и обычная спецодежда.

 Требования безопасности при лазерном излучении установлены ГОСТ 12. 1. 040-83, ГОСТ 12. 1. 031-81.

*99. Опасность ионизирующих излучений, виды поражений человека.*

 На ряде предприятий (атомные электростанции, контроль технологических процессов) и в научно-исследовательских учреждениях все чаще применяются различные источники ионизирующих излучений, т. к. под воздействием излучений некоторые материалы приобретают ценные свойства.

 Многие реакции под воздействием ионизирующих излучений осуществляются без применения высоких температур и давления.

 Излучения, способные при взаимодействии с веществом создавать в нем ионы (заряженные атомы и молекулы), называются ионизирующими.

 Ионизирующие излучения проявляются в виде : альфа- и бетачастиц, гамма-лучей, испускаемых радиоактивными изотопами при самопроизвольном их распаде;

 потоков электронов, протонов, дейтронов и др. заряженных частиц ускоренных до больших энергий в ускорителях;

 потоков рентгеновских и гамм-лучей, протонов, нейтронов и др. вторичных излучений, возникающих при взаимодействии искусственно заряженных частиц с веществом.

 Все эти излучения не воспринимаются органами чувств человека, но оказывают опасное воздействие на организм.

 Ионизирующие излучения, особенно нейтронное и гамма-излучение способны проникать через вещества.

 В результате воздействия ионизирующих излучений возникают лучевая болезнь, которая может быть острой и хронической, в виде общих и местных поражений. Общее действие вызывает лейкемию (белокровие), местные - ведут к заболеваниям кожи и злокачественным опухолям, возникают и наследственные заболевания, проявляющиеся в следующих поколениях.

 Острые поражения наступают при облучении большими дозами в течение короткого промежутка времени. Острая лучевая болезнь характерна цикличностью ее протекания и имеет четыре периода :

 1)первичная реакция 2)видимое благополучие (скрытый период)

 3)разгар болезни 4)выздоровление (либо смерть).

 Первичные реакции : через несколько часов после облучения тошнота и рвота, головокружение, вялость, учащение пульса, иногда, повышение температуры, увеличение числа белых кровяных телец (лейкоцитов);

 Скрытый период - 1-2 недели, чем короче этот период - тем тяжелее исход заболевания;

 Разгар болезни : тошнота, рвота, подъем температуры до 41 град. , кровотечение из десен, носа, внутренних органов, резкое снижение числа лейкоцитов. Смерть наступает через 12-18 дней после облучения;

 Выздоровление наступает через 25-39 дней, но чаще неполное раннее старение, обострение прежний болезней.

 Хронические поражения бывают общими и местными, чаще скрытые.

 Различают три степени хронической лучевой болезни : 1)легкая - незначительное головокружение, вялость, слабость, нарушение сна, аппетита; 2)эти признаки усиливаются, нарушение обмена веществ, кровоточивость и пр. 3)еще более усиливаются указанные признаки, кровотечения, выпадения волос.

 Характер и тяжесть заболеваний зависит от поглощенной дозы облучения, мощности его, вида излучения, энергии частиц, а также от биологических особенностей облучаемой части тела и индивидуальной чувствительности к облучению. Ионизирующие излучения поражают главным образом глаза, кроветворные органы (костный мозг), железы внутренней секреции и кожи (лучевая болезнь).

*100. Виды оценок (доз) облучения человека.*

Количественной характеристикой рентгеновского и гамма - излучения является экспозиционная доза - рентген Кл/кг. Характер и тяжесть повреждений организма зависит от величины поглощенной дозы излучения - рад (Дж/кг).

Так как разные виды излучения при одинаковой поглощенной дозе вызывают различные последствия, для оценки радиационной опасности введено понятие бэр (биологический эквивалент рентгена).

Новой единицей эквивалентной дозы в системе единиц СИ является Зиверт, 1 зв = 100 бэр.

*101. Определение термина ПДД.*

Согласно Нормам радиационной безопасности (НРБ-96) для человека установлены предельно допустимые дозы облучения - ПДД, которые дифференцированы по отдельным органам и тканям человека.

ПДД - это наибольшая доза облучения, которую человек может ежедневно получать в течение многих лет без вреда для организма на всем протяжении его жизни.

Установлены различные ПДД в бэрах для трех категорий облучения:

А - профессиональное облучение лиц, работающих непосредственно с источником ионизирующих излучений;

Б - облучение лиц, работающих в помещениях, смежных с теми, в которых ведутся работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений;

В - облучение населения всех возрастов.

Санитарными нормами также нормируются другие мероприятия: сроки медицинских осмотров, перечень противопоказаний для работы с радиоактивными веществами и др.

*102. Виды радиоактивного облучения.*

Различают внешние и внутренние облучения.

Внешние - источник радиации располагается вне организма человекам (работа на рентгеновских аппаратах, ускорителях).

Внутренние - при попадании радиоактивного вещества внутрь организма.

*103. Виды защиты от внешнего радиоактивного облучения*

Защита от ионизирующих излучений состоит из комплекса организационных (инструктаж, инструкции, ограничение времени пребывания персонала и др. ) и технических (экранирование) мер.

Защита от внешнего облучения достигается:

защита временем - уменьшением времени облучения;

защита расстоянием - увеличением расстояния до источника излучения;

защита экранированием - применением защитных экранов.

Полная доза облучения находится в пропорциональной зависимости от продолжительности облучения, а мощность дозы облучения обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника излучения, т. е. во сколько раз меньше продолжительность облучения, во столько же раз уменьшается и полная доза облучения, а увеличение расстояния от источника излучения в 2 раза приведет к уменьшению мощности дозы в 4 раза.

 Применение защитных экранов основано на свойстве материалов и веществ в зависимости от толщины слоя поглощать излучения. Толщина защитных экранов рассчитывается в зависимости от длины пробега частиц и плотности вещества экрана.

 Для защиты от альфа-излучения достаточны экраны на стеклах, фольги и плексиглаза толщиной в доли миллиметра. Для защиты от рентгеновских лучей и гамма-излучений изготовляются экраны из веществ с большим атомным весом (свинец, вольфрам, чугун, нержавеющая сталь). Эти экраны часто оборудуются различными манипуляторами для дистанционного выполнения различных действий с предметами за экраном.

 Для защиты от радиоактивных излучений также применяют контейнеры-боксы ( 41) и индивидуальные средства защиты (ГОСТ 12. 4. 066-79) ( 42).

 К индивидуальным средствам защиты относятся спецодежда и различные приспособления :халаты, резиновые перчатки, фартуки, шапочки, калоши, резиновые сапоги, комбинезоны, очки и щитки. Спецодежда выполняется из хлопчатобумажной ткани, из пленочных материалов. Для защиты органов дыхания применяются противогазы и распираторы.

 Все лица, допускаемые к работе, связанной с применением радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений, подлежат медицинскому осмотру и обучению безопасным методам работы, правилам пользования защитными средствами и приспособлениями, а также правилами личной гигиены.

 Кроме того обязателен инструктаж по безопасным методам работы на рабочем месте, а после стажировки производится проверка знаний по технике безопасности. Повторная проверка знаний по безопасности выполнения работ и периодические медицинские осмотра проводятся не реже, чем через каждые шесть месяцев.

 Загрязненные поверхности в рабочих помещениях, оборудование, инструмент, защитные средства, тело работающих должны быть дезактивированы.

 Работы при использовании радиоактивных веществ должны быть организованы так, чтобы исключить возможность непосредственного контакта с радиоактивными веществом, попадания радиоактивного вещества в воздух рабочей зоны. Эти цели достигаются герметизацией радиоактивных веществ при хранении, перевозке, выполнении работ и удалении отходов, применением местной и общеобменной вентиляции, дезактивацией. В опасных местах по радиации устанавливаются знаки радиационной опасности ( 43).

*104. Хранение и транспортировка радиоактивных веществ.*

 Хранение радиоактивных веществ осуществляется в специальных контейнерах, помещенных в хранилища. Эти хранилища опечатываются и охраняются.

 Транспортировка радиоактивных веществ производится также в контейнерах. На территории предприятия изотопы доставляются (из хранилища в лабораторию) на специальных тележках с удлинненными ручками.

*105. Порядок удаления радиоактивных отходов.*

 Радиоактивные отходы подлежат захоронению, которое осуществляется централизованно для отдельных областей, районов и населенных пунктов.

 Отходы с радиоактивными веществами, которые имеют период полураспада не более 15 суток выдерживаются в хранилищах до снижения их активности, не превышающей ПДК в воде открытых водоемов более чем в 100 раз. Затем твердые отходы удаляются общепринятым способом, жидкие - через канализацию.

 Отходы радиоактивных веществ с периодом полураспада более 15 суток удаляются в специальные бетонные могильники, расположенные под землей не ближе 20 км от городов, желательно в лесу в районе глинистых почв. Пункты захоронения окружаются санитарно-защитной зоной не менее 1 км в диаметре, ограждаются и постоянно охраняются.

*106. методы контроля уровня радиации.*

 На производстве должен быть организован индивидуальный и общий контроль уровня радиации. Контроль осуществляется приборами, работающими на основе ионизационного, сцинтиляционного и фотографического методов регистрации.

 Ионизационный метод основан на способности газов под воздействием радиоактивных излучений становится электропроводными (ионизационные камеры и газовые счетчики).

 Сцинтиляционный метод основан на способности некоторых кристаллов, газов и растворов испускать вспышки видимого света при поглощении энергии ионизирующих излучений.

 Фотографический метод основан на воздействии ионизирующих излучений на фотоэмульсию.

 Дозиметрические приборы делятся на два типа :

 1)приборы для количественных измерений дозы и мощности дозы излучения;

 2)индикаторные приборы для быстрого обнаружения источников излучения;

 Указатель государственных стандартов РФ группа Ф2. Приборы для измерения ионизирующих излучений и радиоизотопные приборы : ГОСТ 15484-81. Излучения ионизирующие и их измерение.

*107. Виды воздействия электрического тока на человека.*

 Электрический ток используется в настоящее время во всех сферах деятельности человека, как источник энергии удобный в транспортировке и применении.

 При всех преимуществах применения электроэнергии нельзя игнорировать опасность электричества для человека.

 О том, что электричество воздействует на человека стало очевидным в конце XVIII века. Одно из первых подробных описаний этого воздействия сделал Марат - видный деятель Великой французской революции 1794 года, однако впервые установил смертельную опасность для человека В. В, Петров в 1800 г.

 Можно считать первым описанием электропоражения, как несчастного случая, сделанное М. В. Ломоносовым в середине XVII (26. 07. 1752 г. ) века, когда от разряда электричества погиб его помощник Рихман.

 М. В. Ломоносов и Рихман на разработанной Ломоносовым установке вели исследования по атмосферному электричеству в лаборатории на Васильевском острове в Петербурге.

 Вот его письмо к графу Шувалову, в подчинении которого находилась Академия наук :"чо я ныне к Вашему превосходительству пишу, за чудо почитайте, для того, что мертвые не пишут. Я не знаю, жив ли я, или мертв. Я вижу, что господина профессора Рихмана громом убило, в тех же точно обстоятельствах, в которых я был тож самое время. Сего июля в 26 число в первом часу по полудню поднялась громадная туча от Норда. Выставил я громовую машину и дождался электрических искр от проволоки, и к тому пришла моя жена и другие, и как я, так и она бесперестанно до проволоки дотыкались, за тем, что я хотел иметь свидетелей разных цветов огня, против которых покойный профессор Рихман со мной спаривал. . . Только я за столом посидел несколько минут, внезапно двери отворил человек покойного Рихмана весь в слезах и в страхе, запыхавшись, чуть выговорил: "Профессора громом зашибло", удар от проволоки пришел ему в голову, где красно-вишневое пятно на лбу, а вышла из него громовая электрическая сила на ноге в доски. Пальцы и ноги сини, и башмак разодран, а не прожжен".

 В 1862 году произошел несчастный случай(первый производственный) на постоянном токе, который описал в 1863 году француз Леруа-де-Мюркер, а в 1882 году австрийский ученый С. Елинек описал первую электротравму на переменном токе.

 Первые законодательные документы то технике безопасности при применении электроэнергии были утверждены в нашей стране в 1898 г. В настоящее время действуют ПТЭ и ПТБ "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила устройства электроустановок", ГОСТы ССБТ и др. директивные документы.

 В настоящее время поражения электрическим током на производстве составляют около 3% всех травм, причем 10% этих травм заканчиваются смертельным исходом. Наибольшее число электротравм наблюдается : сельское хозяйство - 13%, строительство - 9, 3%, энергетика - 14, 4%, машиностроение - 5, 42%.

 В капиталистических странах ежегодно погибает от электротравм более 25-30000 человек. Приведенные цифры касаются главным образом средних и тяжелых поражений, т. к. легкие случаи вообще не регистрируются.

 Проходя через человека электрический ток оказывает тепловое, химическое и биологическое воздействие.

 Тепловое воздействие проявляется в виде ожогов участков кожи тела, перегрева различных органов, а также возникающих в результате перегревов, разрывов кровеносных сосудов и нервных волокон, иногда наблюдается обугливание тканей или своеобразные образования - "жемчужные бусы" - расплавление костного вещества с выделением фосфорно-кислого кальция.

 Химическое действие ведет к электролизу крови и других содержащихся в организме растворов, что приводит к изменению их физико-химических свойств. Образующиеся при электролизе газы пары придают тканям ячеистое строение. При соприкосновении тела человека с металлами при электролизе возникает металлизация кожи и изменением цвета в зависимости от цвета металла.

 Биологическое действие электрического тока проявляется в опасном возбуждении живых клеток и тканей организма, в результате чего они могут погибнуть. При прохождении тока через тело человека возникает возбуждение мускулатуры и нервных рецепторов, наблюдаются судороги скелетных мышц, которые приводят к остановке дыхания, открытым переломам и вывихам конечностей.

 При воздействии электрического тока на организм человека происходят нарушения основных физиологических функций организма - дыхания, работы сердца, обмена веществ, а также электролиз крови и др. изменения.

 Опасность поражения электрическим током характерна тем, что человек не может посредством своих органов чувств обнаружить на расстоянии наличие напряжения, и обнаруживает его в момент поражения. Действие электрического тока на человека может привести к двум видам поражений : электротравма и электроудар.

 Электрические травмы - это местные поражения тканей организма, которые делятся на электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи и механические повреждения.

 Электрические ожоги возникают при прохождении через тело человека значительных (более 1А) токов. При этом выделяется тепло достаточное для нагрева тканей тела человека до температуры 60-70 град. , при которой свертывается белок и возникает ожог. Ожоги проникают глубоко в ткани тела и требуют длительного лечения, а иногда приводят к инвалидности. При напряжении выше 1000 В ожоги могут возникать без контакта человека с токоведущими частями при возникновении искрового заряда переходящего в электрическую дугу. Температура дуги достигает 4000 град.

 Ожоги возможны и при напряжении до 1000 В от воздействия электрической дуги между токоведущими частями.

 Электрические знаки (метки тока) возникают при контакте с токоведущими частями и представляют собой припухлость с затвердевшей кожей серого или желтовато-бурого цвета овальной формы. Края знака очерчены серой или белой каймой. Эти знаки безболезненны, но могут привести к нарушению функции пораженного органа.

 Электрометаллизация кожи - проникновение под поверхность кожи частиц металла вследствие разбрызгивания и испарения его под действием тока (дуги) или вследствие электролиза в месте соприкосновения человека с токоведущими частями.

 Механические повреждения - это повреждения, полученные в результате непосредственного действия электрического тока и последующего падения или удара (потеря сознания, равновесия). Следствием падения с высоты на землю могут быть переломы костей, вывихи, ушибы тела и повреждения внутренних органов, при падении в воду пострадавший может утонуть. Иногда случается вывих и переломы костей из-за судорожного сокращения мышц в момент электротравмы.

 Электрический удар - общее поражение, представляет наибольшую опасность. Электрическим ударом называется такое действие тока на организм человека, в результате которого мышцы тела (рук, ног) начинают судорожно сокращаться. В тяжелых случаях теряется сознание и нарушается работа сердечно-сосудистой системы, что ведет к смертельному исходу.

 Электрический удар наблюдается при малых (до нескольких миллиампер) токах и чаще при напряжении до 1000 В. При этом выделение тепловой энергии мало и не вызывает ожога. Ток действует на нервную систему и на мышцы, причем может возникнуть паралич поврежденных органов. Паралич дыхательных мышц, а также мышц сердца может привести к смертельному исходу.

 Чаще всего у человека, пострадавшего от электричества наблюдается одновременно несколько видов поражения.

 Например :электрик 43 года, пострадал во время приемки из ремонта подстанции, находившейся по напряжением 10000 В. При осмотре пострадавшего обнаружено :1)отсутствие (отрыв) правой кисти и омертвление все остальной части этой же конечности 2)омертвление правой голени с обугливанием стопы 3)омертвление нижней половины левой голени с обугливанием стопы 4)следы электрометок на лице, шее и передней поверхности грудной клетки.

 В виду тяжелой интоксикации продуктами распада омертвевших тканей на 24-й день после травмы наступила смерть.

*108. Факторы, влияющие на исход воздействия электрического тока на человека.*

 На исход опасного и вредного воздействия на человека электрического тока влияют следующие факторы :

 1)Величина тока. Обычно человек начинает ощущать раздражающее действие переменного тока (50 Гц) при величине 0, 5-1, 5 мА. Такие токи называются пороговыми ощутимыми токами. При этих токах человек может самостоятельно отключиться от цепи. Затем, при повышении величины тока, действие его становится более сильным и при токах 8-25 мА боль становится трудно переносимой, а судороги мышц рук и ног становятся такими сильными, что человек не может самостоятельно освободиться от действия тока (разжать руку, отойти).

 Пример :электросварщик, 35 лет, включая рубильник заметил, что из-за неисправности рубильника одна фаза оказалась неотключенной. При попытке устранить неисправность случайно коснулся правой рукой привода и получил поражение током. Руку оторвать от детали из-за судорожного сжатия пальцев не мог, более того, был прижат лбом к корпусу генератора, в результате чего получил ожог кожи лба и глубокие ожоги кисти. Сознание спутанное, произносит лишенные смысла слова, пытается встать, сорвать повязки.

 Электромонтер, прикоснулся к токоведущему проводу грудной клеткой. Вследствие судорожного сокращения мышц спины не мог оторваться от провода, пока не выключили ток.

 Токи 6-25 мА называются пороговыми неотпускающими, а токи больше этих величин - неотпускающими токами.

 Ток около 80-100 мА и более называют фибрилляционным. Фибрилляция - беспорядочное сокращение (подергивание) волокон сердечной мышцы и сердце не может обеспечить передвижение крови по сосудам. Сердце человека (в отличие от сердца собаки) не может спонтанно (самостоятельно) выходить из фибрилляционного состояния. Для восстановления работы сердца человека применяют дефибриллятор, подающий кратковременный пульс электрического тока напряжением в несколько тысяч вольт. При прохождении тока мышца сердца резко сокращается и затем после прекращения действия тока начинает работать нормально.

 2)Продолжительность действия тока влияет на исход поражения чем меньше время действия тока, тем меньше вероятность опасного поражения человека, т. к. а)остановка дыхания происходит не мгновенно, а через определенное время, длительность которого пропорциональна величине тока; б)по мере действия электричества на человека сопротивление его тела уменьшается, а значит и возрастает сила тока; в)полный цикл работы сердца составляет около 1 секунды, причем в каждом цикле в течении 0, 15-0, 2 с. сердце наиболее чувствительно к току (фаза Т), а в остальное время цикла сравнительно большие токи не вызывают фибрилляцию сердца; при кратковременном воздействии тока возможно несовпадение его действия с фазой Т ( 44).

 3)Путь тока (петля тока) в теле человека. Возможны различные пути в теле человека, предложена классификация (стандартные петли тока) из 10 петель тока. Наиболее тяжелое поражение вероятно, если на пути тока оказывается сердце, грудная клетка, головной или спинной мозг. Наиболее опасен путь тока :"рука-ноги", "рука-рука". Но надо иметь в виду, что имелись факты смертельного исхода при протекании тока через палец руки, с одной его стороны на другую.

 4)Род и частота тока. Переменный ток частотой 50-60 Гц наиболее опасен и опасность почти не снижается до частоты 500 Гц. ( 45) Однако постоянный ток - ниже порога ощущения - при быстром разрыве цепи дает очень резкие удары. В 1949 году В. Н. Чиколев писал :"Когда вы прикасаетесь к проводнику с постоянным током, то в момент прикосновения вы почувствуете сотрясение, затем вы ничего не почувствуете или мало чувствуете, когда через вас проходит ток; только когда отнимете руки от проводников, вы снова испытаете такое же состояние. Совсем другое значение имеет переменный ток прикосновение происходит громадные сотрясения".

 5)Сопротивление тела человека - зависит от :

 1)состояния кожи (сухая, влажная, чистая и т. п. )

 2)плотности и площади контакта

 3)величины и частоты тока и приложенного напряжения

 4)времени воздействия тока на человека

 Однако необходимо отметить, что на теле человека имеется ряд определенных точек, наиболее чувствительных к электрическому току и имеющих пониженное сопротивление ему :поверхности лба, ладоней, подошв, шеи и др.

 6)Индивидуальные особенности людей в значительной мере влияют на исход поражения. Характер воздействия одной и той же величины тока зависит от опасности состояния нервной системы и всего организма в целом, от возраста и состояния здоровья человека. Более подвержены воздействию электрического тока дети и пожилые люди или лица с заболеваниями нервной системы, сердца, легких. Для женщин пороговые значения тока в 1, 5 раза ниже. Фактор внимания - тяжелее воздействие, когда оно неожиданно.

 Величина напряжения сама по себе не обуславливает тяжести поражения, но от величины напряжения зависит величина тока, проникающего в тело человека. Имеются случаи гибели людей при низком напряжении. Пример :1)Сборщик, 19 лет, на месте работы по уборке талого снега с металлического настила держал в руке за провода около патрона переносную лампу, второй сборщик подсоединял провода этой лампы к сети напряжением 36 В, в момент загорания лампы первый сборщик, даже не вскрикнув, упал. Вернуть его к жизни не удалось. При расследовании выяснилось, что провод у лампы был оголен, на руке больного имеется небольшая электрометка. Обувь пострадавшего была сырая. Умер от остановки дыхания. Опытным путем установлено сопротивление цепи тела пострадавшего рука-нога - 10 кОм, максимальный ток 10 мА.

 2)Электромонтер, 21 год, при приемке стационарной сети в подвальном помещении пользовался переносной лампой, питаемой напряжением 12 В. Лампа была подвешена вместе с проводом на перилах железной лестницы. Пострадавший взялся правой рукой за бухту кабеля с лампой, чтобы унести наверх, а левой рукой коснулся металлической лестницы и в этот момент вскрикнул и упал. Привести его в чувство не удалось. Опытом установлено сопротивление цепи рука-нога пострадавшего - 16-27 кОм, ток 1, 2-4, 5 мА.

 3)Инженер-электрик, любитель-садовод, смонтировал сигнализирующее устройство с напряжением 12 В, по его замыслу цепь в 12 В, через протянутые х/б нитки замыкает постороннее лицо и прозвенит звонок, но замкнула цепь его жена, которая погибла при случайном касании шеей звонкового провода. Накануне шел дождь.

 Нужно иметь ввиду, что смертельный исход после поражения электротоком может наступить неожиданно по истечении некоторого сравнительно большого промежутка времени.

 Пример :1)От повреждения изоляции напряжение в 220 В оказалось в сети сварочного напряжения. Удар электрическим током почувствовали трое рабочих. Один из них сказал :"Ребята, надо сказать мастеру", - отправился через всю территорию стройки в помещение, где находился мастер на втором этаже. Пострадавший сообщил о случившемся мастеру, сел на стул и умер. Вскрытие показало - умер от остановки дыхания.

 2)Рабочий потерял сознание, попав под напряжение 220 В - цепь возникла между кистью руки и ногами, ему оказали первую помощь и пострадавший быстро пришел в себя, на носилках был доставлен в медпункт. После оказания помощи врачом, через два часа пострадавший заявил, что кроме слабости ничего не ощущает. Врач направил его домой, выдав больничный лист. Пострадавший начал одеваться, и в этот момент умер. Диагноз - сердечная недостаточность.

