

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра охраны труда и аэрологии

ОСНОВЫ ОХРАНЫ ТРУДА

Краткий конспект лекций

Составитель доц. Г.Бутузов

ДОНЕЦК-2023

ВВЕДЕНИЕ

Одна из важнейших государственных задач — охрана жизни и здоровья граждан в процессе их трудовой деятельности, создание безопасных и безвредных условий труда. Международная статистика свидетельствует, что в наше время травматизм может быть приравнен к эпидемии. Так, по данным Всемирной организации охраны здоровья (ВООЗ) смертность от несчастных случаев сегодня занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, причем преимущественно погибают трудоспособные люди в возрасте до 40 лет. Поэтому понятно, что охрана труда играет важную роль, как *социальный фактор*, поскольку, какими бы весомыми не были производственные результаты, они не могут компенсировать человеку утраченного здоровья, а тем более жизнь — то и другое дается только один раз. Необходимо помнить, что из-за несчастных случаев и аварий погибают на производстве не просто рабочие и служащие, на подготовку которых государство израсходовало значительные средства, а в первую очередь люди — кормильцы семей, отцы и матери детей.

Кроме социального, охрана труда имеет, бесспорно, важное *экономическое значение* — это и высокая производительность труда, снижение расходов на оплату

больничных, компенсаций за тяжелые и вредные условия труда и тому подобное. По расчетам Немецкого, совета предпринимателей последствия несчастных случаев стоят в 10 раз больше, чем затраты на мероприятия и средства по их предупреждению. **Специалисты Международной организации труда (МОТ) подсчитали, что экономические расходы, связанные с несчастными случаями, составляют 1% мирового валового национального продукта. На эти средства, ориентировочно, можно обеспечить питание в течение года около 75 млн. человек».**

Основные понятия и термины охраны труда, их характеристики.

В соответствии с действующими стандартами можно дать следующее определение некоторых понятий по охране труда.

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

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

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо

уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

Вредный производственный фактор - фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника.

Опасный производственный фактор - фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника.

Опасность - потенциальный источник нанесения вреда, представляющий угрозу жизни и (или) здоровью работника в процессе трудовой деятельности.

Рабочее место - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. Общие требования к организации безопасного рабочего места устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Безопасность производственного процесса – это свойство процесса сохранять безопасное состояние при протекании в заданных параметрах в течение установленного времени.

Безопасность производственного оборудования – это свойство оборудования сохранять безопасное

состояние при выполнении заданных функций в определенных условиях в течение установленного времени.

- **Производственная санитария** - это система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия на работающих вредных производственных факторов.

- **Техника безопасности** – это система организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия на работающих опасных производственных факторов.

Средство индивидуальной защиты - средство, используемое для предотвращения или уменьшения воздействия на работника вредных и (или) опасных производственных факторов, особых температурных условий, а также для защиты от загрязнения.

Средства коллективной защиты - технические средства защиты работников, конструктивно и (или) функционально связанные с производственным оборудованием, производственным процессом, производственным зданием (помещением), производственной площадкой, производственной зоной, рабочим местом (рабочими местами) и используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов.

Производственная деятельность - совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и

переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг.

Требования охраны труда - государственные нормативные требования охраны труда, а также требования охраны труда, установленные локальными нормативными актами работодателя, в том числе правилами (стандартами) организации и инструкциями по охране труда.

Государственная экспертиза условий труда - оценка соответствия объекта экспертизы государственным нормативным требованиям охраны труда.

Курс „Основы охраны труда“ состоит из четырех разделов:

- **правовые и организационные вопросы охраны труда;**
- **основы физиологии, гигиены труда и производственной санитарии;**
- **основы техники безопасности;**
- **пожарная безопасность.**

Раздел №1(лекции №1,2)

1. Правовые и организационные вопросы охраны труда.

1.1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РФ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

- Конституция РФ, Трудовой кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»,

Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТы ССБТ), Строительные нормы и правила (СНиП), Стандарты предприятий (инструкции, правила, рекомендации, норм и др., действующие в пределах предприятия).

В *Конституции* записано: „Каждый имеет право на труд, что включает возможность зарабатывать себе на жизнь трудом, который он свободно избирает или на который свободно соглашается“, „Каждый имеет право на надлежащие, безопасные и здоровые условия труда, на заработную плату не ниже той, которая определена законом“, „Использование труда женщин и несовершеннолетних на опасных для их здоровья работах запрещается“.