 Поражения в сети 220 В со смертельным исходом зарегистрированы : мастер Бушковский В. А. - Вологодский р-н, Боданин Н. А. - Никольск, Корепин В. М. - колхоз "Красное знамя", Рогозин В. В. - Никольск - пытался убить быка электрическим током.

 3)Дежурный техник, сдавая смену, показывал сменщику, что находится под напряжением. Говоря сменщику :"Вот эта шина под напряжением 10 кВ" , - он взялся за нее руками. Получил ожоги. После 165 месяцев лечения в клинике, начал поправляться. Накануне выписки из клиники, пострадавший умер, что явилось для лечащих врачей полной неожиданностью. Диагноз - сердечная недостаточность.

 Хотя из сказанного и примеров ясно, что любой величины ток опасен и до сего времени нет четкого понимания причин смертельного исхода электропоражений, специальной комиссией научно-технического общества электрической промышленности установлены значения кратковременного допустимых токов и напряжений (см. Б. А. Князевского, с. 37).

 За допустимую величину тока можно считать ток 10 мА. Однако при работе на высоте, вблизи движущихся частей и т. п. , когда резкие непроизвольные движения могут быть причиной несчастного случая, допустимый ток должен быть ниже порога ощущения (0, 5 мА).

*109. Первая помощь при поражении электрическим током.*

 При поражении электрическим током важнейшее значение имеет быстрая и квалифицированная первая помощь пострадавшему. Необходимо помнить, что оживление эффективно, если оно начато не позднее 4-х минут после остановки сердца. Если пострадавший сам не в состоянии освободиться от действия электричества, то ему необходимо оказать помощь. При этом необходимо принять меры безопасности, чтобы самому оказывающему помощь не пострадать.

 Подходить к пострадавшему короткими шагами, чтобы не попасть под шаговое напряжение. Необ-ходимо отключить электроэнергию ближайшими выключателем или перерубить или замкнуть металлом провода, при этом пользоваться нетокопроводными предметами для изоляции рук от металла.

 Если после отключения тока пострадавшему угрожает падение с высоты, нужно принять меры против падения и возможность ушибов пострадавшего.

 После освобождения пострадавшего от воздействия электричества, необходимо ему оказать доврачебную помощь в соответствии с его состоянием, причем на месте его нахождения, если это не угрожает жизни пострадавшего или оказывающего помощь. Не следует терять время на раздевание или освобождение пострадавшего от предохранительного пояса и т. п. , а также изменять его положение, если это не помешает оказывать помощь.

 1. Если пострадавший не потерял сознание и может самостоятельно передвигаться, отвести в помещение для отдыха, положить, дать выпить воды. При травме - оказать помощь, направить в медпункт или вызвать врача.

 2. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но нормально дышит и прослушивается пульс, необходимо вызвать врача и оказать помощь на месте - привести в сознание, дать нюхать нашатырный спирт, обеспечить поступление свежего воздуха.

 3. Если пострадавший находится в тяжелом состоянии, т. е. не дышит или дышит тяжело, прерывисто, то вызвав врача, необходимо немедленно приступить к искусственному дыханию, перед искусственным дыханием нужно :

 а)раскрыть рот пострадавшего

 б)освободить рот от посторонних предметов, вынуть зубные протезы и в процессе оказания помощи освободить пострадавшего от стесняющей одежды (расстегнуть ворот, освободить пояс и т. п. ).

Эффективный метод искусственного дыхания - контактный метод вдувания воздуха изо рта спасающего в рот пострадавшего. Этот способ позволяет подать воздуха в легкие пострадавшего в 4 раза больше при каждом вдохе, чем при других способах искусственного дыхания.

При этом способе лучше, если пострадавший лежит на спине, под лопатками - валик из одежды. Голову запрокидывают назад, но можно проводить искусственное дыхание и в положении пострадавшего сидя и стоя. При запрокидывании головы назад раскрывается рот пострадавшего и освобождается путь воздуха в легкие.

Затем оказывающий помощь делает глубокий вдох, плотно прижимает свой рот (через марлю, платок) ко рту пострадавшего и с силой вдувает воздух, при этом закрывается пальцами рот пострадавшего. Можно вдувать вохдух через нос, перекрыв рот. Необходимо следить, чтобы воздух не попадал в желудок, если так, то выкачивают воздух.

 Вдувание воздуха производится каждые 5-6 с, т. е. 10-12 в минуту. После каждого вдувания освобождают рот и нос пострадавшего для свободного (пассивного) выхода воздуха из легких пострадавшего.

 При отсутствии пульса продолжается искусственное дыхание и одновременно приступить к проведению наружного массажа сердца. Наружный (прямой) массаж сердца поддерживает кровообращение. Оказывающий помощь накладывает на нижнюю часть груди ( 48) пострадавшего обе руки друг на друга ладонями вниз и ритмично 60-80 раз в минуту надавливает вертикально вниз. После каждого надавливания отнимает руки, чтобы грудная клетка расширялась, а сердце наполнилось кровью.

 Целесообразнее оказывать помощь вдвоем поочередно, делая массаж сердца и искусственное дыхание, меняясь через 5-10 мин, причем одно вдувание и 5 надавливаний. Если один - после 2 глубоких вдуваний - 15 надавливаний на грудную клетку.

При поражении электрическим током возможно падение человека в воду и последующее его переохлаждение.

 Переохлаждение представляет угрозу жизни при нахождении человека в воде. Теплопроводность воды в 4 раза больше, чем воздуха и вода воздействует на всю поверхность тела. Организм начинает переохлаждаться, если он длительно находится в воде с температурой ниже 33 град. Исследования показали, что снижение температуры тела человека до 35 град является критическим пределом, при 34 град начинается нарушение деятельности головного мозга, при 30 - аритмия сердца, пропадает сознание, при 28 - фибрилляция сердца, при 24 смерть. Смертельное переохлаждение в воде с температурой 0 град наступает за 30 минут.

При извлечение из воды пострадавшего переносят в теплое сухое помещение, снимается мокрая одежда и растирают его спиртом до покраснения кожи, от груди к периферии. Нельзя начинать с конечностей, т. к. приток холодной крови от рук и ног может привести к остановке сердца. Затем пострадавший укутывается одеялом и т. п.

 Эффективный способ отогревания - посадить в таз или ванну с водой 34-36 град, постепенно повышая ее до 40, но не более. Руки и ноги греть нельзя. Можно также отогреть другим путем - приложить смоченное в горячей воде (до 70 град) полотенце к затылку, грудной клетке, животу. После отогревания дают сладкое питье - чай, кофе.

 Если пострадавший в обмороке, не дышит - делают искусственное дыхание и массаж сердца.

 Если вы оказались в холодной воде, для замедления гипотермии (переохлаждения) на большое время: принять вертикальное положение тела, поднять колени к животу, руки к туловищу - вдоль боков и груди, голову держать как можно выше над водой, так как 50-75% теплопотерь через голову.

 Необходимо затрачивать минимум усилий для удержания на поверхности воды. Спешить к берегу, лодке и т. п. можно, если на это потребуется не более 30-40 минут, человек в спасательном жилете при температуре воды 10 град может проплыть не более 1500 метров.

 Одежду необходимо плотно прижать к телу, застегнуть пуговицы, даже мокрая одежда снижает теплопотери организма.

 Для избежания "холодного шока", особенно в первые 5-10 минут после погружения в воду необходимо время от времени выполнять движения или попеременные сокращения мышц ног, живота, рук и шеи.

 Время без риска переохлаждения в зависимости от температуры воды : 0 -15 минут, 2, 5 - 30 минут, 5 - 1 час, 10 - 3 часа, 15 - 7 часов, 20 - 16 часов.

*110. Документы, регулирующие правовые вопросы охраны окружающей среды и безопасности труда.*

 Правовая сторона охрана природы представляет совокупность государственных мероприятий, закрепленных в правовых документах в целях сохранения и улучшения благоприятных природных условий.

 Правовая сторона охраны окружающей среды основывается на Конституции РФ, в соответствии с которой земля и ее недра, леса, воды, являются всенародным достоянием.

 Верховный совет РФ определяет общие мероприятия по рациональному использованию и охране природных ресурсов. Правительство, министерства и ведомства принимают нормативные правовые акты в форме постановлений.

 Подзаконные правовые нормы в виде решений местных Советов народных депутатов, стандарты, инструкции, утверждаемые министерствами и ведомствами способствуют исполнению и контролю основных вопросов в области охраны окружающей среды.

 С 1 января 1977 года мероприятия по охране природы регламентируются ГОСТами 17. 0. 001-76 (Основные положения), 17. 2. 1. 1. 01-76 (атмосфера) и 17. 1. 1. 02-77 (гидросфера), которые предусматривают ограничение выбросов в атмосферу, рациональное использование и охрану земли, водоемов и др. Номера стандартов по охране окружающей среды начинаются с цифры 17.

 Правовые вопросы по охране труда регулируются в нашей стране положениями конституции РФ и Основами законодательства о труде. С 1 апреля 1972 г. введен в действие КЗОТ РФ, который включает главы "Охраны труда", "Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде".

 С 1 января 1985 г. введен в действие Кодекс РСФСР об административных нарушениях (КоАП см. Ведомости Верховного Совета РСФСР, 1984 г. , N 27, ст. 909), который распространяется на нарушение не влекущие к уголовной ответственности. В КоАП сведены конкретные составы правонарушений, перечислены виды и размеры взысканий, органы и лица уполномоченные рассматривать указанные дела.

 В нашей стране также разработаны типовые правила внутреннего трудового распорядка для рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций, на основе которых министерствами и ведомствами издаются отраслевые правила, согласованные ЦК профсоюзов, а на основе отраслевых предприятий устанавливают по согласованию с профкомом правила, применительно к условиям работы данного предприятия. В них указываются порядок приема и увольнения, основные обязанности рабочих и служащих, а также администрации, рабочее время и его использование, поощрения и взыскания.

*111. Охрана труда женщин и молодежи.*

 Особо регулируется законом труд женщин и молодежи. Женщины физически слабее мужчин, более восприимчивы к неблагоприятным условиям труда, поэтому применение женского труда в ряде произ- водств ограничено. Женщины не допускаются к тяжелым и опасным работам, для них установлены нормы по переноске тяжестей.

 Постановление Госкомтруда СССР и президиума ВЦСПС от 27 января 1982 года N 22/п-1 установлены нормы нагрузок :перенос тяжестей не более 15 кг (при чередовании с другой работой), при подъеме на высоту более 1, 5 м или при перемещении тяжестей постоянно в течении смены - 10 кг; суммарная масса перемещений за смену не более 7000 кг. При транспортировании на тележках - прилагаемое усилие не более 15 кг. Для беременных и кормящих женщин предусмотрены дополнительные отпуска, запрещены сверхурочные работы в ночное время. На период беременности женщины переводятся на более легкую работу с сохранением прежнего заработка.

 Подростки также менее устойчивы к воздействию неблагоприятных условий труда (ст. 175 КЗОТ). Имеется список производств, профессий, специальностей и работ, на которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет. Прием на работу лиц моложе 14 лет запрещен. При возрасте от 14 до 16 лет молодежь принимается на работу с разрешения родителей.

 Для подростков ограничена норма переноса тяжестей по горизонтали (подъем до 1, 5) :юношам до 18 лет - 16 кг, девушкам до 18 лет - 10 кг.

 При постоянной переноске тяжестей, как юношам, так и девушкам - 4 кг.

 Для молодежи рабочий день установлен :

 при возрасте 14-16 лет - 4 часа, а во время учебы 2 часа в день, при возрасте 16-18 лет - 6 часов.

 Постановление Совмина РФ N 105 от 6 февраля 1993 г. "О новых нормах предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную". Подъем и перемещение тяжестей :при чередовании с другой работой (до 2 раз в час) - 10 кг; постоянно в течение рабочей смены - 7 кг; при перемещении грузов на тележках и пр. прилагаемое усилие - не более 10 кг.

 Молодежь ежегодно проходит медосмотр, отпуск 1 календарный месяц летом, запрещено привлечение молодежи к сверхурочным и ночным работам.

*112. Виды правил и норм по охране труда.*

 На основании правил и норм общего характера закрепленных государством в Конституции и основах законодательства о труде конкретные требования по повышению безопасности и безвредности труда закрепляются в издаваемых правилах и нормах по технике безопасности, по производственной санитарии и гигиене.

 Различают правила и нормы :

 Единые распространяются на все отрасли народного хозяйства и закрепляют требования, уровень которых должен быть одинаковым во всех отраслях (ПУЭ, ПТЭ, ПТБ, СН 245-71).

 Межотраслевые закрепляют требования в нескольких отраслях или в отдельных видах производств, работах или на отдельных типах оборудования (правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением).

 Отраслевые распространяются на отдельную отрасль в масштабах всей страны.

*113. ССБТ. Подразделение стандартов.*

 Большое значение для установления единых требований по технике безопасности в стране и единых методов оценки безопасности труда имеет действующая в стране с 1974 года Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - комплекс взаимосвязанных стандартов, направленных на обеспечение безопасности труда.

 Например :ГОСТ 12. 0. 001-74 "Основные положения" устанавливает задачи - ССБТ - установление :общих требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов; общих требований безопасности к производственному оборудованию и к производственным процессам, требований к средствам защиты работающих; методов оценки безопасности труда, а также устанавливает содержание, классификацию и обозначение стандартов ССБТ.

 Стандарты ССБТ - подразделяются на подсистемы, имеющие цифры 0, 1, 2, 3, 4, 5 и 6-9, входящие в сокращенное обозначение каждого стандарта из четырех знаков. Первые две цифры (12) - обозначение системы. Второй знак - шифр подсистемы :

 0 - организационно-методические стандарты;

 Стандарты требований и норм :

 1 - по видам опасных и вредных производственных факторов;

 2 - к производственному оборудованию;

 3 - к производственным процессам;

 4 - к средствам защиты работающих;

 5 - к зданиям, сооружениям, стройобъектам;

 6-9 - резервные.

 Третий знак - трехзначное число от 001-100 - порядковый номер в подсистеме.

 Четвертый знак - две цифры год регистрации.

 Стандарты ССБТ подразделяются на государственные, отраслевые, республиканские и стандарты предприятий. В настоящее время насчитывается (ОТ и СС, N 3 1986 г. ) около 320 государственных и свыше 400 отраслевых стандартов.

 Стандарты ССБТ сведены в Указателе Государственных стандартов РФ за текущий год в группе Т 58, вместе со стандартами по охране окружающей среды.

*114. Виды инструкций по охране труда.*

 Состояние и соблюдение норм охраны труда на предприятии в большой степени зависят от инструктажа, обучения и повышения квалификации работающих на предприятии.

 Согласно "Положению о разработке инструкций по охране труда (Утв. Госкомтруда СССР и ВЦСПС 05. 12. 85 г. ) разрабатываются инструкции от От - это нормативный документ, устанавливающий требования безопасности при выполнении рабочими и служащими (работающими) работ в производственных помещениях и иных местах, где работающие выполняют порученную им работу или служебные обязанности.

 Инструкции по ОТ подразделяются на типовые инструкции (для отрасли) и инструкции для работающих на данном предприятии. Инструкции могут разрабатываться как для работающих отдельных профессий, так и на отдельные виды работ. Инструкции должны включать только те требования, которые касаются безопасности труда и выполняются самими работающими.

 Типовые инструкции разрабатываются отраслевыми институтами, лабораториями и другими организациями и предприятиями по указанию министерств (ведомств), согласовываются с ЦК профсоюза и утверждаются министерствами (ведомствами).

*115. Кем и на основании чего разрабатываются инструкции по ОТ для работающих на предприятии.*

 Инструкции для работающих разрабатываются на основе типовых инструкций, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации оборудования, в технологической документации предприятия с учетом конкретных условий производства; при отсутствии типовых инструкций кроме того учитываются требования Основ законодательства РФ и союзных республик о труде, ССБТ, нормы и правила по ОТ и другие нормативно-технические и организационно-методические документы по ОТ.

 Инструкции для работающих по профессиям и на отдельные виды работ разрабатываются в соответствии с перечнем (составляется службой ОТ при участии руководителей подразделений и служб главных специалистов) утвержденным главным инженером и профком предприятия. Инструкции составляются руководителями цехов (участков) и других подразделений предприятия. Инструкции согласовываются со службой охраны труда и утверждаются главным инженером и профкомом предприятия и регистрируются в журнале регистрации.

Инструкции должны содержать следующие разделы:

общие требования безопасности;

требования безопасности перед началом работы;

требования безопасности во время работы;

требования безопасности в аварийных ситуациях;

требования безопасности по окончании работы.

*116. Обеспечение подразделений и работающих инструкциями по ОТ.*

 Инструкции для работающих могут быть выданы им на руки под роспись в личной карточке инструктажа, либо вывешены на рабочих местах или участках, либо хранятся в определенном месте, доступном для работающих.

 У руководителей подразделений должен быть комплект действующих в подразделении инструкций, а также утвержденный главным инженером перечень этих инструкций.

*117. Государственный надзор.*

 В РФ установлен государственный надзор, общественный и внутриведомственный контроль.

 Высший государственный надзор за исполнением законов ООС и о труде возложен на генерального прокурора РФ. Кроме того государственный надзор осуществляют органы Госпроматомнадзора (инспекции горного надзора, котло-, хим- и газнадзора), Госэнергонадзор, Госпожнадзор и техническая и правовая инспекции профсоюзов. Кроме того, в области охраны окружающей среды осуществляют контроль Государственный комитет по гидрометеорологии и контролю природной среды, Государственный комитет лесного хозяйства.

*120. Виды ответственности должностных лиц.*

 Должностные и административные лица, виновные в нарушении законодательства о труде, правил и норм по охране труда несут ответственность : дисциплинарную, административную, уголовную и материальную.

*121. Дисциплинарная ответственность.*

 Дисциплинарное взыскание (замечание, выговор, строгий выговор, перевод на нижеоплачиваемую работу по специальности на срок до трех месяцев) налагается в порядке подчиненности вышестоящей администрацией. При этом до наложения взыскания должно быть получено объяснение привлекаемого к ответственности.

 Наказание возможно не позднее 1 месяца со дня обнаружения проступка (без дней болезни, отпуска) и не позже 6 месяцев после его совершения.

*122. Административная ответственность.*

 Административная ответственность выражается в применении административных взысканий :предупреждение, денежный штраф, взыскиваемый из заработной платы, лишение удостоверений (прав) - налагаются административными комиссиями, техническими инспекторами профсоюзов, органами Госгортехнадзора, энергонадзора, санитарного и пожарного надзоров. Наибольший размер штрафа 50 руб. Постановление о наложении штрафа может быть обжаловано в суд в десятидневный срок. Взыскания налагаются в соответствии с Кодексом РСФСР об административных правонарушениях (действует с 1. 01. 85 г. ).

*123. Уголовная ответственность.*

 К уголовной ответственности привлекают органы прокуратуры. За нарушение правил охраны труда по ст. 140 УК РФ виновное должностное лицо наказывается лишением свободы : до 1 года (или штрафом до 100 руб. , или увольнением от должности, или исправительными работами до 1 года) на нарушения, при которых несчастный случай мог произойти, но не произошел из-за случайных обстоятельств; до 3 лет, если произошел несчастный случай с потерей трудоспособности; до 5 лет, если произошел несчастный случай со смертельным исходом или имеются тяжкие телесные повреждения нескольким лицам.

 Согласно УК РФ лица, виновные в нарушении правил :

 а)при производстве строительных работ (санитарных, эксплуатации строительных механизмов)

 - если оно причинило вред здоровью людей, наказываются лишением свободы или исправительными работами на срок до одного года;

 - если оно повлекло гибель людей или иные тяжкие последствиялишением свободы до 5 лет (ст. 215) или исправительными работами на срок до 2 лет.

 б)на взрывоопасных предприятиях наказываются :исправительными работами на срок до 1 года или штрафом до 300 руб. или увольнением от должности :

 - если оно повлекло гибель людей или иные тяжкие последствиялишением свободы на срок до 7 лет (ст. 216)

 в)при перевозке, использовании учета и хранении взрывчатых веществ согласно ст. 217 УК РФ - лишения свободы или исправительными работами до 1 года, а при тяжких последствиях - до 7 лет.

 г)пожарной безопасности - ст. 215 (вред здоровью, ущерб - лишение свободы на срок до 3 лет, гибель людей, тяжкие последствия до 5 лет.

*124. Материальная ответственность.*

 Материальная ответственность выражается во взыскании с виновного лица сумм, выплачиваемых предприятием потерпевшему лицу или органам соцстраха, причем вся сумма (ст. 121 КЗОТ) взыскивается, если в действиях виновного лица имеются признаки уголовного деяния, в других случаях взыскивается не более одной трети среднемесячного заработка, для руководителей и заместителей - не более среднемесячного заработка.

 Если ущерб предприятию не превышает 1/3 среднего месячного заработка, администрация вправе удержать эту сумму своим распоряжением не зависимо от согласия работника (ОТ и СС N 5, 1985 Г. ). Распоряжение об этом дается не позже 2-х недель с момента установления ущерба и обращено к исполнению не реже 7 суток со дня сообщения работнику в суд, который может обжаловать в комиссию по трудовым спорам.

 Привлечение к административной и дисциплинарной ответственности не исключает материальной ответственности.

 Предприятия, учреждения, организации несут материальную ответственность за ущерб, принесенный рабочим и служащим увечьем или иным повреждением здоровья на производстве или во время следования к месту работы или с работы на транспорте предприятия. Эта ответственность заключается в выплате потерпевшему суммы в размере заработка, которого он лишился в связи с увечьем или иным повреждением здоровья.

 Органы социального обеспечения имеют право взыскивать с предприятий суммы пенсий по временной нетрудоспособности выплаченной пострадавшему.

 Для определения размера возмещения ущерба берется среднемесячный заработок за 12 месяцев перед травмой ( при этом учитывается не более четырех квартальных, двух полугодовых и одной годовой премии по каждому положению о премии), одного вознаграждения за выслугу лет и одного вознаграждения за результаты по итогам года.

 Заявление о компенсации подается администрации предприятия, которое в 10-ти дневный срок принимает решение, которое оформляется приказом.

 Рабочие и служащие несут ответственность за нарушение правил и норм по охране труда, предусмотренную правилами внутреннего распорядка (как за нарушение трудовой дисциплины).

*125. Руководство и ответственность по охране труда на предприятии.*

 Одним из главных направлений повышения безопасности работ на предприятии является работа по охране труда, которая должна носить системный характер.

 На предприятиях руководство всей работой по охране труда и ответственность за обеспечение безопасных условий труда возлагается на руководителя и главного инженера предприятия, а также по отдельным подразделениям (отделам, цехам, участкам) - на их руководителей.

*126. На кого возложена организационная работа по охране труда и задачи этого подразделения.*

 Непосредственная организация работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний возлагается на отдел (бюро) охраны труда предприятия. Отдел, возглавляемый начальником отдела непосредственно подчиняется руководителю или главному инженеру предприятия и работает по утвержденному планы. Согласно типового положения (утв. 22 апр. 1982 г. ) основными задачами отдела являются:

 1. Постоянное совершенствование организации работы на предприятии по созданию здоровых и безопасных условий труда работающих, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

 2. Внедрение передового опыта и научных разработок по охране труда.

 3. Осуществление контроля за состоянием охраны труда на производстве.

*129. Условия внедрения СУОТ.*

 Одним из главных направлений в работе по охране труда в народном хозяйстве является внедрение ССБТ и системы управления охраной труда на предприятиях (СУОТ).

 Согласно методических указаний Госстандарта по внедрению ГОСТов ССБТ (РДМУ-83-82) на предприятии внедрение ГОСТов ССБТ начинается с приказа о внедрении ГОСТов с их перечнем и сроками внедрения, а завершение внедрения тех или иных ГОСТов заканчивается после проверки и составления акта внедрения комиссией.

 Внедрение системы управления охраной труда должно сопровождаться наличием следующих условий:

 1) наличие и изучение нормативных документов, инструкций, санитарно-технических паспортов в цехах и других подразделений;

 2) наличие стандарта предприятия с обязанностями всех лиц предприятия по ОТ;

 3) наличие информационных показателей для участков и других подразделений (оценка деятельности в области ОТ).

*130. Цель внедрения СУОТ.*

 Цель внедрения: поддержание рабочих мест, производственной дисциплины, соблюдение требований охраны труда на уровне, полностью исключающем несчастные случаи и профессиональные заболевания.