Каждый, кто работает, имеет право на отдых. Это право обеспечивается предоставлением дней еженедельного отдыха, а также оплачиваемого ежегодного отпуска, установлением сокращенного рабочего дня для отдельных профессий и производств, сокращенной длительностью работы в ночное время.

В тексте Конституции указано на то, что граждане имеют право на социальную защиту, включающее право на обеспечение их в случае полной, частичной или временной потери трудоспособности, потери кормильца, безработицы по независящим от них обстоятельствам, а также в старости и в других случаях, предусмотренных законом.

Основополагающим законодательным документом в области охраны труда является **Трудовой кодекс РФ**

(раздел 10), действие которого распространяется на все предприятия, учреждения и организации независимо от форм собственности и видов их деятельности, на всех граждан, которые работают, а также привлечены к труду на этих предприятиях.

1.2. Основные направления государственной политики в области охраны труда

обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;

установление гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

разработка мероприятий по улучшению условий и охраны труда;

обеспечение социальной защиты работников посредством обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и экономической

принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, в области охраны труда, государственное управление охраной труда;

государственная [экспертиза](#) условий труда;

предупреждение производственного травматизма и профессиональных заболеваний;

формирование основ для оценки и управления профессиональными рисками;

создание условий для формирования здорового образа жизни работников;

Профессиональные риски

При обеспечении функционирования системы управления охраной труда работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков.

Профессиональные риски в зависимости от источника их возникновения подразделяются на риски травмирования работника и риски получения им профессионального заболевания.

Выявление опасностей осуществляется путем обнаружения, распознавания и описания опасностей, включая их источники, условия возникновения и потенциальные последствия при управлении профессиональными рисками.

Опасности подлежат обнаружению, распознаванию и описанию в ходе проводимого работодателем контроля за состоянием условий и охраны труда и соблюдением требований охраны труда в структурных подразделениях и на рабочих местах, при проведении расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также при рассмотрении причин и обстоятельств событий, приведших к возникновению микроповреждений (микротравм).

1.3. Основные положения законодательства об охране труда сводятся к следующему.

При заключении трудового договора гражданин должен быть проинформирован собственником под расписку об условиях труда на предприятии, наличии на рабочем месте, где он будет работать, опасных и вредных производственных факторов, которые еще не устранены, возможных последствиях их влияния на здоровье и о его правах на льготы и компенсации за работу в таких условиях в соответствии с законодательством и коллективным договором.

Условия труда на рабочем месте, безопасность технологических процессов, машин, механизмов, оборудования и других средств производства, состояние средств коллективной и индивидуальной защиты, используемых работником, а также санитарно-бытовые условия должны отвечать требованиям нормативных актов об охране труда.

Социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Все работники подлежат обязательному государственному социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, повлекших потерю трудоспособности. Страхование осуществляется в порядке и на условиях, определяемых законодательством и коллективным договором (соглашением, трудовым договором).

Права работников на льготы и компенсации за тяжелые и вредные условия труда . Работники, занятые на работах с тяжелыми и вредными условиями труда, бесплатно обеспечиваются лечебно-профилактическим питанием, молоком или равноценными пищевыми продуктами, газированной соленой водой, имеют право на оплачиваемые перерывы санитарно-оздоровительного назначения, сокращение продолжительности рабочего

времени, дополнительный оплачиваемый отпуск, льготную пенсию, оплату труда в повышенном размере и другие льготы и компенсации, предоставляемые в предусмотренном законодательством порядке.

1.4. Особенности регулирования труда женщин

Обеспечение охраны здоровья женщин осуществляется путем ограничения применения их труда на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на подземных работах (за исключением нефизических работ, работ по санитарному и бытовому обслуживанию, обучения и прохождения стажировки). Установлены ограничения применения труда женщин на данных работах, т.е. установление гибкой системы запретов, основанной на необходимости особой защиты женского организма от воздействия неблагоприятных производственных факторов. До создания безопасных для женщин условий труда применение их труда ограничивается на подземных работах, на работах с вредными и (или) опасными условиями труда. Так, например, запрещается применять труд женщин на подземных работах, но выполнение ими под землей нефизических работ или работ по санитарному, бытовому обслуживанию допускается. Запрещается выполнение женщинами в возрасте до 35 лет операций в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве и звероводстве с применением ядохимикатов, пестицидов и дезинфицирующих средств. Применение труда женщин на тяжелых работах возможно только в пределах допустимых для них норм нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную. Постановлением Правительства РФ от 06.02.1993 N 105. *Согласно этим Нормам при подъеме и перемещении тяжестей в*

случаях, когда выполняемая работа чередуется с другой работой (до двух раз в час), предельно допустимая масса груза составляет 10 кг, при подъеме и перемещении тяжестей постоянно в течение рабочей смены - 7 кг; величина динамической работы, совершаемой в течение каждого часа рабочей смены, не должна превышать: с рабочей поверхности - 1750 кгм, с пола - 875 кгм. В массу поднимаемого и перемещаемого груза включается вес тары и упаковки. При перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 10 кг. Беременным женщинам в соответствии с медицинским заключением и по их заявлению снижаются нормы выработки, нормы обслуживания либо эти женщины переводятся на другую работу, исключающую воздействие неблагоприятных производственных факторов, с сохранением среднего заработка по прежней работе.