*133. Планирование работ по охране труда, виды планов по охране труда.*

 Планирование работ по ОТ должно включать определение заданий подразделениям и службам предприятия. Оно осуществляется на основе: перспективных (пятилетних) - комплексных планов улучшения условий охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, являющихся частью планов экономического и социального развития предприятия; текущих (годовых) планов мероприятий по охране труда, включаемых в соглашения по охране труда для заключения коллективных договоров; оперативных (квартальных, месячных) планов по цехам и участкам.

*134. Оценка состояния охраны труда, показатели по охране труда.*

 Контроль за состоянием ОТ заключается в проверке состояния условий труда, в выявлении отклонений от требований ССБТ, норм и правил ОТ, в принятии эффективных мер по устранению недостатков.

 Основные виды контроля рассмотрены ранее. Для повышения действенности контроля и оценки состояния ОТ в системе управления ОТ используется специальные показатели по рабочим местам, цехам и предприятию в целом, которые отражаются на специальном стенде "Охрана труда".

 К такому показателю относиться обобщенный коэффициент уровня охраны труда:

 Кот = (Ксп + Кбу + Квпр)/3

 где Ксп - коэффициент уровня соблюдения правил ОТ работающими, это отношение числа работающих, соблюдающих правила, к общему числу работающих;

 Кбу - коэффициент безопасности участка

 Кбу = Кб/n

 Кб - коэффициент безопасности единицы оборудования, это значение коэффициента безопасности каждой единицы оборудования участка (цеха), т. е. отношение количества безопасных операций (показателей), выполняемых на оборудовании к общему их количеству;

 n - количество единиц оборудования на участке; Кбпр - коэффициент выполнения плановых работ по ОТ, это отношение фактически выполненных к предусмотренным на данный период мероприятий, предписаний.

 4. Стимулирование за работу по охране труда направлено на создание заинтересованных работающих в обеспеченности здоровых условиях труда на рабочих местах и на предприятии.

 Большое значение для улучшения условий труда и снижения травматизма имеет пропаганда безопасных методов труда, обмен опытом работы, информацией, проведением лекций, бесед, докладов, показом кинофильмов, обеспечение плакатами и другими наглядными пособиями, а также оборудование кабинетов и уголков по ТО.

 Важное значение имеет и медико-профилактические мероприятия, санаторно-курортное обслуживание, организация отдыха трудящихся, физической культуры и спорта.

 Рабочие и служащие, занятые на тяжелых работах с вредными и опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят медицинские осмотры при поступлении на работу и затем периодически. Все рабочие места, цеха и участки обеспечиваются средствами первой медицинской помощи пакетами и аппаратами.

*135. Обучение работающих безопасности труда.*

 В соответствии с ГОСТ 12. 0. 004-90 обучение и инструктаж по безопасности труда проводят на всех предприятиях и учебных заведениях.

 Ответственность за организацию обучения и проверку знаний в целом по предприятию, учебному заведению возлагается на его руководителя, а в подразделениях - на руководителя подразделения.

 Своевременность обучения по безопасности охраны труда контролирует отдел охраны труда.

 Обучение безопасности труда новых рабочих проводиться при профессионально-техническом обучении, а практическое обучение безопасным методам и приемам работы проводиться в учебных мастерских или цехах на рабочем месте под руководством мастера (инструктора или высококвалифицированного рабочего, бригадира).

 Лица, связанные с работами, к которым предъявляются дополнительные требования безопасности труда проходят специальное обучение по утвержденным министерством программам. После обучения эти лица сдают экзамены в комиссии с участием представителя госнадзора и им выдаются удостоверения.

 Повышение рабочими уровня знаний по безопасности труда осуществляется на курсах повышения квалификации, ее сдачей экзаменов.

*136. Виды инструктажа, регистрация инструктажа.*

 Инструктаж работающих подразделяется на:

 1. вводный

 2. первичный на рабочем месте

 3. повторный

 4. внеплановый

 5. целевой

 Все виды инструктажа и проверки знаний, а также допуск к самостоятельной работе фиксируется в журнале регистрации (личной карточке), причем подписью инструктируемого и инструктирующего.

 Сведения (журнал, карточки) о проведении вводного инструктажа хранятся на предприятии 35 лет.

 Список лиц профессий работников освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте (лица, не связанные с обслуживанием и ремонтом оборудования, использования инструмента, хранением сырья и материалов) утверждает руководитель предприятия по согласованию с профкомом и отделом охраны труда.

*137. Вводный инструктаж.*

 Вводный инструктаж проводиться инженером по охране труда или лицом, назначенным приказом со всеми принимаемыми на работу не зависимо от их образования, стажа работы или должности, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на практику, а в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ.

 Инструктаж проводиться по программе, учитывающей требования ССБТ, особенности производства, утвержденной руководителями (гл. инженером) предприятия и согласованной с профкомом. При вводном инструктаже освещаются следующие вопросы:

 Общие сведения о предприятии: законодательство по охране труда; технике безопасности (опасные производственные факторы, причины несчастного случая, методы и средства предупреждения несчастного случая и т. д. . , производственная санитария, средства индивидуальной защиты; пожарная безопасность, первая помощь пострадавшему).

*138. Первичный инструктаж на рабочем месте.*

 Первичный инструктаж на рабочем месте проводиться руководителем работ (мастером) со всеми, принятыми на предприятие, переводимыми из одного подразделения в другое, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на практику, с работниками, выполняющими новую для них работу. Инструктаж проводиться по инструкциям, разработанным для отдельных профессий или видов работ индивидуально с практическим показом безопасных приемов труда. После инструктажа и проверки знаний рабочие в течении первых 2-14 смен выполняют работу под наблюдением лица, назначенного приказом (распоряжением) по цеху.

 После этого и проверки знаний допускаются к самостоятельной работе.

*139. Повторный инструктаж.*

 Повторный инструктаж проходят все работники независимо от квалификации, образования и стажа работы не реже чем через 6 месяцев, с целью повышения уровня знаний правил и инструкций по охране труда индивидуально или с группой работников одной профессии, бригады по программе первичного инструктажа на рабочем месте мастером или руководителем.

*140. Внеплановый инструктаж.*

 Внеплановый инструктаж проводят при: изменении правил по охране труда; изменении технологического процесса; замене, модернизации оборудования и других факторов, влияющих на безопасность труда; нарушении работниками требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару;

 перерывах в работе - для работ с повышенными требованиями к безопасности труда более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ - 60 дней;

 Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии в объеме зависимом от причин его проведения, мастером или руководителем.

*141. Целевой инструктаж.*

 Целевой инструктаж проводят с работниками перед производством разовых работ, а также перед работами, на которые оформляется наряд - допуск. Проведение этого инструктажа фиксируется в наряде-допуске или в документе, разрешающем работу. Наряд-допуск на производство работ повышенной опасности должен выдаваться ответственным руководителем работ, где имеется или может возникнуть производственная опасность.

 Перечень этих работ составляется на предприятии на основе примерного перечня по СНиП с учетом данного предприятия и утверждается главным инженером предприятия (например, работы в охранных зонах воздушных линий электропередачи, в колодцах, в закрытых емкостях, земляные работы на свалках, кладбищах, работы на высоте и т. д. ).

*142. Обучение и проверка знаний руководителей и специалистов.*

 Руководители и специалисты вновь поступившие на работу проходят вводный инструктаж и ознакомление у руководителя с должностными обязанностями по охране труда и условиями работы. Не позднее одного месяца со дня вступления в должность они проходят проверку знаний, оформляемую протоколом.

 Руководители и специалисты предприятий и учебных заведений, связанные с организацией и проведением работы непосредственно на производственных участках, а также осуществляющие контроль, должны не реже одного раза в три года сдавать экзамены на знание правил, норм и инструкций по технике безопасности специальной комиссией, назначенной приказом руководителя предприятия, с получением удостоверения о сдаче экзамена.

 Повышение знаний ИТР по технике безопасности труда осуществляется ими при повышении квалификации: на специальных курсах, семинарах, конференциях, в институтах повышения квалификации, на курсах при научно-исследовательских институтах и предприятиях, а также на факультетах и курсах повышения квалификации при высших учебных заведениях.

*144. Классификация несчастных случаев.*

 Несчастные случаи подразделяются: - по обстоятельствам: на происшедшие не на производстве и происшедшие на производства; - по степени поражения: на случаи, приведшие к временной утрате трудоспособности и со смертельным исходом; - по числу пострадавших: не единичные и групповые ( два и более пострадавших).

*145. Несчастные случаи, происшедшие на производстве.*

 Несчастные случаи на производстве, это травмы, отравления, тепловые удары, ожоги, обморожения, утопления, поражения молнией, при стихийных бедствиях, происшедшие:

 1. при выполнении трудовых обязанностей, совершении действий в интересах предприятия, хотя бы и без поручения администрации;

 2. в пути на работу, или с работы на транспорте предприятия;

 3. на территории предприятия и вне ее в течении рабочего времени, включая установленные перерывы и время перед и после работы, необходимое для приведения в порядок орудий производства, одежды и т. п.

 4. в рабочее время на общественном транспорте и следовании пешком или на личном транспорте на объект обслуживания или к месту работы по заданию администрации, а также из-за телесных повреждений другим лицом;

 5. во время субботника или оказания шефской помощи.

*146. Расследование несчастных случаев.*

 Несчастные случаи, происшедшие не на производстве расследуются при необходимости комиссией профкома, совместно с администрацией предприятия (цеха).

 На производстве расследование производиться согласно "Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве (утв. 17 августа 1989 г. см. журнал "Охрана труда и социальное страхование" 11, 12 1989 г. ) " случаи с потерей трудоспособности на 1 и более рабочих дней расследуются с оформлением акта по форме Н-1, который должен храниться на предприятии (службой ОТ) 45 лет.

 Порядок расследования:

 1. Пострадавший или очевидец несчастного случая в течении смены извещает о случае непосредственного руководителя работ, который обязан организовать первую помощь пострадавшему и доставить его в медицинский пункт, сообщить о случае руководителю подразделения, сохранить до расследования обстановку на рабочем месте такой, какой она была в момент несчастного случая, если это не угрожает рабочим и не ведет к аварии.

 2. Руководитель подразделения, где произошел несчастный случай обязан: немедленно сообщить о случае руководителю предприятия, председателю профкома.

 3. Комиссия в составе: начальника подразделения (главного специалиста предприятия), начальника отдела охраны труда предприятия (цеха), старшего общественного инспектора по охране труда предприятия (цеха) или представителя профкома (подразделения, цеха) в течение трех суток расследует несчастный случай, выявляет его обстоятельства и причины, намечает мероприятия по предупреждению повторения несчастного случая, составляет акт о несчастном случае по форме Н-1 в 4-х экземплярах и направляет их руководителю предприятия для утверждения.

 4. Руководитель предприятия немедленно принимает меры к устранению причин, вызвавших несчастный случай, в течении трех суток утверждает акт по форме Н-1 и по одному экземпляру направляет пострадавшему лицу (лицу, представляющему его интересы), начальнику цеха (участка), в отдел ОТ, техническому инспектору труда.

*147. Расследование электропоражений.*

 Согласно ПТБ приложение Б3 расследование электропоражений производиться с учетом Методических указаний по расследованию производственного травматизма, которые требуют установления причин электротравмы, способа электропитания, состояния электроустановок, наличие и исправность защиты, защитного заземления (зануления), наличия и правильности заполнения технической документации, журналов регистрации. Необходимо обратить внимание на метки тока на пострадавшем, пути прохождения тока, а также установить категорию помещения по электробезопасности.

 К акту Н-1 прилагается заполненная карта электротравмы (ПБТ прил. Б3. 1. ).

*148. Специальное расследование несчастных случаев.*

Групповые несчастные случаи, несчастные случаи с возможным инвалидным исходом или со смертельным исходом расследуются в течении 15 дней комиссией в составе государственного инспектора по охране труда, представителей работодателя, органа исполнительной власти и профсоюзного органа с составлением акта, к которому прилагаются материалы расследования и акты по форме Н-1 на каждого пострадавшего.

*149. Регистрация и учет несчастных случаев.*

 На основании актов формы Н-1 администрация предприятия составляет отчет о пострадавших при несчастных случаях по форме ЦСУ РФ, который направляется по одному экземпляру вышестоящему хозяйственному органу, статистическому управлению области (края).

*151. Методы анализа причин и уровня травматизма.*

 Анализ причин и уровня травматизма может быть проведен различными методами: групповым, типографским, монографическим, статистическим и экономическим.

 При групповом методе - несчастные случаи распределяются по группам в зависимости от характера работ, вида оборудования, характера повреждений и т. п. за определенный период времени. При этом выявляется повторяемость случаев, опасность работы на том или ином оборудовании.

 Типографский метод - заключается в распределении причин несчастных случаев по месту происшествия, при этом выявляются неблагоприятные места по травматизму.

 Монографический метод - состоит в детальном исследовании комплекса условий, при которых произошел несчастный случай: детально изучается технологический процесс, оборудование, особеннос- ти работы и пр. При этом методе выявляются не только причины несчастного случая, но и потенциальные опасности, что позволяет наиболее полно установить меры предупреждения опасности, что позволяет наиболее полно установить меры предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний.

*152. Статистический метод анализа травматизма.*

 Статистический метод - дает возможность оценивать количественно и качественно уровни травматизма посредством двух показателей: коэффициента частоты и коэффициента тяжести несчастных случаев.

 Коэффициент частоты - Кч - это отношение числа несчастных случаев за отчетный период к 1000 работающих.

 Кч = N/P \* 1000

 где N - число учитываемых несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности.

 P - списочный состав работающих в отчетный период, чел. Коэффициент тяжести Кт - это число, показывающее среднее количество рабочих дней, потерянных каждым пострадавшим в отчетный период.

 Кт = T/N

 где T - общее количество рабочих дней, потерянных в учтенных случаях за отчетный период.

 Используя эти коэффициенты и распределив несчастные случаи по профессии пострадавших, по месту происшествия и др. показателям, можно определить направление работ по борьбе с травматизмом.

*153. Экономический метод анализа травматизма.*

 Экономический метод заключается в определении экономического ущерба от травматизма, а также в оценке эффективности затрат, направленных на предупреждение несчастных случаев с целью оптимального распределения средств на мероприятия по ОТ.

 В данном случае используются коэффициенты минимальных материальных потерь Кп (трудопотери в днях на 1000 работающих)

 Кп = Кч\*Кт = Т/Р \*1000

 и экономический показатель травматизма (стоимость потерь рабочего времени на 1000 работающих).

 Э = (Зп\*Т)/Р \* 1000

 где - Зп - средняя зарплата пострадавшего.

 5. Методы и средства повышения безопасности и экологичности

 технических систем и технологических процессов.

*157. Противопожарных инструктаж и обучение.*

 Все рабочие и служащие должны проходить специальную противопожарную подготовку: противопожарный инструктаж ( первичный и вторичный ) и занятия по пожарно-техническому минимуму по специальной программе.

 Первичный ( вводный ) инструктаж проводится со всеми вновь принимаемыми на работу рабочими и служащими, чаще всего одновременно с вводным инструктажем по технике безопасности.

 Вторичный инструктаж проводится на рабочем месте.

 Первичный инструктаж проводит начальник местной пожарной охраны, инструктор пожарной профилактики или начальник караула. На объектах, где отсутствует профессиональная пожарная охрана, инструктаж проводит инженер по охране труда.

 Рабочие и служащие, вновь принятые на работу, могут быть допущены на работу только после прохождения первичного противопожарного инструктажа. Первичный противопожарный инструктаж проводят по направлению отдела кадров предприятия, а лицо, производившее этот инструктаж, делает об этом отметку на направлении и записывает в журнал фамилию, инициалы и другие данные работника, проходившего инструктаж и принимаемого на работу. Первичный инструктаж проводят в индивидуальном ил групповом порядке в течение одного часа.

 Начальник цеха ( участка, лаборатории, мастерской ) проводит вторичный инструктаж вновь принятого непосредственно на месте его будущей работы.

 Во время проведения вторичного инструктажа рабочего знакомят с общими правилами безопасности для данного участка производства, пожарной опасностью технологических установок и т. д. . Вторичный пожарный инструктаж проводят также с рабочими и служащими, которых переводят с одного участка работы на другой, проводят его также не реже одного раза в год. При проведение инструктажа необходимо добиваться того, чтобы люди умели практически пользоваться первичными средствами тушения пожаров и средствами связи.

 На предприятиях или в отдельных цехах и на участках, технологический процесс которых имеет повышенную пожарную опасность, например, в деревообрабатывающих цехах, на складах легковоспламеняющихся жидкостей и других огнеопасных веществ и материалов, кроме противопожарного инструктажа, следует проводить занятия по пожарно-техническому минимуму со всеми рабочими и служащими. В программу занятий по пожарно-техническому минимуму с рабочими и служащими следует включать следующие вопросы: меры пожарной безопасности предприятия, цеха, лаборатории, средства пожаротушения и их применение при возникновении пожара. Заканчивается пожарно-технический минимум принятием зачета у рабочих и служащих. Лица, не сдавшие зачет, должны пройти повторный курс обучения.

 Для каждого предприятия ( цеха, лаборатории, мастерской, склада и т. д. ) на основе типовых правил пожарной безопасности для промышленных предприятий разрабатывают общеобъектную и цеховые противопожарные инструкции. В инструкциях должны быть определены основные требования пожарной безопасности для данного цеха или участка производства ( по содержанию территории предприятия, дорог, подъездов к источникам противопожарного водоснабжения, подходов и подъездов к зданиям и сооружениям, о порядке движения транспорта по территории предприятия, о применении открытого огня и курения и т. д. ). В противопожарных инструкциях устанавливается также порядок вызова пожарной помощи на случай возникновения пожара на предприятии. Определяется порядок хранения ЛВЖ и ГЖ, обтирочных материалов и производственных отходов.

*158. Противопожарные нормы, ответственность.*

 Пожарная безопасность объектов народного хозяйства ( и электроустановок ), регламентируется Законом о пожарной безопасности, ГОСТами ССБТ, строительными нормами и правилами СНиП часть 2, межотраслевыми типовыми правилами пожарной безопасности, отраслевыми правилами пожарной безопасности, инструкциями пожарной безопасности на отдельных объектах, а с 1 января 1985 г. введен в действие Кодекс РФ об административных нарушениях ( КоАП см. Ведомости Совета РСФСР, 1984, N 27 ст. 909 ) где сведены конкретные составы административных правонарушений не несущие уголовной ответственности, виды, размеры взысканий; указаны лица и органы уполномоченные рассматривать дела об указанных нарушениях.

 К пожарной безопасности здесь отнесены два вида правонарушений: нарушения правил пожарной безопасности на ж/д, морском, речном и воздушном транспорте ( ст. 113 ) и нарушения или невыполнение правил пожарной безопасности ( ст. 114 ).

*159. Пожаробезопасность и системы ее обеспечения.*

 Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб ( ГОСТ 12. 1. 004-76 ).

 Пожарная безопасность ( ГОСТ 12717033-81 ) - состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей. Пожарная безопасность на предприятиях обеспечивается двумя системами: предотвращения пожара ( организационные, технические меры и средства, обеспечивающие невозможность проникновения пожара ) и системой пожарной защиты ( предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара ).

*160. Составные части системы предотвращения пожара.*

 Система предотвращения пожара включает: предотвращение образования горючей среды и внесения в нее источников зажигания; поддержание температуры и давления горючей среды ниже максимально допустимых по горючести; уменьшение размера горючей среды ниже максимально допустимого по горючести.

*161. Составные элементы системы пожарной защиты.*

 Система пожарной защиты предусматривает:

 а) ограничение количества и надлежащее размещение горючих веществ,

 б) применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов,

 в) изоляция горючей среды,

 г) применение средств пожаротушения,

 д) предотвращение распространения пожара,

 е) применение производственных объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючести.

 ж) эвакуация людей при пожаре,

 з) применение средств индивидуальной и коллективной защиты от огня,

 и) применение средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре, организация пожарной охраны объектов.

*164. Классификация пожароопасных зон.*

 Для повышения пожаро- и взрывоопасности современных электронасыщенных предприятий играет большую роль правильный выбор и эксплуатация электрооборудования.

 По степени опасности применяемого оборудования согласно ПУЭ помещения и электроустановки подразделяются на пожароопасные и взрывоопасные, и в зависимости от класса помещения, пожароопасной зоны, категории и группы взрывоопасных сред ПУЭ предписывают соответствующий выбор электрооборудования.

 По ПУЭ ( п. 7. 4. 2. ) пожарной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в которых они могут находиться при нормальном технологическом процессе.

 Пожароопасные зоны подразделяются на следующие четыре класса:

 П-I зоны в помещениях, где обращаются ГЖ с температурой вспышки более 61 С ( склады минеральных масел );

 П-II - горючие пыли или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м3 объема воздуха. ( деревообрабатывающие цеха ),

 П-IIа - твердые горючие вещества ( дерево ),

 П-III - зоны помещений с обращением веществ по кл. П-I и П-IIа.

*167. Классификация взрывоопасных зон.*

 Взрывоопасная зона, согласно ПУЭ 7. 3. 22. - это помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в которой имеются или могут образовываться взрывоопасные смеси, в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от аппарата.

 Взрывоопасные зоны подразделяются на следующие шесть классов:

 В-I зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ, могущие образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;

 В-Iа - зоны, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ не образуются с воздухом, а возможны только при авариях или неисправности,

 В-Iб - то же, что и В-Iа и отличающиеся одной из следующих особенностей:

 1) горючие газы в этих зонах обладают нижним концентрационным пределом воспламенения ( 15 % и более ) и резким запахом ( машинные залы аммиачных установок ).

 2) помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по технологии исключается образование взрывоопасной смеси, в объеме: превышающем 5 % свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения;

 В-Iг - пространства у наружных установок, содержащих ГГ или ЛВЖ надземных или подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами и т. п.

 В-II - зоны в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли и волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы;

 В-IIа - зоны, в которых опасные состояния по классу В-II возможны только при авариях и неисправностях.

*169. Классификация производств по пожароопасности.*

 При проектировании и строительстве производственных зданий ( электромашинных помещений, трансформаторных подстанций ) необходимо учитывать категорию пожароопасности производства. Согласно СНиП 2-90-81 в зависимости от характеристики обращающихся в производстве веществ и их количества производства подразделяются по пожарной и взрывной опасности на шесть категорий: А, Б, В, Г, Д и Е. Производства категорий А, Б, В характеризуется обращением горючих газов, жидкостей, пылей с различными показателями пожароопасности от более опасных ( категория А - склады бензина, аккумуляторные ) до менее опасных ( категория Б - размольные отделения мельниц, мазутное хозяйство, категория В - применение и хранение масел, узлы пересыпки угля ); Г - наличие веществ, материалов в горячем, раскаленном, расплавленном состоянии - котельные, РУ с масляными выключателями, литейные, кузнечные; Д - наличием несгораемых веществ в холодном состоянии ( электроремонтные мастерские, щитовые ); Е взрывоопасные производства - наличие газов и взрывоопасной пыли, но в таком количестве, что возможен только взрыв без последующего горения ( зарядные станции ).

 5. 3. Пожарная профилактика при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

*171. Определение термина "Огнестойкость". Классификация по огнестойкости.*

 Способность конструкции задерживать распостранение огня (пожара) определяется их огнестойкостью - это свойство их сохранять несущую и ограждающую способность в условиях пожара.

 Огнестойкость характеризуется пределом огнестойкости - это время, выраженное в часах определяемое от начала испытания конструкции на огнестойкость до возникновения одного из следующих признаков : потери конструкцией несущей способности (обрушение), образование сквозных трещин, повышения температуры необогреваемой поверхности в среднем на 140°С или в любой точке поверхности более чем на 180°С по сравнению с температурой конструкции до испытания или более 210°С не зависимо от величины температуры до испытания. Испытания проводятся в огневой камере не менее чем двух образцов натуральной величины при нормативной нагрузке.

 Согласно СНиП 2. 01. 02-85 здания и сооружения по степени огнестойкости подразделяются на 5 степеней от I до V, которые характеризуются различным пределом огнестойкости основных элементов (стен, перекрытий, лестничных площадок и др. ). Здания I степени огнестойкости имеют все элементы несгораемости, а V степени - все элементы сгораемые.

*172. Определение термина "Возгораемость". Классификация материалов по возгораемости.*

 При проектировании и строительстве производственных зданий и сооружений необходимо учитывать пожароопасность производства и применять соответствующие по возгораемости и огнестойкости строительные материалы и конструкции.

 Возгораемостью - называется способность материала самовозгораться, воспламеняться или затлевать.

 Согласно СНиП 2. 01. 02-85, все строительные материалы и конструкции делятся по возгораемости на три группы:

 НЕСГОРАЕМЫЕ - под действием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются (металлы, камень).

 ТРУДНОСГОРАЕМЫЕ - воспламеняются, тлеют или продолжают тлеть или гореть только при наличии источника огня (состоящие их несгораемых и сгораемых составляющих - асфальтобетон, войлок, вымоченный в глиняном растворе, дерево, покрытое листовым железом, штукатуркой).

 Сгораемые - под действием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают тлеть или гореть после удаления источника огня.

*178. Категории молниезащиты. Зоны молниезащиты.*

 Согласно "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" РД 34. 21. 122-87 здания и сооружения или части их в зависимости от их назначения, ожидаемого количества поражений молний в год защищаются с учетом категории молниезащиты и тапа зоны защиты.

 Имеются три категории устройств молниезащиты: I и II - защищает от прямых ударов, электростатической и электромагнитной индукции и заноса высоких потенциалов. III - от прямых ударов и заноса высоких потенциалов. ЗОНА ЗАЩИТЫ молниеотвода - это часть пространства внутри которого объект защищен от ударов молнии с определенной степенью надежности: зона типа А-99. 5% и выше, Б-95% и выше.

 Например, I категорию защиты и зону типа А должны иметь взрывоопасные объекты по ПТЭ класса ВI и ВII, а II-ВIа и ВIIа причем зоной защиты типа А при ожидаемом количестве поражений в год больше одного, а также Б - меньше одного.

*179. Конструктивные элементы молниезащиты.*

 Для приема электростатичекого заряда молнии и отвода ее токов в землю служат специальные части молниезащиты-молниеотводы, которые состоят из несущей части (опоры), молниеприемника, токоотвода и заземлителя.

 По конструкции различают молниеотводы ( 52):

 1) одиночный стержневой.

 2) двойной стержневой - два стержневых молниеотвода, расположенные по разные стороны защищаемого объекта.

 3) тросовый - между двойными стержневыми молниеотводами натянут стальной трос.

 4) молниеприемная сетка, укладываемая на неметаллическую кровлю.

 Опоры молниеотводов могут выполняться из стали, железобетона, дерева. Молниеприемники стержневые изготавливаются из стали сечением не менее 100 мм2 и длиной не менее 200 мм. В качестве молниеприемника могут служить металлические конструкции объектов (трубы, дефлекторы, кровля и т. п. ).

 Молниеприемники тросовых молниеотводов выполняются из стального многопроволочного оцинкованного троса сечением не менее 35 мм2. Молниеприемная сетка выполняется из стальной проволоки 6-8 мм или полосовой стали сечением не менее 46 мм2 и укладывается непосредственно на кровлю или под слой негорючего утеплителя или гидроизоляции. Узлы сетки соединяются сваркой. Размер ячеек должен быть не более 36м2 (6\*6 м) для защиты II категории и 150 м2 (12\*12) для III категории.

 Для молниезащиты II и III категории допускается в качестве молниеприемника использовать металлическую кровлю.

 Все металлические элементы объекта, расположенные на крыше должны быть соединены с металлом кровли или сетки, а неметаллические элементы, возвышающиеся над кровлей должны иметь дополнительные молниеприемники.

 Токоотводы, соединяющие сетку или кровлю с заземлителями прокладываются не реже, чем через 25 м по периметру здания.

 Токоотводы выполняются в виде стальных тросов, полос, труб, сечением (24-48 мм2) согласно СН РД и прокладываются к заземлителям кратчайшим путем.

 Они должны быть оцинкованы, пролужены или окрашены. При прокладке во избежание разрыва от электродинамических усилий при больших токах молнии, необходимо избегать острых углов и петель.

 Заземлители делятся на:

 а) углубленные из полосовой или круглой стали, укладываемые на дно котлована.

 б) вертикальные из стальных ввинчиваемых стержней (2-5 м) или на уголковой стали; верхний конец заземлителя углубляется на 0. 6-0. 7 м.

 в) горизонтальные - из круглой или полосовой стали (160 мм2) уложенные на глубине 0. 6-0. 8 м в виде одного или нескольких симметричных лучей.

 г) комбинированные - вертикальные и горизонтальные. Сечение элементов заземлителей должны быть не менее требуемых РД.

 Соединение молниеприемников токоотводов и заземлителей на сварке. Среднегодовая интенсивность грозовой деятельности в часах определяется по спецкарте РД.

 Ожидаемое количество поражений молнией в год:

 N = (S+6\*h)\*(L+6\*h)\*n\*1000000

 где S, L - соответственно ширина и длина защищаемого объекта, м; h - наибольшая высота объекта, м; n - среднегодовое число ударов молний в 1 км2 земной поверхности.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность грозовой деятельности , ч в год | 10-20 | 20-40 | 40-60 | 60-80 | 80 и более |
| n | 1 | 3 | 6 | 9 | 12 |

Величина импульсного сопротивления заземлителя связана с предельно допустимым сопротивлением растеканию тока промышленной частоты.

 Rи = K где - коэффициент импульса принимается согласно РД; Rи для каждого

 заземлителя должна быть не более 10 Ом (для защиты II категории 20 Ом), а в грунтах с удельным сопротивлением 500 Ом\*м допускается до 40 Ом.

*180. Устройство защит от заноса высоких потенциалов, электростатической и электромагнитной индукции.*

 Для защиты от заноса высоких потенциалов в защищаемый объект по подземным металлическим коммуникациям необходимо заземлители и подводы к ним располагать на расстоянии Sз = 0. 5\*Rист и Sз = 0. 3\*Rитр, но не менее 3 м. где Rист, Rитр - величина Rи для стержневого и тросового заземлителя. Коммуникации при вводе в здание соединяются с заземлителями.

Ввод в здание с защитой I и II категории электрических сетей напряжением до 1000 В, сетей телефона, радио и сигнализации выполняется кабелем; металлическая оболочка кабелей заземляется у ввода в здание и в местах перехода воздушных линий в кабель. Кроме того в местах перехода линий в кабель между каждой жилой и заземленными элементами устраиваются закрытые искровые промежутки или разрядники (например РВН -0. 5).

 Ввод в здание с защитой III категорий линий электрических сетей выполняется по ПТЭ, а линий связи и пр. по ведомственным нормам и правилам.

 Защита от электростатической индукции должна выполняться путем присоединения металлических корпусов всего оборудования, аппаратов и металлических конструкций к специальному или защитному заземлению.

 Защита от электромагнитной индукции между трубопроводами и другими протяженными металлическими предметами (оболочки кабелей и пр. ) в местах их возможного зближения на расстоянии 10 см и менее через каждые 20 м для объектов I категории защиты и 25-30 см для II категории привариваются металлические перемычки (для недопущения незамкнутых контуров).

 При выполнении молниезащиты также необходимо учитывать следующее: для повышения безопасности людей и животных необходимо заземлители молниеотводов размещать в редко посещаемых местах, в удалении на 5 м и более от проезжих и пешеходных дорог; для исключения заноса высоких электрических потенциалов в защищаемые объекты по подземным коммуникациям, необходимо размещать заземлители и токоотводы к ним на достаточном расстоянии (согласно СН 305-77) от этих коммуникаций, для исключения перекрытия разряда от молниеприемника на достаточном (согласно СН 305-77) расстоянии от элементов объекта.

*181. Классификация пожарной техники , пожарных машин.*

 Система пожарной защиты объектов наряду с мерами предотвращения пожара и распостранения его, также предусматривает применение средств пожаротушения и пожарной сигнализации и связи.

 Согласно ГОСТ 12. 4. 009-75 пожарная техника подразделяется на группы: пожарные машины, установки пожаротушения, огнетушители, средства пожарной и охранно-пожарной сигнализации, пожарные спасательные устройства, пожарное оборудование, пожарный ручной инструмент, пожарный инвентарь.

 При окраске пожарной техники используется красный цвет. Большое распостранение получили пожарные машины, которые подразделяются на основные, специальные и вспомогательные.

 К основным пожарным машинам относятся автонасосы, мотопомпы, автомобили воздушно-пенного огнетушения, речные и морские пожарные катера, пожарные поезда и вертолеты.

 К специальным - автомобили газо-дымо и водозащитных служб, связи, освещения.

 К вспомогательным - автомобили для доставки к месту пожара установок, снаряжения.

 Установки пожаротушения подразделяются на стационарные, полустационарные и передвижные. В зависимости от рода и составов применяемых огнегасительных веществ установки пожаротушения делятся на водяные, паровые, пенные, газовые (углекислотные), аэрозольные (галоидоуглеводородные), жидкостные и порошковые.

 Кроме того различают автоматические установки пожаротушения и установки с ручным управлением. Наиболее ценные и ответственные объекты народного хозяйства с учетом их пожарной опасности оборудуются автоматическими установками пожаротушения и автоматической сигнализацией, согласно утвержденным в каждом министерстве, ведомстве перечень.

 Например, по Минэлектротехпрому РФ средства автоматического пожоротушения предусматриваются для помещений сушильно-пропиточных, ремонта и заливки трансформаторов маслом площадью 500 м2 и более, окрасочных, оплеточных - 1000 м2 и более.

 Для тушения пожаров внутри зданий применяют спринклерные и дренчерные установки, как автоматические, так и с ручным управлением.

*182. Спринклерные и дренчерные установки.*

 Спринклерные и дренчерные автоматические установки предназначены для тушения пожара водой или воздушно-механической пеной с одновременной подачей сигнала тревоги. Согласно СНиП 11-Г. -1-70 определяются помещения, где должны оборудоваться эти установки в зависимости от площади помещений (500 м2 и более).

 Спринклерная установка состоит из спринклерных головок ( 53) трубопроводов, контрольно-сигнального клапана, насоса и водонапорного бака. Головки бывают со стеклянными или металлическими легкоплавкими вставками в замках. При повышении температуры до 53 С срабатывает замок головки со стеклянной вставкой; температура срабатывания замков головки с металлической вставкой бывает 72, 93, 141 и 182 °С.

 Головки выбираются из условия, чтобы температура срабатывания замка превышала на 30-40°С нормальную температуру воздуха в помещении. В помещениях с повышенной пожароопасностью устанавливается одна спринклерная головка на 9м2 площади, в остальных - 12м2.

 Дренчерные головки ( 53) устанавливаются в сеть как и спринчерные, но они всегда открыты. В автоматических дренчерных установках вода к головкам перекрывается клапанами группового действия при срабатывании которого подается вода и сигнал.

 Дренчерная установка с ручным приводом это сеть перфорированных трубопроводов, в которые подается вода открыванием задвижки.

 Спринклерные и дренчерные установки, предназначенные для тушения водой, относятся к установкам тушения распыленной водой; которые рекомендуются для пожарной защиты электрических машин, трансформаторов, маслонаполнительных аппаратов.

 Спринклерные и дренчерные установки пенного пожаротушения применяются для местного автоматического пожаротушения (кабельные помещения, тоннели, высоковольтных сетей, помещений трансформаторов). Для ручного тушения небольших очагов пожара применяется стационарная установка газового пожаротушения (2БР-2М) состоящая из баллоном с углекислым газом.

*187 Тушение пожара в электроустановках.*

 Пожары в электроустановках обычно сопровождаются значительным отделением дыма, газообразных продуктов, разложения изоляции, масла, кабельной мастики.

 Для предупреждения электропоражений до начала тушения пожара необходимо снять напряжение с электроустановки. Если это невозможно, то допускается тушение пожара электрооборудования, находящегося под напряжением, но с соблюдением особых мер электробезопасности.

 При тушении пожара электрооборудования под напряжением соблюдаются следующие правила:

 1) руководителем тушения пожара является старший командир подразделения, и до его прибытия - старший из числа дежурного электротехнического персонала или ответственный за электрохозяйство.

 2) отключение присоединений на которых горит оборудование производится дежурным электроперсоналом без предварительного разрешения вышестоящего лица, с уведомлением его после окончания операций отключения;

 3) тушение компактными и распыленными струями воды допускается в открытых для обзора ствольщика ЭУ и кабеля напряжением до 10 кВ. при этом ствол заземляется, и ствольщик должен работать в диэлектрических перчатках и ботах, стоять не ближе 3, 5 м от очага пожара при диаметре спуска ствола - 13 мм при напряжении до 1 кВ включительно и 4, 5 м - до 10кВ. При диаметре спрыска ствола 19 мм эти расстояния увеличиваются соответственно до 4 и 8 м.

 4) нельзя применять для тушения морскую или сильно загрязненные воду, пены;

 5) при тушении кабелей в туннелях, каналах под напряжением выше 1кВ ствольщик должен направить струю воды через дверной проем или люк.

 Пожар электроустановок со снятым напряжением допускается любыми средствами и веществами, включая воду.

 Для тушения пожаров применяют различные огнегасительные вещества, которые подразделяются на: жидкие, газообразные и твердые.

*189. Устройства получения пены. Виды пен.*

 Часто для тушения пожаров, особенно легковоспламеняющихся жидкостей, применяется пено-дисперсная смесь газа с жидкостью. Пена покрывает поверхность горящего вещества, изолирует ее от пламени, прекращая поступление паров в зону горения и охлаждая горящее вещество. Применяется два вида огнегасительной пены: воздушно-механическая и химическая.

 Пена состоит из жидких пленок - стенок пузырьков. Соотношение количества газа и жидкости в пене характеризуется кратностью пены: где - объемы пены и жидкости соответственно. Воздушномеханическая пена состоит из воздуха 90п, воды 9, 6-9, 8пп и пенообразователя (0, 2-0, 4п). Пена обладает устойчивостью и не разрушается под действием пламени длительное время ( до 30 мин. ).

 При тушении деревянных конструкций воздушно-механическая пена, покрывая их поверхность, увеличивает сопротивляемость конструкций лучистой энергии. Пена безвредна для людей, неэлектропроводна, не вызывает коррозии металлов и экономична.

 Долгое время кратность пены не превышала 20, в настоящее время получают пену кратностью до нескольких сотен.

 Высокократная пена применяется для тушения пожара в подвалах, кабельных туннелях, на различных объектах нефтяной и газовой промышленности, особенно в резервуарах с нефтью и нефтепродуктами.

 Для получения воздушно-механической пены 2-6п водные растворы преобразователей (ПО-1, ПО-1А, По-1Д и др. ). Пенообразователи имеют вид жидкости от светло-желтого до темно-коричневого цвета.

 Устройство для получения пены можно разделить на две группы:

 1) устройства, работающие на принципе соударения струй - воздушнопенные стволы, в них раствор пенообразователя под давлением вытекает из отверстий, оси которых пересекаются в одной точке, дробятся и захватывают воздух. Особенности стволов: малые размеры, большая дальность струи, большой расход раствора, малая кратность - до 20 крат.

 2) устройства, работающие с использованием способа вспенивания на сетке-пеногенераторы ( 54); раствор подается через сетку, смачивая ее ячейки, сюда же подается воздух и образуется пена. Химическая пена образуется в пеногенераторах из пенопорошка и воды в результате химической реакции образуется углекислый газ. Химическая пена чаще применяется для тушения нефтепродуктов в резервуарах.

*193. Назначение лица ответственного за электрохозяйство.*

Согласно Правил эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП) для эксплуатации электроустановок (ЭУ) должно быть назначено лицо, ответственное за электрохозяйство:

на предприятии приказом руководителя - это лицо из ИТР (если есть, то главный энергетик); назначается одновременно и лицо, заменяющее ответственного за электрохозяйство (в период отпуска, болезни, командировок), причем приказ издается после проверки знаний и присвоения группы по электробезопасности: - в электроустановках выше 1000 В; - до 1000 В;

на малых индивидуальных семейных предприятиях, кооперативах и т. д. , использующих осветительные устройства, инструменты и механизмы напряжением до 400 В - это по согласованию с местным органом энергонадзора, руководитель или владелец этого предприятия без проверки знаний и присвоения группы по электробезопасности;

на индивидуальных, семейных предприятиях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, имеющих ЭУ до 1000 В - это владелец или по его письменному согласию член семьи после их обучения и получения в комиссии Энергонадзора группы по электробезопасности, а имеющие только ЭУ до 400 В - эти лица проходят инструктаж в местном органе Энергонадзора и получают на руки инструкцию (памятку по безопасности обслуживания ЭУ) с отметкой в журнале и в заявлении владельца.

По представлению ответственного за электрохозяйство руководитель предприятия может назначить ответственных за электрохозяйство в подразделениях.

*196. Определение терминов: “электротехническая земля”, “поле растекания”*

Рассмотрим некоторые термины.

Замыкание на землю - это случайное электрическое соединение находящихся под напряжением частей электроустановки с землей (контакт токоведущих частей с заземленным корпусом, падение оборванного провода на землю и т. д. , при этом ток проходит через электрод, непосредственно касающийся земли (форма электродов может быть самая разнообразная).

Специальный металлический электрод для соединения с землей называется заземлителем. Для упрощения представления картины замыкания на землю, представим одиночный заземлитель в виде полусферы. По мере удаления от заземлителя общее сопротивление от заземлителя до рассматриваемой точки грунта будет увеличиваться, а сила тока снижаться. В цепи замыкания на землю наибольшим потенциалом обладает заземлитель, а точки поверхности грунта имеют тем меньший потенциал, чем дальше они расположены от заземлителя и далее изменяются по гиперболическому закону.

Область поверхности грунта, потенциал которой равен нулю, называется электротехнической землей; практически эта земля начинается с расстояния 10-20 метров от заземлителя.

Область грунта, лежащая вблизи заземлителя, где потенциал не равен нулю, называется полем растекания.

*198. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.*

В. Прикосновение к заземленным нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением.

Указанные части электроустановок (корпуса, оболочки, кабеля) могут оказаться под напряжением лишь случайно в результате повреждения изоляции. При случайном касании этих частей человек будет находиться под воздействием напряжения прикосновения.

Напряжение прикосновения - это напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек (ГОСТ 12. 1. 009-76). При прикосновении человека к заземленному корпусу, имеющему контакт с одной из фаз, часть тока замыкания на землю проходит через человека, а если корпус не заземлен, то через человека проходит весь ток замыкания на землю (однополюсное прикосновение).

Величина напряжения прикосновения для человека, стоящего на грунте и коснувшегося оказавшегося под напряжением заземленного корпуса может быть определена как разность потенциалов руки (корпуса) и ноги (грунта) с учетом коэффициентов:

α1 - учитывающего форму заземлителя и расстояния от него до точки, на которой стоит человек;

α2 - учитывающего дополнительное сопротивление цепи человека (одежда, обувь) Uпр = Uзα1α2 ,

а ток, проходящий через человека

Наиболее опасным для человека является прикосновение к корпусу, находящемуся под напряжением и расположенному вне поля растекания.

Г. Включение на напряжение шага.

Напряжением шага (шаговым напряжением) называется напряжение между двумя точками цепи тока, находящихся одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек (ГОСТ 12. 1. 009-76).



где β1 - коэффициент, учитывающий форму заземлителя;

β2 - коэффициент, учитывающий дополнительное сопротивление в цепи человека (обувь, одежда).

Наибольшее напряжение шага будет вблизи заземлителя и особенно, когда человек одной ногой стоит над заземлителем, а другой - на расстоянии шага от него. Если человек находится вне поля растекания на одной эквипотенциальной линии, то напряжение шага равно нулю.

Необходимо иметь в виду, что максимальные значения α1 и α2 больше таковых соответственно β1 и β2 , поэтому шаговое напряжение значительно меньше напряжения прикосновения. Кроме того, путь тока “нога-нога” менее опасен чем путь “рука-рука”. Однако имеется много случаев поражения людей при воздействии шагового напряжения, что объясняется тем, что при воздействии шагового напряжения в ногах возникают судороги и человек падает. После падения человека цепь тока замыкается через другие участки тела, а также человек может замкнуть точки с большими потенциалами.

Пример.

По территории завода был проложен временный гибкий кабель. Кабель лежал на пути перемещения ручной тележки, поэтому в этом месте он был прикрыт железным листом, при перемещении груженой тележки кабель был поврежден и одна из его жил была в соприкосновении с листом. В результате вокруг листа возникло шаговое напряжение.

Двое рабочих, толкавших тележку, получили электрический удар, от которого один упал, а второй с криком отскочил от тележки. Оба отделались испугом. Третий рабочий, шедший рядом и не касавшийся тележки, получил удар от шагового напряжения. Вначале он стал медленно приседать и затем, скорчившись, упал и умер.

*199. Защитные меры в электроустановках.*

Согласно ГОСТ 21. 1. 019-79\* элетробезопасность электроустановок обеспечивается:

конструкцией электроустановок;

техническими способами и средствами защиты;

организационными и техническими мероприятиями.

Все меры обеспечения электробезопасности сводятся к трем путям:

недопущение прикосновения и приближения на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

снижение напряжения прикосновения;

уменьшение продолжительности воздействия электрического тока на пострадавшего.

К техническим способам относятся следующие, предусмотренные ПУЭ:

применение надлежащей изоляции и контроль за ее состоянием;

обеспечение недоступности токоведущих частей;

автоматическое отключение электроустановок в аварийных режимах - защитное отключение;

заземление или зануление корпусов электрооборудования;

выравнивание потенциалов;

применение разделительных трансформаторов;

защита от опасности при переходе напряжения с высокой стороны на низкую;

компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю;

применение низких напряжений.

*200. Применение надлежащей изоляции. Термин "участок сети".*

 Для предупреждения электропоражений применяется рабочая изоляция токоведущих частей, кроме того применяется двойная изоляция - это изоляция металлических частей электрооборудования нормально не находящихся под напряжением. Этот метод защиты имеет недостаток - при пробое на корпусе из-за повреждения рабочей изоляции возможна работа с таким оборудованием, а при повреждении второго слоя изоляции открывается доступ к металлическим частям (корпусу), находящимся под напряжением.

 Таким образом надежность работы электроустановок в большой степени зависит от состояния изоляции токоведущих частей.

 Повреждение изоляции является основной причиной многих несчастных случаев. Надежность изоляции достигается:

 1) правильным выбором ее материала и геометрии (толщина, форма).

 2) правильными условиями эксплуатации.

 3) надежной профилактикой в процессе работы. Изоляция исключает возможность прохождения тока через тело человека при прикосновении к токоведущим частям или ограничивает этот ток до безопасных значений для человека (до 100 млА).

 В последнее время наблюдается широкое внедрение новых видов изоляционных материалов (пластмасс и пр. ) заменяющих каучуковую, хлопчатобумажную и т. п. виды изоляции.

 Для поддержания высокого уровня надежности изоляции необходимо проводить ее до испытания повышенным напряжением и контроль изоляции.

 Испытания проводятся при приеме-сдаче электроустановок и периодически во время их эксплуатации.

 Объем испытаний изоляции регламентируется ПУЭ, ПТЭ и ПТБ. При испытании повышенным напряжением дефекты изоляции обнаруживаются в следствии пробоя и прожигания изоляции.

 Под контролем изоляции понимается измерение ее активного сопротивления ч целью обнаружения ее дефектов и предупреждения коротких замыканий на землю. Измерения проводятся при снятом рабочем напряжении. Измерения проводятся на каждом участке сети, при этом измеряется величина сопротивления изоляции каждой фазы относительно земли и между каждой парой фаз.

 Под участком сети понимается сеть между двумя последовательно установленными предохранителями, аппаратами защиты и т. п. или за последним предохранителем.

 Допустимая величина сопротивления изоляции устанавливается ПУЭ и ПТЭ. Сопротивление изоляции участка сети в сетях напряжением до 1000 В должно быть не менее 0, 5 мОм на фазу. Сопротивление изоляции для различных электроаппаратов устанавливается различным от 1 до 25 мОм.

 Величина сопротивления изоляции некоторых электроаппаратов (напр. силовых трансформаторов) вообще не нормируется.

 Однако путем сравнения величины сопротивления изоляции аппарата измененной при пуско-сдаточных испытаниях и в данный момент можно судить о надежности изоляции. Изоляция считается недостаточной , если установлено снижение сопротивления изоляции по отношения к первоначальным значениям - на 30 и более процентов.

*201. Приборы и схемы для измерения и непрерывного контроля изоляции.*

 Измерение производится мегаомметром, который состоит из генератора переменного тока с ручным приводом, логометром, добавочных сопротивлений и выпрямительных диодов. Показания логометра не зависят от скорости вращения рукоятки генератора. Измерительное напряжение должно быть не меньше рабочего и несколько больше его. Чрезмерно высокое напряжение может повредить изоляцию. Поэтому в ПТЭ регламентируется напряжение мегаомметра в зависимости от номинального напряжение установки. Выпускаются мегаомметры М4 100/1-5 на напряжение 100, 250, 500, 1000 и 2500 В. Измерение величины сопротивления изоляции по участкам сети позволяет установить участки сети с дефектной изоляцией и устранить дефекты.

 Ток замыкания на землю определяется величиной сопротивления изоляции всей сети относительно земли, которую можно определить измерением под рабочим напряжением с подключенными потребителями. Такой замер возможен только в сетях с изолированной нейтралью. При этом прибор покажет сопротивление изоляции всей сети независимо от того, к какой фазе он подключен.

 Измерения можно проводить мегаомметром с малым (20-30 в) измерительным напряжением, т. к. оно суммируется с рабочим напряжением.

 Можно также производить измерения обыкновенным омметром, которому последовательно подключается для ограничения переменного тока проходящего через прибор.

 При периодическом контроле состояния изоляции не исключаются аварийные повреждения. Надежность электроснабжения повышается при непрерывном (постоянном) контроле изоляции, т. е. измерении сопротивления изоляции под рабочим напряжением в течении всего времени работы электроустановки без автоматического отключения. Отсчет величины сопротивления изоляции производится по шкале прибора. При снижении сопротивления изоляции до предельно допустимого значения или ниже прибор подает звуковой или световой сигнал (или оба сигнала).

 Схемы контроля изоляции можно разделить на:

 1) схемы, работающие на токах нулевой последовательности; при этом токи нулевой последовательности, возникающие в неравных сопротивлениях отдельных фаз относительно земли, выделяются при помощи ассиметров А или при помощи специальных трансформаторов тока нулевой последовательности.

 2) схемы, работающие на выпрямленных токах контролирующей сети, например, вентильные схемы (три вентиля подключены к фазам сети)

 3) схемы работающие на постоянном (выпрямленном) токе постороннего источника.

 4) схемы, работающие на токах постороннего источника с частотой, отличной от промышленной.

 5) комбинированные схемы.

 Кроме того с целью повышения электробезопасности установок применяются схемы и приборы контроля и защиты от замыкания на землю, действующие на сигнал.

 Такая защита реагирует на: а) напряжение фаз относительно земли, например: схема трех вольтметров; б) напряжение нулевой последовательности, например: в сетях с заземленной нейтралью, при этом датчиком служит трансформатор тока нулевой последовательности.

*202. Обеспечение недоступности токоведущих частей.*

 Прикосновение к токоведущим частям всегда опасно, а при напряжении выше 1000 В опасно приближение к токоведущим частям. Изоляция проводов достаточно защищает при напряжениях до 1000 В, при больших напряжениях опасно прикосновение и к изолированному проводу, т. к. повреждение изоляции бывает незаметно, если он подвешен на изоляторах.

 Чтобы исключить прикосновение или приближение к токоведущим частям обеспечивается недоступность их посредством:

 1) ограждения,

 2) блокировок,

 3) расположение токоведущих частей на недоступном месте или на недоступной высоте.

 1. Ограждения применяются сплошные или сетчатые.

 Первые применяются при напряжениях до 1000 В, в виде кожухов и крышек, укрепленных на шарнирах запирающихся на замок или запор, открывающийся специальным ключом.

 Сетчатые ограждения (с размером ячеек 25х25 мм имеют двери закрывающиеся на замок.

 2. Блокировки применяются в электроустановках с ограждаемыми токоведущими частями, а также в различных электроаппаратах, пускателях и т. п. , работающих в условиях с повышенными требованиями безопасности (шахты, суда).

 Электрические блокировки осуществляют разрыв цепи управления (магнитного пускателя и т. п. ) специальными контактами установленными на дверях ограждений, крышках и дверцах кожухов, таким образом, чтобы при незначительном открывании дверей (крышек) контакты срабатывали.

 Механическая блокировка применяется в электрических аппаратах, пускателях, рубильниках.

 Расположение токоведущих частей на недоступной высоте или недоступном месте должно обеспечить безопасность работ без ограждений, при этом должна учитываться возможность случайного прикосновения к токоведущим частям посредством длинных предметов, которые человек может держать в руках.

*203. Защитное отключение.*

 Защитное отключение - система защиты, обеспечивающая безопасность путем автоматического отключения электроустановки за время 0, 03-0, 1 сек. при возникновении аварийной ситуации, вызывающей опасность поражения электрическим током.

 Повреждение электроустановки приводит к изменениям некоторых величин, которые могут быть использованы как входные величины автоматического защитного устройства. Значение входной величины, при котором срабатывает защитное устройство, называется установкой 15, 30, 100, 300 мА.

 В зависимости от того сто является входной величиной выделяются следующие схемы защитного отключения: на напряжении корпуса относительно земли, на токе замыкания на землю, на напряжение нулевой последовательности, на напряжение фазы относительно земли, на постоянном и переменном токе ( комбинированные ).

 Наиболее желательно применение защитного отключения в передвижных электроустановках и для ручного электроинструмента, т. к. условия их эксплуатации затрудняют обеспечение безопасности применения заземления или других защитных мер.

 Защитное отключение может быть применено как основная мера защиты с дополнительным защитным заземлением или занулением, а также как дополнительная мера к ним, кроме того защитное отключение может быть единственной мерой защиты "вместо заземления", в этом случае обязателен самоконтроль защитного отключения.

 При применении защитного отключения безопасность обеспечивается быстродействием ее, т. е. отключением аварийного участка или сети в целом при однофазном замыкании на землю или на элементы оборудования, нормально изолированные от земли, а также при прикосновении человека к частям находящимся под напряжением.

*204. Защитное заземление и выравнивание потенциалов, зануление.*

 В ЭУ переменного и постоянного тока защитное заземление и зануление обеспечивают защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.

 Защитное заземление - это заземление металлических частей нормально не находящихся под напряжением электроустановки с целью обеспечения электробезопасности.

 Зануление - это преднамеренное соединение частей ЭУ, нормально не находящихся напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора , трансформатора в сетях 3-х фазного тока, с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока.

 Защитному заземлению и занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты.

 Так корпуса электрических машин , трансформаторов, светильников и др. нетоковедущие части могут оказаться под напряжением при замыкании на корпус. Если корпус не заземлен, то прикосновение к нему также опасно, как и прикосновение к фазе.

 При заземлении корпуса ток через тело человека при его прикосновении к корпусу будет тем меньше, сем меньше ток замыкания на землю и сопротивление цепи заземления и чем ближе человек стоит к заземлителю.

 Защитное заземление представляет собой заземляющее устройство. Заземляющее устройство - это совокупность проводников к заземлителю.

 Заземлитель - это проводник или совокупность металлически соединенных проводников, находящихся в соприкосновении с землей. В качестве заземлителя в первую очередь необходимо использовать естественные заземлители (железобетонные фундаменты). В качестве искусственных заземлителей применяют стальные стержни ( 68) из уголка.

 В сетях напряжением выше 1000 В прикосновение к фазе опасно, а применение разделительных трансформаторов значительно повышает стоимость электроустановок. Поэтому в таких сетях применяют другие защитные меры.

 Целью разделения сетей является уменьшение тока замыкания на землю за счет высокого сопротивления изоляции фаз относительно земли, поэтому не допускается заземление нейтрали или обратного провода за разделительным трансформатором или преобразователем.

*205. Применение разделительных трансформаторов.*

Электрическое разделение сетей - это разделение электрической сети на отдельный электрически не связанные между собой участки с помощью разделительных трансформаторов.

При большой протяженности и разветвленности электрической сети она имеет большую емкость и небольшое сопротивление исправной изоляции фаз. Вследствие этого могут возникнуть большие токи замыкания на землю и повышается опасность при прикосновении человека к фазе. Для снижения этой опасности электрическую сеть разделяют на несколько небольших сетей такого же напряжения. Такие сети обладают небольшой емкостью и высоким сопротивлением фаз.

Более эффективным является разделение сетей напряжением до 1000 В. Для этой цели применяют разделительные трансформаторы, от которых питаются отдельные, чаще передвижные или переносные потребители (электроинструменты). Также для разделения сетей применяются преобразователи частоты и выпрямительные установки, которые не должны иметь электрической связи с питающей их сетью.

В сетях напряжением выше 1000 В прикосновение к фазе опасно, а применение разделительных трансформаторов значительно повышает стоимость электроустановок, поэтому в таких сетях применяют другие защитные меры.

Целью разделения сетей является уменьшение тока замыкания на землю за счет высокого сопротивления изоляции фаз относительно земли, поэтому не допускается заземление нейтрали или обратного провода за разделительным трансформатором или преобразователем.

*206. Защита от опасности при переходе напряжения с высокой стороны на низкую.*

 Повреждение изоляции в трансформаторе может привести к замыканию между обмотками разных напряжений. В этом случае на сеть низкого напряжения накладывается более высокое напряжение на которое эта сеть не рассчитана. При переходе напряжения 6 или 10 кВ на сторону до 1000 В, на низкое напряжение накладывается фазное напряжение более 3000 В ( при 6 кВ - 3460 В).

 При заземлении нейтрали ( 73) и применении нулевого провода происходит замыкание на землю и напряжения замыкания относительно земли не превысит линейного напряжения низкой стороны. При невозможности заземления нейтрали применяются - пробивной предохранитель ( 74) два электрода разделенные слюдяной прокладкой с отверстиями, который включается между нейтралью ( а при соединении в треугольник между фазой) и землей.

 Этот предохранитель срабатывает ( воздушные промежутки пробиваются и электроды замыкаются) при напряжении выше 3000 В при высшем напряжении ниже 1000 В применяются как мера защиты заземления вторичных обмоток понизительных ламп (лучше средней точки обмотки) или применяются заземляемые экраны или экранные обмотки, размещенные между первичной и вторичной обмотками трансформатора.

*207. Компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю. Применение низких напряжений.*

 В сетях с изолированной нейтралью при их емкости более 0, 3мкФ и сопротивлением изоляции 50 кОм на фазу, дальнейшее увеличение сопротивления изоляции не снижает ни тока замыкания на землю, ни тока через человека, т. к. в указанном случае величина тока замыкания на землю определяется емкостью между фазами и землей.

 Известно, что снижение тока замыкания на землю приводит к снижению напряжений прикосновения и шага. Уменьшить ток замыкания в таких сетях можно за счет снижения емкостной составляющей тока замыкания на землю, что достигается включением индуктивности ( компенсирующей или дугогасящей катушки ) между нейтралью и землей. При точной настройке в резонанс компенсирующей катушки индуктивная составляющая компенсирует емкостную и ток замыкания на землю соответствует активному сопротивлению изоляции фаз увеличенному на сопротивление обмотки компенсирующей катушки.

 Компенсация емкостной составляющей применяется обычно в сетях напряжением выше 1000 В при токах замыкания на землю от 5 А и выше регламентируется ПУЭ в зависимости от напряжения - 10 А - 35 кВ, 30 А - 6кВ.

 В сетях напряжением до 1000 В компенсация емкостной составляющей тока замыкания на землю осуществляется в подземных сетях рудников и шахт.

 Применение низких напряжений не более 42 В. Наибольшая степень безопасности достигается при напряжениях 6-10 В, т. к. в этом случае ток через человека минимальный. Но такое напряжение применяется редко (шахтерские лампы - 2, 5 В, детские игрушки - 4, 5 В, бытовые фонари ).

 Чаще в производственных условиях применяется напряжение 12 и 36 В. Неудобством применения малого напряжения в силовых сетях является: необходимость уменьшения протяженности этих сетей, т. е. применения отдельного источника для групп или одного потребителя (большой ток); поэтому такое напряжение применяется для электрофицированного инструмента, ручных и станочных ламп.

 Для получения низкого напряжения запрещается применение автотрансформаторов, а только аккумуляторы, трансформаторы. Причем вторичная обмотка заземляется (зануляется).

 При напряжении 12 и 36 В возможно прохождение через тело человека тока, превышающего значение порога неотпускания, поэтому принимаются дополнительные меры защиты; двойная изоляция от случайных прикосновений и др.

*208. Классификация электрозащитных средств.*

 При эксплуатации ЭУ важную роль в обеспечении безопасности электротехнического персонала играют электротехнические средства защиты и предохранительные приспособления.

 Согласно ГОСТ 12. 009-76 электрозащитными средствами называются переносимые и перевозимые изделия, служащие для защиты людей, работающих с ЭУ, от поражения электротоком, от воздействия электрической дуги и ЭМП.

 Согласно правил применения и испытания средств защиты, используемых в ЭУ (М. :Энергоатомиздат, 1983 г. -63 с. ) все электрозащитные средства подразделяются на следующие группы:

 а) штанги изолирующие ( 75, 76) (оперативные, измерительные, для наложения заземления), клещи изолирующие (для операций с предохранителями) и электроизмерительные, указатели напряжения, указатели напряжения для фазировки б) изолирующие средства для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В и слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками в) диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики, изолирующие накладки, изолирующие подставки. г) индивидуальные экранизирующие комплекты,

 способления для ремонтных работ ( лестницы, площадки и др. )

 б)при напряжении до 1000 В кроме указанных (в па) диэлектрические перчатки, слесарно-монтажный инструмент с изолированными рукоятками.

 Дополнительными электрозащитными изолирующими средствами называются такие, которые 1) являются дополнительной мерой к основным средствам 2) служат мерой защиты от напряжения прикосновения и шагового напряжения 3) они испытывают повышенным напряжением, не зависящим от напряжением, при котором они будут применяться.

 К дополнительным электрозащитным средствам относятся:

 а) при напряжении выше 1000 В; диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, диэлектрические коврики, изолирующие подставки на фарфоровых изоляторах, диэлектрические колпаки, переносные заземления, оградительные устройства.

 б) при напряжении до 1000 В; диэлектрические галоши, диэлектрические резиновые коврики и изолирующие подставки.

*209. Классификация изолирующих электрозащитных средств.*

Изолирующие электрозащитные средства подразделяют на основные и дополнительные.

Основными называются следующие изолирующие электрозащитные средства:

изоляция таких средств длительно выдерживает рабочее напряжение ЭУ;

они позволяют прикасаться к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

они испытываются повышенным напряжением, величина которого зависит от напряжения, в котором они применяются.

К основным изолирующим электрозащитным средствам относятся:

а)при напряжении до 1000 В - оперативные и измерительные штанги, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ (лестницы, площадки и др. );

б)при напряжении до 1000 В кроме указанных в пункте а) диэлектрические перчатки, слесарно-монтажный инструмент с изолированными рукоятками.

Дополнительными называются следующие изолирующие электрозащитные средства:

являются дополнительной мерой к основным средствам;

служат мерой защиты от напряжения прикосновения и шагового напряжения;

испытываются повышенным напряжением, не зависящим от напряжения, при котором они будут применяться.

К дополнительным изолирующим электрозащитным средствам относятся:

а)при напряжении выше 1000 В - диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, диэлектрические коврики, изолирующие подставки на фарфоровых изоляторах, диэлектрические колпаки, переносные заземления, оградительные устройства;

б)при напряжении до 1000 В - диэлектрические галоши, диэлектрические резиновые коврики и изолирующие подставки.

*210. Организационные мероприятия. Наряд. Распоряжение.*

 К организационным мероприятиям относятся:

 а) оформленные работы нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

 б) допуск к работе.

 в) надзор во время работы.

 г) оформление перерыва в работе, перевод на другое рабочее место, окончания работы.

 Работа в ЭУ производиться по наряду, распоряжению в порядке текущей эксплуатации.

 Наряд -это задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы.

 Распоряжение - это задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности и лиц, которым поручено ее выполнение. Оно выдается непосредственно или через средства связи с последующей записью в оперативном журнале. Распоряжение имеет разовый характер.

 Текущая эксплуатация - это проведение оперативным персоналом самостоятельно на закрепленном за ним участке в течении смены работ по перечню.

 Наряд выдается непосредственно перед началом работы, в двух экземплярах - один у руководителя работ, - второй у выдавшего его.

 Допускается передача наряда по телефону- тогда 3 экземпляра: один у выдавшего наряд, два- у принимающего его лица ответственного за работу.

 Работа по наряду выполняется бригадой не менее чем из 2-х человек: производителя работ и члена бригады.

 Перед допуском к работе ответственный руководитель и производитель работ совместно с допускающим проверяют выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места. После проверки инструктажа ответственный руководитель ( а если не назначался, от производитель работ) расписываются на оборотной стороне наряда.

 Допуск бригады к работе заключается в том, что допускающий: проверяет соответствие состава бригады записанному в наряде, прочитывает задание в наряде, инструктирует бригаду о том, где снято и где осталось напряжение, показывает (показом наложенных заземлителей, указатели напряжения, а после рукой) отсутствие напряжения, сдает рабочее место руководителю работ с указанием этого времени и даты в обоих бланках наряда за подписью его и производителя работ, второй - у оперативного персонала в папке. Время допуска и окончания работ с номером наряда вносится в оперативный журнал.

 После допуска обеспечение безопасности работ возлагается на производителя или наблюдающего. Наблюдающему запрещается совмещать надзор с выполнением работ.

 При работе по данному наряду в течении нескольких дней, допуск к работе на следующий день оформляется подписями допускающего ( ответственного руководителя работ) и производителя работ.

 После полного окончания работы рабочее место принимается ответственным руководителем, который после вывода бригады расписывается в наряде об окончании работы и сдает его оперативному персоналу, последние закрывают наряд после снятия заземлений, временных ограждений, плакатов и восстановления постоянных ограждений. Включение ЭУ только после закрытия наряда.

 Срок действия наряда не более 5 суток. Закрытые наряды хранятся 30 суток, после чего уничтожаются.

*211. Технические мероприятия.*

 К техническим мероприятиям по обеспечению электробезопасности работ в электроустановках относятся:

 а) отключение ремонтируемого оборудования и принятие мер против ошибочного его обратного включения или самовключения.

 б) установка временных ограждений неотключенных токоведущих частей и вывешивание запрещающих плакатов "Не включать, работают люди" или " Невключать - работа на линии".

 в) присоединение переносного заземления - закоротки к заземляющей шине стационарного заземляющего устройства и проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях, которые на время работ должны быть закорочены и заземлены.

 г) наложение переносных заземлителей на отключенные токоведущие части ЭУ сразу после проверки отсутствия на них напряжения или включение заземляющих ножей разъединителей, имеющихся в РУ.

 д) ограждение рабочего места и вывешивание разрешающего плаката "Работать здесь".

 Ремонтируемое ЭО должно быть отключено со всех сторон, откуда может быть подано на него напряжение. Отключение производится с видимым разрывом цепи (отключение разъединителей, выключателей нагрузки, снятие плавких вставок предохранителей, в комплектных РУ (КРУ) - выкатить тележку с выключателем).

 Для предотвращения случайного включения отключенных аппаратов, из приводы надежно зафиксированы в отключенном положении механическим запором чека в проушине рычага разъединителя, у электромагнитных приводов с дистанционным управлением должны быть сняты плавкие предохранители в цепи оперативного тока.

 Токоведущие части оставленные под напряжением ограждаются временными переносными ограждениями.

 Необходимо обеспечить соответствующее расположение работающих по отношению к токоведущим частям, соблюдая минимальные допустимые расстояния до них, так чтобы находящиеся под напряжением токоведущие части ЭУ находились перед работающими и только с одной стороны.

*215. Конструкция изолирующих электрозащитных средств.*

 Изолирующие штанги по назначению разделяются на оперативные, ремонтные и измерительные.

 Измерительные оперативные штанги предназначены для операций в распределительных устройствах РУ з включения и отключения ножей однополюсных разъединителей, определения мест ослабления крепления шин на изоляторах, проверки степени нагрева токоведущих частей ЭУ (прикрепляют к штанге кусок воска, термосвечи и т. п. ) находящиеся под напряжением.

 Измерительные ремонтные штанги служат для производства работ на токоведущих частях, Находящихся под напряжением: очистка изоляторов от пыли, присоединение и закрепление контактов временных электроприемников, вязка провода на изоляторах воздушных линий (ВЛ), установка разрядников, габаритников, наложение и снятие переносных заземлений - закороток.

 Измерительные штанги служат для контроля исправности отдельных изоляторов и подвесных гирлянд на ВЛ путем определения по искровому разряду наличия напряжения на изоляторе, для контроля контактов соединений проводов путем измерения переходных сопротивлений по значению падения напряжения в контакте.

 Изолирующие штанги различаются конструкцией рабочей части в зависимости от назначения ( захваты, пальцы, щетка, струбцина и др. ).

 Например: оперативная штанга представляет собой трубку из бакелизованной бумаги - изолирующая часть (2) , и отдельную от нее упорным кольцом (4) рукоятку (ручка-захват) (3), рабочая часть (1) в виде стального наконечника с пальцем для захвата ножей разъединителя. Длина изолирующей части зависит от величины рабочего напряжения ЭУ ( до 15 кВ - не менее 0, 7 м 15-35 кВ - 1м, 35-1, 1 кВ 1, 4м).

 Измерительные штанги в рабочей части устанавливаются измерительный прибор для контроля падения напряжения на участке контакта в месте соединения проводов ВЛ, для определения напряжения на изоляторах (гирлянды - искровой промежуток - игла и плоскость) расстояние между ними меняется до искрового разряда вращением штанги относительно неподвижного коромысла, которое опирают на испытуемый изолятор.

 При работе со штангой необходимо соблюдать следующие условия:

 1)надевать диэлектрические перчатки

 2) стоять на изолирующем основании или быть в диэлектрических ботах

 3) не касаться изолирующей частью других токоведущих иди заземленных частей электроустановок ( во избежание перекрытия по поверхности штанги).

 4) держать штангу только за ручку - захват.

 5) на высоте прикрепляться предохранительным поясом.

 6) не работать с лестниц, подвесных люлек.

 Изолирующие клещи ( 74) применяются для операций под напряжением вставками трубчатых предохранителей и др. работ. Разрешается их применять в закрытых ЭУ, в сухую погоду в открытых ЭУ. При работе необходимо одевать диэлектрические перчатки, стоять на прочном основании ( не на лестницах, табуретках) и на изолирующем коврике.

 Изолирующие клещи применяются в установках напряжением до 35 кВ. ( 75).

 Изолирующая часть и ручка-захват должна иметь определенную длину в зависимости от рабочего напряжения ЭУ: при напряжении до 10 кВ - изолирующая часть не менее 0, 45 м, ручка-захват - 0, 15м, а при напряжении 10-35 кВ соответственно 0, 75 м и 0, 2 м.

 Токоизмерительные клещи предназначены для измерения величины тока без разрыва цепи, они состоят из трансформатора тока и измерительного прибора. Первичной обмоткой трансформатора является проводник сети, охватываемый магнитопроводом, а вторичная обмотка подключена к амперметру (до 600 В клещи Ц-30, до 10 кВ - Ц-90). При работе с токоизмерительными клещами при напряжении выше 1000 В необходимо одевать защитные очки, диэлектрические перчатки и стоять на изолирующем коврике или подставке на изоляторах.

 Измерения проводятся при напряжении выше 10 кВ в присутствии второго лица. В сетях до 1000 В достаточно одеть защитные очки.

 Клещи держат в вытянутых руках.

 Переключение пределов измерения - только после удаления от токоведущих частей ЭУ.

 Часто при эксплуатации электроустановок требуется установить наличие или отсутствие напряжения на токоведущих частях без измерения его величины. Для этих целей используются указатели напряжения и токоискатели.

 Указатели напряжения в установках напряжением выше 1000 В состоят из рабочей и изолирующей частей. В рабочей части расположены наружный электрод (щуп в виде крюка) соединенный с неоновой лампой, второй электрод этой лампы соединен с конденсатором малой емкости. Неоновая лампа начинает светится при поднесении щупа к проводнику на расстоянии 1 см. При этом через тело оператора протекает нок менее 1 мкА (УНВ-80 при 2-10 кВ, УНВ-90 при 35-110 кВ). Для фазировки в четях напряжением выше 1000 В применяется указатель напряжения и соединенная сним при помощи гибкого провода в 1 см с усиленной изоляцией второй изолирующей штанги в строенными в рабочую часть дополнительного сопротивления и щупа. При использовании указателей напряжения необходимо надевать диэлектрические перчатки.

 При напряжении до 600 В применяют указатели напряжения: двухполюсные и однополюсные с неоновой лампой и резистором (типа УНН, МИН и др. ). Например : токоискатель УНН -10 имеет два щупа, а УНН-1 - однополюсный. Слесарно-монтажный инструмент (ГОСТ 11516-79) с изолированными рукоятками применяется часто при напряжении 220/380 В без снятия напряжения. Изоляция рукояток должна плотно прилегать к металлическим частям и иметь упоры во избежании соскальзывания руки.

*217. Переносные заземления - закоротки. Порядок их наложения.*

 Временные переносные заземления являются надежным ограждением, защитным средством на отключенном ЭО, на кабельной или ВЛ на случай ошибочной подачи на это оборудование напряжения за счет срабатывания максимальной токовой защиты (автомат, плавкая вставка предохранителя). Переносные заземления по ПТЭ (Э 2, 13, 7) изготовляются из гибкого медного провода сечением не менее 25 мм кв. ( 76, 77)

 Имеет на одном конце три ответвления, оканчивающиеся специальными зажимами в виде струбцин для присоединения к трем фазам отключенной электроустановки, а на другом конце кабельный наконечник или струбцину для присоединения к шине заземления. Порядок наложения переносного заземления - закоротки следующий:

 1) отключить предназначенный для работ участок сети и вывесить предупреждающий плакат.

 2) присоединить заземление-закоротку к постоянному заземлителю.

 3) проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях данного участка и сразу накладывать наконечники другого конца заземлителя на отключенные токоведущие части. Эта операция выполняется с помощью изолирующей штанги, в диэлектрических перчатках, стоя на изолирующем коврике или подставке на изоляторах или в диэлектрических ботах в присутствии второго лица. Снятие заземления в обратном порядке.

 Для строгого учета наложенных заземлителей-закороток они снабжаются биркой с указанием номера. Установка, снятие и место установки заземления отмечаются в журнале (оперативном) дежурного персонала с указанием номера заземления. Переносные заземления при напряжении 6-110 кВ имеют три штанги с зажимами.

*224. Классификация работ в электроустановках.*

 Согласно ПТБ )Б. 2. 1. 22) работа в ЭУ в отношении мер безопасности подразделяется на выполнимые:

 а) со снятием напряжения; когда со всех токоведущих частей снято рабочее напряжение и вход в помещение соседней ЭУ заперт. б) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них, работа выполняется не менее чем двумя лицами, причем производитель работ с гр. IV, а остальные III, при напряжении выше 1000 В применяются средства защиты для изоляции человека от токоведущих частей или земли, а при напряжении до 1000 В ограждаются слизкие к работам токоведущие части, к которым возможно случайное прикосновение, работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке ( коврике ), применять инструмент с изолирующими рукоятками или в диэлектрических перчатках.

 в) без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением. Все эти работы выполняются по наряду. Перед началом ремонтных и наладочных работ должны быть выполнены организационные и технические мероприятия (ГОСТ 12. 1. 019-79, ПТБ гл. Б. 2. 2).

*225. Обслуживание воздушных линий (ВЛ) электропередач.*

 ВЛ электропередач представляют повышенную опасность как для электротехнического персонала, так и для других людей, находящихся в их зоне. Возможны опасные приближения к проводам ВЛ при проезде транспортных средств и при перемещении грузоподъемных и др. машин. Не исключены случаи обрыва и падения проводов, находящихся под напряжением на землю.

 Значительная опасность ВЛ для электромонтера- обходчика, производящего осмотр в ночное время ( в темноте заметнее дефекты в контактах, искрение) из-за опасности наступить на оборванный провод, еще опаснее прикосновение к проводу при подъеме на опору неотключенной линии ( электропоражение, падение с высоты).

 Надежность и безопасность обеспечивается применением прочных проводов, надежным креплением из к изоляторам и соединением проводов в пролетах. ПУЭ нормирует сечение проводов, например: провода ВЛ напряжением выше 1000 В должны иметь сечение: аллюминиевые-многопроволочные - не менее 35 кв. мм . сталеаллюминиевые и стальные 25 кв. мм, при напряжении до 1000 В: аллюминиевые - 16 кв. мм, стальные многопроволочные - 25 кв. мм, а однопроволочные - 4 кв. мм. При осмотре линии в ночное время необходима идти по краю трассы, приближение к оборванному проводу более чем на 5-8 м опасно. По нарядам на ВЛ должны выполняться следующие работы:

 а) требующие подъема на опоры выше 3 м от уровня земли до не работающего.

 б) работы с заменой элементов опоры.

 в) работы, связанные с прикосновением к проводам, тросам, изоляторам ( рукой или штангами).

 г) с применением грузоподъемных машин и механизмов в пределах охранной зоны ВЛ.

 д) работы на вырубке деревьев вблизи проводов ВЛ.

*226. Обслуживание кабельных линий. Перемещение неотключенного кабеля.*

 При обслуживании кабельных линий возможна опасность электропоражения в следующих случаях:

 1) кабельная линия отключена, но не разряжена-емкостной заряд.

 2) для производства работ ошибочно отключена другая КЛ и работник, не проверив отсутствие напряжения, коснулся токоведущих жил;

 3) при переносе, перекладке неотключенного кобеля допущен большой изгиб ( особенно в зимнее время) - разрыв оболочки и изоляции жил, броня под напряжением;

 4) кабель проложен открыто без защиты от механического повреждения;

 5) повреждение проложенного в земле кабеля при земляных работах особенно с применением механизмов;

 Опасна работа в кабельных колодцах и туннелях из-за возможности наличия в них вредных и горючих газов. Перед началом работ проверяется газоанализатором отсутствие газов и производится проветривание вентилятором или компрессором.

 В кабельном колодце может работать один человек с группой не ниже III при условии, что около люка дежурит второй человек. При работе в кабельных туннелях или коллекторах открываются два люка ( двери) по обе стороны от работающих.

 Для освещения применяются электролампы на напряжение 12 В (аккумуляторные фонари).

 Земляные работы в районе Кл допускаются механизмами (отбойными молотками) на глубину, при которой остается до кабеля 0, 4 м, а экскаваторами - 1м.

 Перемещение неотключенного кабеля допускается не более чем на 7 м при соблюдении следующих мер:

 1) работа по наряду, под руководством лица с кв. гр. не ниже IV

 2) температура кабеля не ниже 5 гр. .

 3) работать с применением захватов (клещей) в диэлектрических перчатках, поверх которых надеты брезентовые рукавицы.

 4) соединительные муфты закрепляются на досках так чтобы натяжение кабеля не передавалось внутрь муфты.

 5) броня заземляется.

*227. Аккумуляторные установки.*

 Аккумуляторы широко применяются на производстве (электрокары, источники оперативного тока в устройствах защиты и автоматики).

 Выпрямительные установки должны подключаться к общей сети через разделительные трансформаторы.

 Помещения аккумуляторных установок взрывоопасны, в них оборудуются приточно-вытяжная вентиляция, которая включается за 1, 5 часа до начала зарядки и отключается не ранее 1, 5 часов после окончания зарядки. запрещается курение и открытый огонь.

 Для предотвращения ожогов соблюдаются следующие мер:

 1) переноска бутылей с щелочью, кислотой, переливание их производится с помощью приспособлений (корзин в виде носилок, тележек) в резиновых рукавицах, в предохранительных очках.

 2) вливать кислоту в воду, а не наоборот.

 3) место попадания электролита на кожу промывается водой, при ожоге кислотой - примочка из 10% раствора питьевой соды, и при щелочном ожоге - 10% раствором борной кислоты.

*228. Установки для электролиза.*

 Установки для электролиза растворов и гальванического покрытия металлов методом осаждения- электролизеры - работают на постоянном токе. Меры безопасности изложены в "Правилах техники безопасности и производственной санитарии при производстве металлопокрытий". Персонал, обслуживающий электролизеры должен иметь II группу по электробезопасности.

 Допускается применение переменного напряжение не выше 42 В и до 380 В если применяются разделительные трансформаторы или защитное отключение.

 Переносные электрические светильники применяются напряжением не более 12 В.

*265. Опасные зоны оборудования.*

Опасная зона - это пространство, в котором возможно воздействие на работающего опасного или вредного производственного фактора. Опасность локализована в пространстве вокруг движущихся и вращающихся элементов: режущего инструмента, деталей, планшайб, зубчатых, ременных и цепных передач, рабочих столов, станков, конвейеров и т. д. , особенно когда возможен захват одежды и волос работающего.

Опасная зона может быть обусловлена электоропасностью, воздействием тепловых, электромагнитных, ионизирующих и лазерных излучений, шума, вибрации и других производственных вредностей; возможностью травмирования отлетающими частями материала заготовки и инструмента при обработке или от плохого закрепления детали, инструмента.

Размеры опасной зоны могут быть постоянными (зона между шкивом и ремнем) и переменными (зона резания). Для обеспечения безопасности необходимо предусматривать применение устройств, исключающих либо снижающих возможность контакта человека с опасной зоной.

*266. Коллективные и индивидуальные средства защиты работающих.*

Средства защиты работающих по характеру их применения делятся на две категории: коллективные и индивидуальные. Согласно ГОСТ 12. 4. 125-83 (ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация) средства коллективной защиты разделяются на устройства: оградительные, предохранительные, тормозные, автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления и знаки безопасности.

*267. Оградительные устройства.*

Оградительные устройства подразделяются:

по конструкции на: кожухи, дверцы, козырьки, планки, барьеры и экраны;

по способу изготовления: сплошные, несплошные (сетчатые и т. п. ) и комбинированные;

по способу установки: стационарные и передвижные.

Оградительные устройства препятствуют появлению человека в опасной зоне. Они применяются для ограждения систем привода, зон обработки, токоведущих частей, рабочих зон на высоте и т. д.

Ограждения предназначены для защиты работающих от опасности, вызываемой движущимися частями производственного оборудования, отлетающими частицами обрабатываемого материала и брызгами смазочно-охлаждающих жидкостей.

Согласно ГОСТ 12. 2. 262-81\* (ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные) устанавливаются основные требования к оградительным устройствам:

откидные, раздвижные ограждения должны удерживаться от самопроизвольного перемещения;

откидываемые вверх должны фиксироваться в открытом положении;

устройства должны быть жестки, с невозможностью снятия и перемещения из защитного положения без остановки ограждаемых элементов;

в особо опасных случаях должна быть предусмотрена блокировка.

Ограждения выполняются в виде сварных или литых конструкций, жестких сплошных щитов или решеток и сеток на жестком каркасе. Стационарные ограждения иногда выполняются подвижными сблокированными с рабочим органом и перекрывают доступ в опасную зону только при наличии опасности - в остальное время доступ в эту зону открыт. Переносные ограждения - временные, их используют при ремонтных и наладочных работах.

*268. Предохранительные и тормозные устройства.*

Предохранительные устройства подразделяются на блокировочные и ограничительные. Предохранительные защитные средства предназначены для автоматического отключения агрегатов и машин при выходе определенного параметра оборудования за пределы допустимых значений, что исключает аварийные режимы работы.

Блокировочные устройства подразделяют на механические, электронные, электрические, электромагнитные, пневматические, гидравлические, оптические, магнитные, комбинированные.

Они либо исключают возможность проникновения человека в опасную зону, либо устраняют опасный фактор на время пребывания человека в этой зоне. Например, механическая блокировка обеспечивает связь между ограждением и тормозным или пусковым устройством, электрическая блокировка обеспечивает включение только при наличии ограждения.

Ограничительные устройства подразделяют на муфты, штифты, клапаны, шпонки, мембраны, пружины, сильфоны, шайбы. Эти устройства срабатывают при перегрузках или аварийных режимах. Например, срезные штифты и шпонки, фрикционные муфты, разрывные мембраны - это слабые звенья, при срабатывании которых происходит остановка агрегата.

Тормозные устройства подразделяют :

по конструкции на колодочные, дисковые, конические, клиновые, ленточные, электрические;

по способу срабатывания на ручные, автоматические и полуавтоматические;

по принципу действия на механические, электромагнитные, пневматические, гидравлические, комбинированные;

по назначению на рабочие, резервные, стояночные и экстренного торможения.

Тормозная техника позволяет быстро останавливать валы, шпиндели и другие элементы - потенциальные источники опасности.

*269. Устройства автоматического контроля сигнализации и дистанционного управления.*

Устройства автоматического контроля и сигнализации различают:

по назначению на информационные, предупреждающие, аварийные и ответные;

по способу срабатывания на автоматические и полуавтоматические;

по характеру сигнала на звуковые, световые, цветовые, знаковые и комбинированные;

по характеру подачи сигнала на постоянные и пульсирующие.

Эти устройства дают информацию о работе технологического оборудования, а также об опасных и вредных производственных факторах.

Большое значение имеет сигнализация, опережающая включение оборудования или подачу высокого напряжения. Она устраивается на производствах, где перед началом работы в опасной зоне могут находиться люди.

Устройства дистанционного управления подразделяют:

по конструктивному исполнению на стационарные и передвижные;

по принципу действия на механические, электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные.

При применении этих устройств обеспечивается контроль и регулирование работы оборудования с мест, удаленных от опасной зоны. Особенно полезны эти устройства в местах, где применяются легко воспламеняющиеся и взрывоопасные материалы, источники радиоактивных излучений, токсичные вещества.

Важную роль играют знаки безопасности, которые подразделяются по ГОСТ 12. 4. 026-76\*.

К специальным средствам защиты относятся: двуручное включение машин, теплоизоляция, защитное заземление, зануление, устройства для транспортировки и хранения изотопов и др.

Средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12. 4. 011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Классификация. ) применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть достигнута конструкцией оборудования, организацией производственных процессов и средствами коллективной защиты; к ним относятся средства защиты органов дыхания, зрения и др.

*270. Требования безопасности к конструкции промышленных роботов.*

К промышленным роботам и их частям предъявляются следующие требования:

а)наличие защитного исполнения, соответствующего окружающей среде (взрыво-, пожаробезопасное и пр. );

б)захватное устройство должно удерживать объект манипулирования при внезапном отключении питания;

в)должно быть обеспечено снижение скорости перемещения до 0, 3 м/с , если операции обучения и наладки требуют пребывания человека в рабочей зоне;

г)на пульт управления должна передаваться информация о режиме работы, о срабатывании блокировок ПР и оборудования, работающего с ним, о наличии сбоя в работе ПР, о начале движения исполнительных устройств и готовности к движению при исполнении программы;

д)должны быть средства защиты, исключающие воздействие вредных и опасных факторов на персонал (ограждения, блокировки, сигнализация);

е)наличие средств останова при попадании человека в опасную зону или при выходе манипулятора за пределы запрограммированной зоны ПР;

ж)наличие средств аварийного останова по команде оператора в любом режиме работы ПР;

з)расположение органов аварийного останова в легкодоступном месте, причем при кнопочном управлении кнопка аварийного останова должна быть увеличенного размера и иметь красный цвет;

и)наличие обозначения рабочего пространства ПР сплошной линией шириной 90-100 мм желтого цвета на полу;

к)наличие над проходами защитных сеток при перемещении ПР предметов над ними.

Требования безопасности к конструкции ПР, организации и эксплуатации роботизированных технологических комплексов и участков установлены ГОСТ 12. 2. 072-82\* (ССБТ. Роботы промышленные. Технологические комплексы и участки. Общие требования безопасности. ).

*273. Опасные и вредные производственные факторы в ВЦ.*

В связи с информатизацией общества возрастает применение компьютерной техники на предприятиях и в быту. Актуальными становятся вопросы о влиянии компьютера на здоровье человека на его работоспособность.

Работники вычислительных центров подвергаются воздействию низкоэнергетического рентгеновского, электромагнитного, ультрафиолетового и инфракрасного излучений, статического электричества, шума. Возможны отравления работников на хладоцентрах в результате утечки фреона двигатель-генераторных установок.

Важное значение имеют параметры микроклимата в помещениях ВЦ. Значительная часть мощности, потребляемой машиной, превращается в теплоту. Если теплоту не отводить, то температура внутри стоек (ЭВМ) начинает возрастать, что приводит к перегреву машины, а повышение температуры отрицательно сказывается на характеристиках магнитных носителей - элементов памяти, ведет к разрушению изоляции, пересыханию носителей информации (магнитных карт, перфокарт). Пониженная влажность ведет к пересыханию носителей информации, возникает их электролизация (слипание); повышенная влажность ведет к разбуханию, короблению носителей.

Запыленность воздуха ускоряет износ систем ввода - вывода информации, ухудшает проводимость контактных соединений; попадая к магнитным головкам, пыль ослабляет сигнал. При пожарах опасен фреон - при температуре выше 400 0С он, разлагаясь, выделяет фосген, хлористый водород и др.

Комфортность, а следовательно безопасность работы на компьютере зависят:

во-первых, от параметров изображения ЭЛТ, прежде всего от яркости и контрастности, цвета знаков и фона, размера и типов знаков, мелькания и дрожания изображения:

во-вторых, от условий работы - внешней освещенности экрана монитора, расстояния от глаз оператора до экрана и угла наблюдения, от вида и характеристик источников света в помещении и бликов от них.

Компьютер является источником статического электричества и различных излучений: рентгеновских, электромагнитных. Их источниками являются ЭЛТ, отклоняющая система, трансформаторы, импульсный источник питания, преобразователь, элементы системного блока. Дисплеи излучают во все стороны.

*274. Меры безопасности при эксплуатации вычислительной техники.*

Для получения хорошего качества изображения должна быть обеспечена достаточная контрастность изображения, которая зависит от соотношения собственной яркости трубки и яркости фона, обусловленного внешней освещенностью экрана.

Для обеспечения достаточной контрастности и исключения бликов необходимо применять приэкранный фильтр, который к тому же уменьшает заметность мельканий; фильтр должен иметь антибликовое покрытие, желательно с обеих сторон. Необходима защита и от электростатического поля, которое возникает на экране и перед ним. Здесь также защищает приэкранный фильтр с проводящим слоем, соединенный с заземляющей шиной ПК, который должен быть соединен с общим заземлением помещения.

Для уменьшения влияния на оператора рентгеновского излучения (особенно цветных дисплеев) и электромагнитного поля, необходимо находиться не ближе 1, 22 м от задних стенок соседних дисплеев. Экран должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 0, 6-0, 7 м, но не ближе 0, 5 м. Рабочее место для выполнения работ сидя должно соответствовать ГОСТ 12. 2. 032-78; 22269-76; 21829-76. Рабочий стол должен регулироваться по высоте в пределах 680-800 мм(если невозможно, то высота его - 725 мм), под столом должно быть свободное пространство для ног. Рабочий стул должен иметь регуляцию по высоте (400-550 мм) и угла наклона спинки.

Рабочие места операторов располагаются так, чтобы оконные проемы находились сбоку и дальше от экрана ПК, Если экран обращен к окну, необходим экран (ширма) между рабочим местом и окном. Светильники общего освещения должны располагаться сбоку от рабочего места, параллельно линии зрения оператора и стены с окнами. Расстояние между тыльной стороной одного ряда мониторов и экраном монитора из соседнего ряда должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1, 2 м.

При работе на ПК необходимо делать перерывы на 10-15 мин каждые 1, 5-2 часа работы в соответствии с СанПиН, раздел 9.

*275. Требования к помещениям с ЭВМ.*

Согласно СН 512-78 (Инструкции по проектированию зданий и помещений для ЭВМ) и СанПиН 2. 2. 2. 542-96 (Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным ЭВМ) здания ЭВМ следует помещать с наветренной стороны ветров преобладающего направления по отношению к соседним предприятиям, являющихся источниками выделений вредных веществ и пыли. Помещения ЭВМ должны располагаться не выше 5 этажа и не в подвалах.

Высота помещений для расположения ЭВМ - 3, 6 м, в учебных заведениях - не менее 4 м, а для . . . . альных помещений не менее 3, 3 м. Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток. Площадь на одно рабочее место с ВДТ или ПЭВМ должна составлять на менее 6 м2, а объем - не менее 20 м3, а в учебных помещениях соответственно не менее 6 м2 и 24 м3. Перегородка между залом ЭВМ и помещением внешних запоминающих устройств должна быть несгораемой. В залах ЭВМ должно предусматриваться автоматическое пожаротушение. Включение установок автоматического пожаротушения должно осуществляться автоматически от извещателей, реагирующих на появление дыма, например ДИП-1.

Применение для тушения пожара воды, порошковых огнетушителей недопустимо - выводится из строя ЭВМ.

Здания и помещения для ЭВМ должны быть оборудованы системами центрального отопления, приточно-вытяжной вентиляции, хозяйственно-питьевого водопровода.

*276. Определение термина "чрезвычайная ситуация".*

 В БЖД под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимается реализация опасности, которая угрожает жизни людей и их здоровью.

 Опасность носит потенциальный характер, что означает ее скрытность, неопределенность во времени и пространстве. Условия, позволяющие потенциальной опасности перейти в реальную, называются причинами. Знание причин, идентификация (см. п. 3: обнаружение, установление характеристик - в реальных, качественных и пр. для разработки мер) - их основа профилактики ЧС.

 Потенциальная опасность через причину реализуется в событие, т. е. в ЧС, которое имеет различные последствия для общества: гибель и заболевания людей, материальный ущерб и т. п.

 ЧС - это реализовавшаяся опасность.

*227. Классификация чрезвычайных ситуаций.*

 Под термином чрезвычайная ситуация объединяются стихийные бедствия, промышленные аварии, катастрофы на транспорте, применение противником в случае войны различных видов оружия, создающих ситуации опасные для жизни и здоровья значительных групп населения.

 Каждая ЧС имеет свою причину, свои особенности воздействия на окружающую среду, на человека, свой характер развития.

 ЧС можно классифицировать по причинам :

 1) стихийные бедствия - опасные природные явления или процессы, приводящие к нарушению уклада жизни значительных групп населения, человеческим жертвам, материальным потерям, К ним относятся : землетрясения, наводнения, цунами, извержения вулканов, селевые потоки, оползни, обвалы, ураганы и смерчи, массовые лесные и торфяные пожары, снежные заносы и лавины, а также засухи, длительные проливные дожди, сильные устойчивые морозы, эпидемии, массовое распространение вредителей лесного и сельского хозяйства.

 Причины стихийных бедствий: быстрое перемещение вещества (землетрясения, оползни); высвобождение внутриземной энергии (вулканическая деятельность, землетрясения), повышение водного уровня рек, озер, морей ( наводнения, цунами), воздействие необычайно сильного ветра (ураганы, циклоны).

 Стихийные бедствия являются трагедией для государства, особенно для тех районов, где они возникают. Больше всего люди страдают от наводнений (40%, ураганов (20%), землетрясений и засух (по 15%).

 2) техногенные катастрофы - внезапный выход из строя машин, механизмов и агрегатов с серьезными нарушениями производственного процесса, взрывами, образованием очагов пожаров, радиоактивным, химическим или биологическим заражением больших территорий, групповой гибелью людей.

 Характер последствий техногенных катастроф зависит от вида аварии, ее масштабов и особенно предприятия, на котором произошла авария.

 Причинами техногенных катастроф могут быть : воздействия природных факторов ( стихийных бедствий), проектно-производственных дефектов сооружений, нарушения технологии, правил эксплуатации транспорта, оборудования, машин, механизмов и т. , д.

 3) антропогенные и экологические катастрофы - изменение биосферы, вызванное действием антропогенных факторов, порождаемых хозяйственной деятельностью человека и оказывающее вредное влияние на людей и окружающую среду ( загрязнение почвы тяжелыми металлами (кадмий, свинец, ртуть, хром и др. ), загрязнение атмосферы химическими веществами, шумом, электромагнитными полями и ионизирующими излучениями, кислотные дожди, загрязнение и засорение водных ресурсов.

 4) социально-политические конфликты -0 острая форма разрешения противоречий между государствами с применением современных средств поражения (военно-политические конфликты и межнациональные кризисы.

 -По скорости распространения опасности ЧС подразделяются на:

 1) внезапные (землетрясения, взрывы, транспортные аварии);

 2) стремительные (пожары, аварии с выбросами газообразных веществ);

 3) умеренные (паводки, извержения вулканов, аварии с выбросами радиоактивных веществ);

 4) плавные (засухи, эпидемии, загрязнения почвы и вод);

 - По масштабу распространения ЧС подразделяются на:

 1) локальные (ограничены одним объектом народного хозяйства);

 2) местные (в пределах населенного пункта, города, области)ж

 3) региональные (в пределах нескольких областей);

 4) национальные(охватывают несколько экономических районов, республик);

 5) глобальные (последствия выходят за пределы страны).

*280. Опасные факторы пожара*

 Опасными факторами для людей являются:

 - открытый огонь,

 - повышенная температура воздуха и предметов,

 - токсические продукты горения и дым,

 - пониженная концентрация кислорода в воздухе,

 - обрушение и повреждение зданий, сооружений,

 - взрывы.

 Как отмечалось ранее ( п. 175 ) нагревание человеческого тела до 50-60 С, также как и снижение концентрации кислорода в окружающем пространстве ниже 8-11 % приводит к гибели человека. Повышение концентрации углекислого газа до 10 % вызывает потерю сознания и если не принять меры медпомощи, человек может умереть.

*281. Параметры взрывоопасности среды*

 Смесь горючего газа или пыли горючего вещества с воздухом может быть взрывоопасной.

 Взрыв - это мгновенное сгорание или разложение вещества с выделением большого количества газов, которые расширяясь оказывают разрушительное воздействие на окружающую среду.

 Взрывоопасность смеси газов или пыли с воздухом зависит от концентрации их в воздухе.

 Для определенного газа или пыли имеется свой нижний и верхний концентрационные пределы взрываемости: например, для метана 4, 5 до 16 %, ацетилена 3, 5 - 82 % ; для пылей нижний предел 2. 5-30 г/м3, а верхние пределы практически недостижимые ( например для сахарной - 13. 5 кг/м3 ).

 Также имеются нижние температурные пределы взрываемости газопылевоздушных смесей.

 Согласно ГОСТ 12. 1. 011-78 взрывоопасные газы и паровоздушные смеси подразделяются в зависимости от температуры воспламенения на шесть групп: Т1 - выше 450 С; Т2 - 300-450 С; Т3 - 200-300 С; Т4 135-200 С; Т5 - 100-135 С; Т6 - 85-100 С.

 Согласно ГОСТ 12. 1. 010-76 к параметрам характеризующим взрывоопасность среды относятся :

 - температура вспышки,

 - область воспламенения ( температурные и концентрационные пределы),

 - температура самовоспламенения,

 - скорость распространения пламени,

 - минимальное взрывоопасное содержание кислорода,

 - склонность вещества к взрыву и детонации,

 - чувствительность к механическим воздействиям (удар, трение ).

*282. Опасные факторы воздействия на людей при взрыве.*

 Организационные меры по предотвращению взрыва.

 К опасным факторам воздействия на людей при взрыве в зависимости от причины взрыва, относятся:

 - ударная волна,

 - световое излучение,

 - проникающая радиация,

 - пламя и пожар,

 - обрушение конструкций, оборудования и разлет осколков,

 - образование вредных продуктов взрыва.

 К организационным мероприятиям по предотвращению взрывов относятся :

 - разработка инструкций, правил, норм,

 - обучение и инструктаж, контроль и надзор,

 - организация противоаварийных и спасательных работ.

 Предотвращение опасных факторов воздействия на людей при взрыве достигается :

 - установлением минимальных количеств взрывоопасных веществ,

 - обваловка, бункеровка взрывоопасных участков,

 - применение огнепреградителей, гидрозптворов, водяных и сланцевых затворов, инертных паровых и газовых завес,

 - наличием укрытий, убежищ.

*283. Технические нормы по предотвращению взрывов.*

 К техническим нормам по предотвращению взрывов, относятся меры позволяющие исключить:

 1) образование взрывоопасной среды, т. е. смеси вещества с воздухом и др. окислителями ( кислород, озон, хлор, окислы азота ) или отдельного вещества склонного к взрыву ( ацетилен, озон, аммиачная селитра ), что предотвращается контролем состава воздушной среды, герметичностью оборудования, применением вентиляции, отводом взрывоопасной среды.

 2) возникновение источника инициирования взрыва, т. е. горящего или накаленного тела, электрических разрядов, тепловых воздействий, химических реакций, механических воздействий, искры от удара и трения, ударной волны, солнечной радиации, электромагнитных и других излучений, что достигается регламентацией огневых работ, ограничением нагрева оборудования, применение средств понижающих давление фронта ударной волны, применением материалов не создающих при ударе и трении опасных искр, защитой от атмосферного и статического электричества, блуждающих токов, токов замыкания на землю: применением взрывозащищенного оборудования, защитного отключения источников иницирования взрыва, ограничение мощности электромагнитного и др. излучений, устранением опасных тепловых, химических и механических воздействий.

 Во взрывоопасных средах большую опасность представляют электростатические разряды и эксплуатация электроустановок (аппаратов).

*284. Ударная волна.*

 Ударная волна - это область резкого сжатия среды, которая в виде сферического слоя распространяется во все стороны от места взрыва со сверхзвуковой скоростью.

 В зависимости от среды распространения различают ударную волну в воздухе, в воде или грунте.

 Ударная волна в воздухе образуется за счет огромной энергии, выделяемой в зоне взрыва, где высокая температура и большой давление. Например, при ядерном взрыве давление в зоне реакции достигает миллиардов атмосфер.

 Раскаленные пары и газы стремясь расшириться, производят резкий удар по окружающим слоям воздуха, сжимают их до больших давлений и плотности и нагревают до очень высокой температуры. Эти слои приводят в движение последующие слои воздуха. Таким образом сжатие и перемещение воздуха происходит от одного слоя к другому во все стороны от центра взрыва, образуя воздушную ударную волну. Основным носителем действия взрыва является воздушная ударная волна, скорость распространения которой вблизи центра взрыва в несколько раз превышает скорость звука в воздухе и уменьшается по мере удаления от места взрыва до скорости звука - 340 м/с.

 Например, при ядерном взрыве средней мощности воздушная ударная волна проходит 5000 м за 12 секунд. Поэтому человек, увидев вспышку ядерного взрыва до прихода ударной волны может укрыться ( в складке местности, канаве и пр. ).

 Передняя граница ударной волны называется фронтом ударной волны. После прохождения ударной волной данной точки пространства давление в этой точке снижается до атмосферного. Фронт ударной волны движется вперед. Образовавшийся слой сжатого воздуха называется фазой сжатия.

 С удалением от центра взрыва давление во фронте ударной волны уменьшается, а толщина слоя сжатия из-за вовлечения новых масс воздуха возрастает, в то же время давление снижаясь, становится ниже атмосферного и воздух начинает движение к центру взрыва. Эта зона пониженного давления называется фазой разрежения.

 Разрушительное действие большее в фазе сжатия.

 С фронтом ударной волны в области сжатия движутся массы воздуха, которые при встрече с преградой тормозятся и при этом моментально возрастают до максимума: скоростной напор воздушной ударной волны и избыточное давление во фронте ударной волны.

 Избыточное давление измеряется в Паскалях ( Па ) или в кг-сила на квадратный сантиметр: 1 Па - 1 Н/м2 ( Ньютон на метр квадратный ) = 0. 102 кгс/м2 = 1. 02 \* 10^(-5) кгс/см2 ; 1 кгс/см2 = 98. 1 кПа или 1 кгс/см2 примерно равен 100 кПа.

 Таким образом, основные параметры ударной волны, характеризующие ее разрушающее и поражающее действие: избыточное давление, во фронте ударной волны, давление скоростного напора, продолжительность действия волны - длительность фазы сжатия и скорость фронта ударной волны. Величина этих параметров в основном зависит от мощности, вида взрыва и расстояния.

 При наземном взрыве энергия взрыва распределяется в полусфере и ударная волна перемещается вдоль поверхности земли, при этом на поверхности земли действует такое давление, до которого сжат воздух в соответствующей части воздушной ударной волны.

 При воздушном взрыве падающая ударная волна вызывает при встрече с поверхностью земли отраженную ударную волну.

 Рассмотрим термины ( рис. 84 ).

 Эпицентр воздушного взрыва - точка на поверхности земли под центром взрыва.

 Зона регулярного отражения - зона с расстоянием от эпицентра, не превышающим высоты взрыва.

 Зона нерегулярного отражения - зона с расстоянием от эпицентра более высоты взрыва.

 В зоне регулярного отражения на предмет, расположенный на некотором расстоянии от земли, воздействует давление падающей волны, а через некоторое время - давление отраженной волны. В зоне нерегулярного отражения падающая волна опережает отраженную, последняя распространяясь в нагретом воздухе и сжатом падающей волной, движется быстрее падающей волны. В результате происходит слияние этих волн и образуется общий фронт головной ударной волны, перпендикулярной поверхности земли, высота которого по мере удаления от центра взрыва увеличивается.

 Предметы, находящиеся в области действия головной ударной волны испытывают ее воздействие, а расположенные выше ( верх высотных домов ) - два удара - от падающей и отраженной волн.

 Давление во фронте головной ударной волны значительно выше, чем во фронте падающей волны и зависит не только от мощности взрыва и расстояния от эпицентра, но и от высоты ядерного взрыва.

 Оптимальной высотой взрыва считается такая, при которой наибольшая площадь разрушения. Например, для взрыва мощностью в 1 мегатонну эта высота равна 2100 м ( при этом на постройки воздействует давление 20-30 кПа ( 0. 2-0. 3 кг/см2 ).

 При наземном взрыве радиус поражения на сравнительно больших расстояниях больше, чем радиус поражения воздушной ударной волны, а на более удаленных - меньше, так как сказывается влияние совместного воздействия падающих и отраженных волн - головной ударной волны.

 Давление ( избыточное ) во фронте ударной волны можно определить расчетом ( см. В. Г. Атаманюк и др. Гражданская оборона. -М7: Высшая школа, 1986. с. 26 ).

 Ударная волна в воде при подводном ядерном взрыве качественно напоминает ударную волну в воздухе, но давление во фронте ударной волны в воде больше, а время действия меньше. Например, давление на расстоянии 900 м от центра ядерного взрыва мощностью 100 кт в воде составляет 19000 кПа, а при взрыве в воздухе - около 100 кПа.

 При наземном взрыве часть энергии взрыва расходуется на образование сжатия в грунте.

 При взрыве в грунте происходит мощное сотрясение грунта землетрясение.

*285. Характер воздействия ударной волны на людей и животных.*

 Ударная волна может нанести незащищенным людям и животным травмы, контузии и привести к гибели. Различают поражения непосредственные и косвенные.

 Непосредственное воздействие ударной волны - сильное сжатие в период действия фазы сжатия, мгновенное повышение давления в момент прихода ударной волны ощущается как резкий удар, а скоростной напор создает лобовое давление и приводит к перемещению тела в пространстве.

 Косвенные поражения люди и животные могут получать в результате ударов обломками разрушенных зданий, сооружений, летящими осколками стекла, шлака и т. п.

 Например, при избыточном давлении в 35 кПа плотность летящих осколков достигает 3500 шт. на квадратный метр при скорости их 50 м/с.

 Воздействия могут быть:

 - крайне тяжелые ( разрывы внутренних органов, особенно органов содержащих много крови - печень, почки ), имеющих полость заполненные жидкостью ( мочевой и желчный пузыри ); переломы костей, сотрясения мозга - возникает при избыточном давлении более 100 кПа ( 1кгс/м2 );

 - тяжелые - контузии и травмы при избыточном давлении 60-100 кПа ( сильные контузии, кровотечения из носа и ушей ),

 - поражения средней тяжести при избыточном давлении 40-60 кПа ( вывихи, повреждения органов слуха ),

 - легкие поражения при избыточном давлении 20-40 кПа.

 Защита от ударной волны - укрытия в убежищах, в складках местности.

*286. Механическое воздействие ударной волны на объекты и предметы.*

 Различают следующие степени разрушений:

 - слабое разрушение ( разрушаются оконные и дверные проемы, повреждение верхних частей колодцев, газо-, водо- и теплосетей, разрывы ЛЭП),

 - среднее разрушение ( разрушение крыш, трещины в стенах, разрывы и деформации трубопроводов, деформации опор ЛЭП);

 - сильное разрушение - разрушаются несущие конструкции, перекрытия, массовые разрывы трубопроводов, разрушение опор ЛЭП;

 - полное разрушение - разрушаются основные элементы зданий, наземные конструкции.

 Наиболее стойки подземные энергетические сети, которые разрушаются только при наземных взрывах вблизи от центра.

 Воздушные линии связи и электропроводок сильно разрушаются при 80-120 кПа. Станочное оборудование разрушается при 35-70 кПа.

 Транспортные средства разрушаются в большей степени, если они расположены бортом к направлению действия ударной волны.

 Наиболее устойчивы к воздействию ударной волны морские и речные суда и железнодорожный транспорт.

 Лесные массивы также повреждаются при взрывах: при давлении более 50 кПа - деревья вырываются с корнем и отбрасываются, образуя завалы, при 30-50 кПа повреждаются около 50 % деревьев ; а при 10-30 кПа - 30 %. Молодые деревья более устойчивы к воздействию ударной волны.

*287. Световое излучение. Световой импульс.*

 Источник светового излучения - светящаяся область ядерного взрыва, состоящая из нагретых до высокой температуры веществ ядерного боеприпаса, воздуха и грунта ( при наземном взрыве ).

 В начальной стадии взрыва температура излучения порядка 10000 С и с течением времени быстро снижается, как и размеры излучения.

 Поражающее действие светового излучения характеризуется световым импульсом - это отношение количества световой энергии к площади освещенной поверхности, расположенной перпендикулярно распространению световых лучей. Единицы светового импульса - джоуль на квадратный метр или калория на квадратный сантиметр ( 1 Дж/м2 = 23. 9 \* 10 ^ (-6) кал/см2 ).

 Световой импульс зависит от мощности и вида взрыва, от расстояния от центра взрыва и ослабления излучения в атмосфере, а также от экранирующего воздействия пыли, дыма, растительности.

*288. Воздействие светового излучения.*

 Световое излучение при непосредственном воздействии вызывает ожоги открытых участков тела, временное ослепление или ожоги сетчатки глаз.

 По тяжести ожоги подразделяются на:

 - ожоги первой степени - покраснение и припухлости кожи;

 - ожоги второй степени - образуются пузыри на коже;

 - ожоги третьей степени - омертвление кожи;

 - ожоги четвертой степени - омертвление кожи и подкожной клетчатки, мышц, костей.

 Ожоги третьей и четвертой степени больших участков кожного покрова могут привести к смертельному исходу.

 Одежда людей и шерстный покров животных защищает кожу от ожогов. Свободная одежда светлых тонов, из шерстяных тканей снижает воздействие светового излучения.

 Временное ослепление возможно при яркой световой вспышке, особенно ночью, когда зрачок расширен. Ожог глазного дна ( сетчатки ) возможен при прямом попадании луча, когда человек фиксирует взгляд на вспышке - это поражение возможно на большом расстояние от центра взрыва ( до 16 км ).

 Защита от светового излучения - непрозрачная преграда, создающая тень, убежище, укрытия.

*289. Проникающая радиация.*

 Это один из поражающих факторов ядерного оружия, представляющий собой гамма-излучение и поток нейтронов, кроме того выделяются ионизирующее излучения в виде альфа- и бета-частиц. Время действия проникающей радиации 10-15 с после взрыва.

 Ионизирующая способность излучения характеризуется экспозиционной дозой излучения, ее единицей является Кулон на килограмм ( Кл/кг ), а также Рентген ( 1 Кл/кг = 3900 Р ); единица мощности экспозиционной дозы - Ампер на килограмм ( А/кг ) или Рентген в секунду или час ( Р/с или Р/ч ).

 Степень тяжести от ионизирующего поражения зависит от поглощенной дозы. Единицей поглощенной дозы являются Грэй и рад.

 ( 1 Гр = 1 Дж/кг = 100 рад )

 При воздействии проникающей радиации у людей и животных может возникнуть лучевая болезнь. Степень поражения зависит от:

 - экспозиционной дозы излучения, времени, в течение которого доза получена;

 - площади облучения тела;

 - общего состояния организма.

 От воздействия проникающей радиации окружающая среда ионизируется. При ионизации атомы и молекулы клеток живой ткани погибают.

 Экспозиционная доза 50-80 Рентген, полученная за первые четверо суток, не вызывает потери трудоспособности людей, а доза 200-300 Рентген, полученная за это же время, вызывает средние радиационные поражения, а такая же доза, полученная за несколько месяцев - не вызывает заболевания, т. к. организм за это время способен частично вырабатывать новые клетки взамен погибших.

 Облучение может быть однократным - получено за первые несколько суток и многократное - за время более 4 суток.

 При однократном облучении различают четыре степени лучевой болезни:

 - первая степень: при получении общей экспозиционной дозы 100-200 Р - две-три недели скрытый период, затем недомогание, тяжесть в голове, стеснение в груди, слабость.

 - вторая ( средняя ) степень: 200-400 Р - скрытый период около недели, затем головные боли, головокружение, рвота, количество лейкоцитов в крови уменьшается более чем на половину, при активном лечении - выздоровление через 1. 5-2 месяца, возможна смерть.

 - третья ( тяжелая ) степень - экспонирующая доза 400-600 Р, скрытый период несколько часов, усиление вышеуказанных признаков, кровоизлияния, потеря сознания, количество лейкоцитов и эритроцитов резко уменьшаются, ослабляются защитные силы организма, наступает смерть, чаще от инфекционных заболеваний, кровотечений.

 - четвертая ( крайне тяжелая ) степень: без лечения заканчивается смертью в течение двух недель.

 При взрывах на большой высоте и в космосе основным поражающим факторов для объектов становится импульс проникающий радиации, который может вызвать изменения в материалах, радиоэлементах, в аппаратуре:

 - необратимые - это нарушение структуры кристаллической решетки вещества из-за радиационного нагрева, окисления контактов, молекулярные изменения полимерных материалов, образование пылеобразных продуктов;

 - обратимые изменения - это следствие ионизации материалов и окружающей среды, приводящие к утечке тока, снижению сопротивления изоляции, газовых промежутков и пр.

 Радиоактивные излучения и нейтроны попадая в материал ( вещества ) ослабляются ( тормозятся ).

 Защитные свойства материалов характеризуются слоем половинного ослабления, при прохождении которого интенсивность гамма-лучей или нейтронов уменьшается в два раза.

 Убежища и укрытия гражданской обороны защищают от проникающей радиации.

 Защита объектов с электронной, оптической аппаратурой достигается:

 - применением радиационностойких материалов и элементов;

 - созданием схем малокритичным к изменениям электрических параметров элементов, отключающих отдельные блоки на период действия ионизирующих излучений;

 - увеличением расстояния между элементами, находящимися под электрической нагрузкой, снижение рабочих напряжений на них;

 - применение нетокопроводящих замков при облучении;

 - применение экранов.

*290. Электромагнитный импульс.*

 При ядерном взрыве за счет взаимодействия гамма-излучений с атомами и молекулами среды происходит ионизация, обладая большой энергией ионы ( заряженные атомы и молекулы ) движутся с большой скоростью и образуют радиальные электрические токи. Возникающие при этом электрические и магнитные поля и есть электромагнитный импульс ядерного взрыва ( ЭМИ ).

 ЭМИ подобен импульсу от молневого разряда - в начале мгновенный бросок ( крутой передний фронт - каждые доли микросекунды ) и спад по экспоненте ( несколько десятков миллисекунд ).

 ЭМИ непосредственного воздействия на людей не оказывает, но влияет на любые проводящие ток конструкции ( ЛЭП, линии связи, металлические мосты, трубопроводы и т. п. ): происходит пробой изоляции аппаратуры и кабелей, трансформаторов, порча полупроводников, электронной аппаратуры. При этом возникают высокие потенциалы, представляющие опасность для человека.

 Способы защиты:

 - применение двухпроводных линий связи, хорошо изолированных между собой и от земли;

 - исключение применения однопроводных наружных линий связи;

 - экранирование подземных кабелей - медной, алюминиевой, свинцовой оболочкой;

 - электромагнитное экранирование блоков и узлов аппаратуры;

 - использование молниезащитных средств.

*291. Радиоактивное заражение.*

 Радиоактивное заражение - результат выпадения радиоактивных веществ ( РВ ) из облака ядерного взрыва.

 Отличительные особенности радиоактивного заражения - большая площадь поражения, тысячи и десятки тысяч квадратных километров, длительная сохранность поражающего действия ( недели и месяцы ) трудность обнаружения - только приборами.

 Зоны радиоактивного заражения образуются в районе ядерного взрыва и на следе радиоактивного облака.

 При надземном ( подземном ) ядерном взрыве огненный шар касается земли, грунт испаряется, захватывается огненным шаром, радиоактивные вещества оседают на расплавленных частицах грунта. Образуется мощное облако, которое за 7-10 минут поднимается до максимальной высоты ( приобретая грибовидную форму ) и под действием ветра перемещается над землей, при этом выпадающие в течение 1020 часов радиоактивные осадки заражают местность ( воздух, водоисточники, материальные ценности ).

 Степень радиоактивного заражения зависит от мощности и вида взрыва, характера поверхности земли, метеоусловий и времени после взрыва.

 При воздушном и высотном ядерном взрыве масса радиоактивных продуктов уходит в стратосферу и выпадая в течение 5-7 лет на огромной площади не представляет опасности для человека как и небольшая часть радиоактивных продуктов, оставшихся в тропосфере ( выпадает в течение 1-2 месяцев ).

 Опасность для человека представляет радиоактивность в грунте и предметах вблизи эпицентра взрыва. Размер этих зон не более радиуса зоны полного разрушения.

 Степень заражения определяется уровнем радиации - мощность экспозиционной дозы ( Р/ч ) на высоте 0. 7-1 м.

 Местность считается зараженной при уровне радиации 0. 5 Р/ч. С течением времени уровень радиации спадает, его можно определить по формуле:

 Pt=P0\*(t/t0)^(-1. 2) Р/ч

 где P0, Pt - уровни радиации в начальный момент времени и в данный момент t, Р/ч.

 Различают следующие зоны заражения:

 - зона умеренного заражения ( зона А ), экспозиционная доза излучения за время полного распада Д = 40 - 400 Р, а уровень радиации на внешней границе через час после взрыва Рч равен 8 Р/ч. Работы на объектах не прекращаются, на открытой местности - прекращаются на несколько часов;

 - зона сильного заражения ( зона Б ) Д = 400 - 1200 Р, Рч = 80 Р/ч. Работы на объектах прекращаются на 1 сутки, работающие укрываются в подвалах и укрытиях;

 - зона опасного заражения ( зона В ) Д = 1200 - 4000 Р, Рч = 240 Р/ч. Работы прекращаются на 1-4 суток, работающие укрываются в укрытиях ГО;

 - зона чрезвычайно опасного заражения ( зона Г ), Д = 4000 Р, Рч = 800 Р/ч, работы прекращаются на 4 и более суток, работающие укрываются в убежищах.

*295. Поражения отравляющими веществами.*

 Поражения отравляющими веществами возможны при авариях на химзаводах, складах. На транспорте и на предприятиях, где используются опасные химические вещества, а также при применении химического оружия противником.

 Основные пути проникновения отравляющих веществ ( ОВ ): через дыхательный аппарат, кожный покров и желудочно-кишечный тракт.

 Токсичность ОВ - это способность их вызывать поражения при попадании в организм в определенных дозах.

 Количественная характеристика поражающего действия ОВ / токсическая доза, при вдыхании токсидоза выражается в мг\*мин/л воздуха, при проникновении через кожу, желудочно-кишечный тракт мг/кг живой массы.

 ОВ делятся по характеру поражающего действия на: нервно-паралитические, общеядовитые, удушающие, кожно-нарывные, раздражающие и психогенные.

 ОВ нервно-паралитического действия - фосфорсодержащие средства - зорин ( бесцветная жидкость со слабым фруктовым запахом, растворяется в воде ), зоман ( бесцветная жидкость, слабый запах камфоры, плохо растворим в воде ), Ви-Икс - бесцветная жидкость, без запаха, растворим в воде.

 Эти вещества растворяются в жирах, проникают через кожный покров, они нарушают системы дыхания, кровообращения, сердца.

 При легких отравлениях: сужение зрачков, слюнотечение, затруднение дыхания. При тяжелых поражениях - затрудненное дыхание, спазмы в желудке, рвота, судороги и паралич дыхания.

 ОВ общеядовитого действия - быстродействующие летучие ОВ: синильная кислота - бесцветная летучая жидкость с запахом горького миндаля, растворим в воде, хлоциан - бесцветная, тяжелая летучая жидкость, плохо растворим в воде. Эти вещества поражают кровь и нервную систему, наблюдаются металлический привкус во рту, чувство страха, одышка, судороги, паралич дыхательного центра.

 ОВ удушающего действия - поражают верхние дыхательные пути и легочные ткани:

 фосген - бесцветная жидкость, в обычных условиях - газ в 3. 5 раза тяжелее воздуха,

 дифосген - бесцветная маслянистая жидкость.

 Эти газы имеют запах прелого сена, при воздействии их: жжение в горле, кашель, дыхание затруднительно.

 ОВ кожно-нарывного действия - действуют в капельно-жидком и парообразном состоянии - это иприт ( азотистый иприт ) - маслянистая бесцветная жидкость с запахом горчицы или чеснока, плохо растворим, проникает через кожу и слизистые оболочки и попадает в кровь. При легких поражениях - покраснение кожи, при тяжелых - образуются пузыри, язвы. Пары иприта вызывают поражения глаз и органов дыхания.

 ОВ раздражающего действия - воздействуют на слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути - это Си-Эс, Си-Эр.

 ОВ психогенного действия - вызывают психозы - это ЛСД и Би-Зэт - бесцветные кристаллические вещества, растворимы, применяются в аэрозольном состоянии. Вызывают расстройства движений, зрения, слуха, психоз.

 По стойкости ОВ разделяются на:

 - стойкие - сохраняющие действие до нескольких дней и недель, они медленно испаряются - это Би-Икс, зоман, иприт.

 - нестойкие - действуют 1-2 часа - это фосген, синильная кислота, хлорциан.

 В народном хозяйстве применяются чаще хлор, цианистый водород, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород. Они хранятся в герметических емкостях, в сжиженном состоянии и подаются по трубопроводам.

 В Вологде несколько предприятий используют в производстве сильнодействующие ядовитые вещества ( СДЯВ ): хлор и аммиак.

При аварии на одном из перечисленных предприятий с выбросом в атмосферу аммиака или хлора может образоваться ядовитое облако с глубиной распространения до нескольких километров.

 Наиболее вероятно движение ядовитого облака и образование опасной зоны заражения в северную и северо-восточную сторону.

 В случае аварии будет сообщено направление ветра и зараженного воздуха, а также направление выхода из зоны заражения.

 Наиболее эффективным способом защиты является выход из зараженной зоны, надев средства защиты.

 При получении информации об аварии с выбросом ядовитых веществ в атмосферу сделайте следующее:

 - уясните из переданной информации место аварии и направление распространения ядовитого облака,

 - плотно закройте все окна и двери, если находитесь в здании или автомобиле,

 - выключите нагревательные приборы, охлаждающие приборы и системы и перекройте газ,

 - выключите вентиляционное оборудование, оконные вентиляторы, закройте вентиляционные люки и отверстия,

 - приготовьте домашнюю аптечку. Проверьте наличие борной и лимонной кислоты и питьевой соды. Аптечку необходимо при убытии взять с собой.

 - приготовьте средства защиты органов дыхания и кожи. Если под рукой нет промышленных, приготовьте сами: плотно прилегающие очки и ватно-марлевые повязки, одежду из плотной ткани.

 Если вы почувствовали в воздухе присутствие ядовитых веществ, газа, немедленно наденьте очки и ватно-марлевую повязку. Повязку желательно смочить слабым раствором лимонной кислоты.

 Немедленно выходите из зоны заражения. Двигайтесь в направлении чтобы ветер дул в спину или слева, ноне в лицо или затылок. По выходу из зоны заражения будьте внимательны к указаниям должностных лиц, проявите выдержку и организованность.

 Вам не придется долго находиться вне дома или семьи. Ликвидацией аварии будут напряженно заниматься городские службы, силы гражданской обороны и подразделения военного гарнизона.

 Если вы стали свидетелем поражения людей ядовитыми газами, не оставайтесь безучастными, окажите посильную помощь.

 Хлор - газ зеленовато-желтого цвета, с резким удушливым запахом, тяжелее воздуха. При испарении и соединении с водяными парами в воздухе стелется над землей в виде тумана зеленовато-белого цвета. Проникает в подвалы и нижние этажи зданий. Пары сильно раздражают органы дыхания, глаза и кожу.

 Поражающая концентрация - 0. 1 мг/литр/минуту при нахождении в зараженной зоне в течении 60 минут без средств защиты. Смертельная концентрация - 0. 1 мг/литр/минуту при нахождении в зоне заражения хлором без средств защиты в течение 60 минут.

 Признаки отравления: резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, одышка и резь в глазах. Возможен смертельный исход при вдыхании высоких концентраций.

 Средства защиты: противогазы всех типов, камеры защитные детские, ватно-марлевые повязки, смоченные водой ил 2 % раствором питьевой соды. На предприятиях использующих хлор - промышленные противогазы с коробками марки "В" желтого цвета.

 ПОМНИТЕ ! При поражении хлором пострадавшего необходимо немедленно вынести на свежий воздух, потеплее укрыть и дать дышать парами воды. Ему будет полезно подышать аэрозолем 0. 5 % раствора питьевой соды или кислородом. Кожу и слизистые оболочки надо промывать 2 % раствором питьевой соды в течение не менее 15 минут.

 Не позволяйте пострадавшему передвигаться самостоятельно. Транспортировать пострадавшего можно только в лежачем положении, при отсутствии дыхания у пострадавшего сделать искусственное дыхание способом "рот в рот".

 Аммиак - бесцветный газ с характерным удушливым запахом. Легче воздуха. Хорошо растворяется в воде. При выходе в атмосферу из неисправных емкостей дымит. Опасен при вдыхании.

 При высоких концентрациях возможен смертельный исход. Пары сильно разражают органы дыхания, глаза и кожу.

 Поражение. Поражающая концентрация - 0. 25 мг/литр/минута при нахождении в зоне заражения в течение 60 минут без средств защиты.

 Признаки отравления: учащенное сердцебиение, нарушение частоты пульса, насморк, кашель, резь в глазах, затрудненное дыхание.

 Смертельная концентрация: 3. 5 мг/литр/минуту при нахождении в зоне заражения в течение 30 минут без средств защиты.

 Средства индивидуальной защиты: на предприятиях, использующих аммиак промышленные противогазы марки КД, при их отсутствии - ватно-марлевые повязки, предварительно смоченные водой или 5 % раствором лимонной кислоты.

 При поражении аммиаком пострадавшего нужно вынести на свежий воздух, обеспечить тепло и покой, дать увлажненный кислород. Транспортировать пострадавшего необходимо в лежачем положении. Кожу, слизистые оболочки и глаза промывать не менее 15 минут раствором борной кислоты или воды. В глаза закапать по 2-3 капли 30 % раствора альбуцида, в нос - оливковое или персиковое масло. От Искусственного дыхания до прибытия медработников желательно воздержаться. Возможен отек легких.

 Очаг химического поражения - это территория, в пределах которой в результате воздействия ОВ произошли массовые поражения людей, животных и растений.

 Защита от ОВ достигается применением средств индивидуальной и коллективной защиты.

*296. Бактериологические поражения.*

 Бактериологическое ( биологическое ) воздействие проявляется в способности вызвать массовые инфекционные заболевания людей и животных, которые быстро передаются от больного к здоровому. Для поражения людей и животных противник может использовать возбудителей инфекционных заболеваний.

 Чума - острое инфекционное заболевание людей и животных. Возбудитель - микроб, не устойчив вне организма, в мокроте больного человека сохраняется до 10 дней. Заболевание - слабость, озноб, головные боли, повышение температуры, сознание затемняется, кашель, без лечения наступает смерть.

 Холера - возбудитель холерный вибрион, малоустойчив во внешней среде. Признаки заболевания: понос, рвота, судороги, человек быстро худеет, снижается температура тела до 35 С.

 Сибирская язва - возбудитель проникает через дыхательные пути, пищеварительный тракт или через раны на коже. Заболевание протекает в трех формах: кожная - поражаются открытые участки рук, ног, шеи и лица - образуются зудящие пятна, затем пузырек и язва.

 Ботулизм - заболевание от бутулитического токсина, выделяемого бактериями бутулизма, токсин очень ядовит, заражает пищеварительную систему, центральную нервную систему. Вначале общая слабость, головная боль, расстойство зрения, паралитические явления мышц языка и лица.

 Туляремия - возбудитель туляремии долго сохраняется в воде, почве, пыли. Заражение через дыхательные пути, пищеварительный тракт, слизистые оболочки и кожу. Заболевание - резкое повышение температуры, головная боль, боли в мышцах.

 Признаки применения бактериологического оружия: в местах разрывов боеприпасов наблюдаются капли жидкости или порошкообразных веществ на почве, растительности и предметах; скопление насекомых, грызунов, массовые заболевания людей и животных.

 Для предотвращения распространения заболеваний устанавливается карантин и обсервация.

 Карантин - это система противоэпидемических мероприятий: изоляция очага поражения и ликвидация в нем заболеваний; на внешних границах зоны карантина устанавливается охрана, на объектах - комендатская служба.

 Рабочие смены разбиваются на отдельные ( возможно меньше ) группы с минимальным контактом друг с другом, прекращается деятельность учреждений, связанных со скоплением людей.

 Обсервация - в этой зоне в отличие от карантина применяют режимные меры, обеспечивающие максимальное ограничение въезда и выезда, а также вывоза из зоны имущества без обеззараживания, ограничение движения по территории, общения между группами людей.

 В зонах обсервации и карантина проводится дезинфекция, дезинсекция и дератизация ( уничтожение насекомых и грызунов ).

*304. Укрытие населения в защитных сооружениях.*

 Защитные сооружения - это сооружения, специально предназначенные для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического оружия, а также от воздействия вторичных поражающих факторов и вредных веществ при авариях. Эти сооружения подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия, щели.

 Убежища представляют собой сооружения, обеспечивающие наиболее надежную защиту укрываемых в них людей от всех поражающих факторов, в том числе и обвалов при взрывах в течение нескольких суток. Вместимость убежищ определяется числом мест для сидения - на первом ярусе и лежания - на втором и третьем ярусе. Они могут быть встроенные и отдельно стоящие.

 Встроенные - это подвальные и полуподвальные этажи производственных, общественных и жилых зданий. Если нет возможности устройства встроенных строятся отдельно стоящие заглубленные убежища, часто под них приспосабливаются подземные переходы , горные выработки.

 Убежище состоит из основных и вспомогательных помещений: к основным относятся помещения для укрытия людей, шлюзы; к вспомогательным фильтовентиляционные камеры, санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции, входы и выходы, медпункт, кладовая для продуктов.

 На одного человека должно быть не менее 0. 5 м2 площади пола и 1. 5 м3 внутреннего объема убежища, высота от пола не менее 2. 2 метров. Убежища хорошо герметизируются, должно быть не менее двух разнесенных входов ( противоположных ); встроенное убежище должно иметь и аварийный выход через подземную галерею, который имеет выход через вертикальную шахту на незаваливаемую территорию ( расстояние половины высоты ближайшего здания плюс 3 м ), галерея имеет герметичные ставни ( двери ). Входы в убежища имеют камеры-шлюзы с герметическими дверями.

 В фильтровентиляционной камере размещаются фильтровентиляционный аппарат, обеспечивающий вентиляцию помещений с очисткой от крупной пыли и второй режим - очистка от остальных вредных веществ. Количество воздуха на человека зависит от температуры от 7 до 20 м3/ч, а по фильтровентиляции от 2 до 8 м3/ч.

 Сети воздуховодов в убежище окрашиваются: работающие в режиме вентиляции в белый цвет, в режиме фильтровентиляции - в красный.

 В убежище оборудуются инженерные системы связи, электроснабжения, водоснабжения и канализации, отопления.

*305. Быстровозводимые убежища, щели.*

 В быстровозводимых убежищах должны быть помещения для укрытия людей, места для размещения фильтровентиляционного оборудования, санузел, аварийный запас воды, входы и выходы, аварийный выход. Для строительства этих убежищ применяется сборный железобетон, монтируются защитно-герметические двери. Организация строительства планируется заранее и обеспечивается необходимой проектной документацией.

 Простейшее укрытие - щель открытая, перекрытая. Щели строятся вне зон возможных завалов. Борта ( крутости ) щелей могут быть с креплением из горбыля, хвороста и без него. Глубина щели - 170-180 см, ширина по верху 110-120 см, по дну до 80 см. Размеры по длине при размещении людей сидя - 0. 5-0. 6 м на человека, лежа - 1. 5-1. 8 м.

*306. Противорадиационные укрытия.*

 Противорадиационные укрытия защищают людей от внешнего гамма-излучения и от попадания радиоактивной пыли в органы дыхания, на кожу, одежду, а также от светового излучения ядерного взрыва. Они устраиваются в подвальных этажах сооружений и зданий, могут использоваться и наземные этажи, лучше каменных и кирпичных сооружений. В них должны быть основные ( укрытие людей ) и вспомогательные ( санузлы, вентиляционные ) помещения и помещения для зараженной одежды. Площадь помещения 0. 4-0. 5 м2 на человека, высота 1. 9 м от пола.

 В загородной зоне под противорадиационные укрытия ( ПРУ ) приспосабливают подполья, подвалы, проведя работы по их герметизации и устройству простейшей вентиляции - приточный и вытяжной короб из досок и пр. сверху над коробами устанавливают из любого пористого материала противопыльный фильтр.

 Если нет водопровода, создается запас воды из расчета 3-4 л в сутки на человека.

 При недостатке помещений под ПРУ строятся отдельно стоящие быстровозводимые противорадиационные укрытия заглубленного типа.

*307. Рассредоточение работающих и эвакуация населения.*

 Рассредоточение и эвакуация населения - один из способов защиты населения от оружия массового поражения.

 Рассредоточения - это организованный вывоз из городов и других населенных пунктов и размещение в загородной зоне, свободной от смены работающих и служащий объектов, продолжающих работу в военное время.

 Эвакуация - организованный вывоз или вывод из населенных пунктов и городов и размещение в загородной зоне населения для постоянного проживания до особого распоряжения.

 Районы эвакуации и рассредоточения назначаются для каждого предприятия, учебного заведения на удалении от города на безопасное расстояние по производственному признаку и по месту жительства.

 Вывоз населения производится любым транспортом и пешком через эвакуационные пункты, под которые обычно отводятся общественные здания ( школы, клубы ).

*308. Средства индивидуальной защиты ( СИЗ ).*

 По принципу защиты СИЗ делятся на фильтрующие и изолирующие, по способу изготовления - на промышленного изготовления и изготовленные населением из подручных материалов.

 При аварийной ситуации или угрозе нападения противника работающие получают СИЗ на своих объектах, население - в ЖЕКах.

 Средства защиты органов дыхания - это противогазы, защищающие также лица, глаза; респираторы, фильтрующие противогазы ГП-5, ГП-5м, ГП-4у, состоящие из фильтрующе-поглощающей коробки, лицевой части ( ГП-5 шлем-маска, ГП-4у - маска ), соединительной трубки, для защиты от окиси углерода, дополнительный патрон, присоединяемый между маской и фильтрующей коробкой.

 Изолирующие противогазы ИП-4, ИП-5, ИП-46, ИП-46М применяются при недостатке кислорода и когда фильтрующие не защищают. Воздух в них обогащается кислородом в регенеративном патроне.

 Изолирующий противогаз состоит из лицевой части, регенеративного патрона, дыхательного мешка, каркаса и сумки.

 Респираторы Р-2 защищают от пыли, это фильтрующая полумаска с двумя клапанами вдоха, одним клапаном выдоха, оголовком ( из тесемок ) и носовым зажимом.

 Кроме того применяется противопыльная тканевая маска ПТМ-1, состоящая из 2-4 слоев ткани ( корпус с вырезами для смотровых стекол ) и полосками ткани с резинками для крепления на голове.

 Население самостоятельно изготовляет ватно-марлевые повязки из куска марли 100x50 см и ваты.

 Для защиты кожи применяются:

 - изолирующие средства защиты кожи, изготавливаются из прорезиненной ткани, применяют при выполнении дегазационных работ ( комбинезоны, костюмы );

 - фильтрующие средства защиты кожи, комплект одежды, защищающий от ОВ, от пыли и бактериологических средств ( может быть заменен обычной одеждой, пропитанной мыльно-масляной эмульсией - 2. 5 л на комплект ).

 Простейшие средства защиты кожи - обычная одежда, обувь из резины, перчатки, рукавицы, капюшон.

 Для защиты от паров ОВ одежду пропитывают моющими средствами ОП-7, ОП-10 или мыльно-масляной эмульсией.

 Для оказания взаимопомощи и самопомощи применяются медицинские средства защиты: аптечка индивидуальная АИ-2, индивидуальный противохимический пакет ( флакон с дегазирующей жидкостью и 4 ватно-марлевых тампона ), пакет перевязочный индивидуальный ( бинт и 2 ватно-марлевых подушечки ).

*309. Действия по сигналам оповещения ГО.*

 С целью своевременного предупреждения населения о возникновении опасности и необходимости применения мер защиты установлены следующие сигналы:

 "Воздушная тревога" - подается для всего населения, передается по радио-трансляционной сети: "Внимание! Внимание! Граждане! Воздушная тревога! Воздушная тревога!". Этот сигнал дублируется на объектах звуком сирен, гудками заводов и др.

 По этому сигналу прекращаются работы, останавливается транспорт и все население укрывается в защитных сооружениях.

 "Отбой воздушной тревоги" передается по радио-трансляционной сети: "Внимание! Внимание! Граждане! Отбой воздушной тревоги!". Население покидает укрытия, приступает к работе.

 "Радиационная опасность" - сигнал подается в населенных пунктах, по направлению к которым движется радиоактивное облако, по этому сигналу надевают респираторы, тканевую или ватно-марлевую повязку, взять запас продуктов, предметов первой необходимости, индивидуальные средства медицинской защиты и уйти в убежище, укрытие.

 "Химическая тревога" - подается при угрозе химического или бактериологического нападения ( заражения ). По этому сигналу надевается противогаз и укрыться в защитном сооружении.

*310. Факторы, влияющие на устойчивость работы объектов.*

 Под устойчивостью работы объектов народного хозяйства ( ОНХ ) понимают способность противостоять разрушительному воздействию поражающих факторов ЧС, производить продукцию в запланированном объеме, обеспечивать безопасность жизнедеятельности работающих, а также способность к восстановлению в случае повреждения.

 К факторам, влияющим на устойчивость работы объектов относятся: район расположения объекта, планировка и застройка территории объекта, системы электроснабжения, технология, производственные связи объекта, система управления, подготовленность объекта к восстановлению.

 При анализе района расположения объекта учитывается нахождение на данной территории других объектов, которые могут служить источником возникновения вторичных факторов поражения ( гидроузлы, химзаводы ), естественные условия местности ( лес - источник пожаров, дороги, реки ), метеорологические условия ( количество осадков, направление ветра ).

 При рассмотрении зданий и сооружений данной территории учитываются этажность, основные конструкции, огнестойкость и другие характеристики, влияющие на устойчивость и уязвимость к воздействию световых излучений, ударной волны; отмечаются сооружения, которые не могут участвовать в производстве основной продукции.

 При оценке внутренней планировки территории объекта учитываются плотность и тип застройки на возможность возникновения и распространения пожаров, образования завалов входов в убежищах, ЗЖ, с ядовитыми веществами, склады ВВ, аммиачные установки ).

 При изучении технологии на объектах учитывается возможность изменения в производственном процессе на время ЧС ( частичное производство, выпуск новой продукции ), возможность электроснабжения от внутренних источников, выявляется минимальная потребность в энергии, газе, воды, пара и других видов энергоснабжения в период ЧС. Особое внимание обращается на газоснабжение, т. к. газ может создавать угрозу населению и производству, проверяется возможность отключения подачи газа на объект и отдельные участки.

 При анализе системы управления учитывают возможность связи, надежности ее; возможности взаимозаменяемости руководящего состава, надежность системы оповещения.

 Учитывают системы материально-технического снабжения в период ЧС, оцениваются запасы сырья, деталей и возможности их пополнения.

 Изучается возможность восстановления производства после поражения объекта, предусматриваются меры по скорейшему восстановлению: возможности строительно-монтажных организаций, запасы строительных материалов, наличие проектной документации для проведения восстановительных работ.

*311. Пути и способы повышения устойчивости работы объектов.*

 Повышение устойчивости объекта достигается усилением наиболее слабых ( уязвимых ) элементов и участков объектов.

 Основные меры по повышению устойчивости:

 - защита работающих и населения рассмотренная ранее ( п. 303-308 ),

 - усиление прочности зданий, сооружений, имеющих важное значение, но имеющих малопрочные элементы ( закрепление оттяжками , устройство бетонных и металлических поясов, повышающих жесткость конструкции ),

 - повышение устойчивости оборудования наиболее ценного и уникального, эталонных контрольно-измерительных приборов, это оборудование размещается в облегченных трудносгораемых зданиях ( меньше повреждаются при разрушении здания ) или размещаются в заглублениях, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности, устраиваются защитные шатры, кожухи, зонты, козырьки, сетки над оборудованием,

 - повышение устойчивости технологического процесса за счет резервирования систем автоматики, обеспечение возможности ручного управления, сокращение числа используемых станков, линий; размещения производства отдельных видов продукции в филиалах, параллельных цехах, замены сложной технологии более простой, разработки способов безаварийной остановки производства по сигналу тревоги,

 - повышение устойчивости систем энергоснабжения за счет: создания дублирующих источников электроэнергии, газа, воды, пара ( прокладка дополнительных коммуникаций, закольцевание их ), принятие мер против разрушения ( усиление опор, заглубление, усиление перекрытий ), введение передвижных электростанций, насосных установок с автономным приводом; приспособления ТЭЦ к различным видам топлива ;

 - Повышение устойчивости водоснабжения: питание от нескольких водоисточников, скважин, расположенных на достаточно большом расстоянии друг от друга, внедрение оборотного водоснабжения, защиты воды от заражения ( дополнительная очистка, защита водозаборов ),

 - повышение устойчивости систем теплоснабжения ( заглубление коммуникаций, закольцевывание ),

 - устойчивость управления производством: создание групп управления ( по числу смен ) для руководства производством, спасательных и аварийно-восстановительными работами, устройства пункта управления в одном из убежищ, дублирование связи,

 - повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта: создание запасов сырья, материалов, оборудования, топлива, обеспечение сохранности их,

 - проведение противопожарных мероприятий - сведение до минимума возможности возникновения пожаров от светового излучения, от воспламенений, вызванных воздействием ударной волны, защите от светового излучения подлежат сгораемые кровли, деревянные стены и элементы ( окраска огнезащитной краской, покрытие известковой смесью, обмазка глиной, закрашивание стекол окон ), разборка малоценных сгораемых объектов, конструкций, очистка территории от сгораемых материалов, сооружение противопожарных водоемов, противопожарных преград ( брандмауэров ).

*317. Гражданская оборона.*

 Основные задачи ГО:

 1. Защита населения от оружия массового поражения и от последствий ЧС.

 2. Повышение устойчивости объектов в условиях ЧС.

 3. Проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения и зонах ЧС.

 ГО организуется по территориально-производственному принципу, т. е. организация ГО на территориях республик, краев, областей, городов, районов и сельских советов, а также в каждом министерстве, ведомстве, учреждении, на объекте.

 На объекте ( предприятии ) всю ответственность за состояние ГО несет начальник ГО объекта - руководитель предприятия, который имеет заместителей: по инженерно-технической части - главный инженер, по материально-техническому снабжению, по рассредоточению рабочих и служащих - соответствующие заместители ( по быту, по снабжению ).

 При начальнике ГО объекта создается штаб ГО - орган управления начальника ГО, который комплектуется как штатными работниками, так и за счет должностных лиц, не освобожденных от основных обязанностей.

 На объекте создаются службы ГО: оповещения и связи, медицинская, противорадиационная и противохимическая защита, противопожарная, энергоснабжения, убежищ, укрытий и др.

 Для выполнения возложенных задач в ГО создаются невоенизированные формирования и воинские части ГО.

 Существуют два вида формирований: общего назначения - для выполнения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ и служб ГО - для выполнения специальных задач и помощи первым.

 Комплектование формирований производится по производственному принципу - с учетом смен, цехов. На объектах создаются сводные и спасательные отряды ( команды ), состоящие из групп, звеньев и санитарных дружин.