Беременным женщинам в соответствии с медицинским заключением и по их заявлению снижаются нормы выработки, нормы обслуживания либо эти женщины переводятся на другую работу, исключающую воздействие неблагоприятных производственных факторов, с сохранением среднего заработка по прежней работе.

До предоставления беременной женщине другой работы, исключающей воздействие неблагоприятных производственных факторов, она подлежит освобождению от работы с сохранением

среднего заработка за все пропущенные вследствие этого рабочие дни за счет средств работодателя.

Женщины, имеющие детей в возрасте до полутора лет, в случае невозможности выполнения прежней работы переводятся по их заявлению на другую работу с оплатой труда по выполняемой работе, но не ниже среднего заработка по прежней работе до достижения ребенком возраста полутора лет.

Запрещаются направление в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни беременных женщин.

Направление в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет, допускаются только с их письменного согласия и при условии, что это не запрещено им в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. При этом женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, должны быть ознакомлены в письменной форме со своим правом отказаться от направления в служебную командировку, привлечения к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни.

Женщинам по их заявлению и на основании выданного в установленном порядке листка нетрудоспособности предоставляются отпуска по беременности и родам

продолжительностью 70 (в случае многоплодной беременности - 84) календарных дней до родов и 70 (в случае осложненных родов - 86, при рождении двух или более детей - 110) календарных дней после родов с выплатой пособия по государственному социальному страхованию в установленном федеральными законами размере.

По заявлению женщины ей предоставляется отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет. Отпуска по уходу за ребенком могут быть использованы полностью или по частям также отцом ребенка, бабушкой, дедом, другим родственником или опекуном, фактически осуществляющим уход за ребенком.

По заявлению женщины во время нахождения в отпусках по уходу за ребенком они могут работать на условиях неполного рабочего времени или на дому с сохранением права на получение пособия по государственному социальному страхованию.

На период отпуска по уходу за ребенком за работником сохраняется место работы (должность).

Отпуска по уходу за ребенком засчитываются в общий и непрерывный трудовой стаж, а также в стаж работы по специальности (за исключением случаев досрочного назначения страховой пенсии по старости).

1.5. ОХРАНА ТРУДА НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

Запрещается применение труда лиц в возрасте до восемнадцати лет на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, на подземных работах, а

также на *работах, выполнение которых может причинить вред их здоровью и нравственному развитию (игорный бизнес, работа в ночных кабаре и клубах, производство, перевозка и торговля спиртными напитками, табачными изделиями, наркотическими и иными токсическими препаратами, материалами эротического содержания).*

Запрещаются переноска и передвижение работниками в возрасте до восемнадцати лет тяжестей, превышающих установленные для них предельные нормы. предельно допустимую массу груза для юношей и девушек.

Предельно допустимая масса груза для юношей и девушек в возрасте 14 - 15 лет при подъеме и перемещении вручную груза постоянно в течение рабочей смены составляет соответственно 3 и 2 кг, а в возрасте 16 - 17 лет - 4 и 3 кг.

Подъем и перемещение груза вручную в течение не более 1/3 рабочей смены допускается при следующей предельно допустимой массе груза: при постоянном осуществлении работ (более двух раз в час) для юношей и девушек 14 лет - соответственно 6 и 3 кг, 15 лет - 7 и 4 кг, 16 лет - 11 и 5 кг, 17 лет - 13 и 6 кг; при чередовании с другой работой (до двух раз в час) для юношей и девушек 14 лет - соответственно 12 и 4 кг, 15 лет - 15 и 5 кг, 16 лет - 20 и 7 кг, 17 лет - 24 и 8 кг.

Суммарная масса груза, перемещаемого в течение рабочей смены, не может быть более: при подъеме с рабочей поверхности для юношей и девушек 14 лет - соответственно 400 и 180 кг, 15 лет - 500 и 200 кг, 16 лет

- 1000 и 400 кг, 17 лет - 1500 и 500 кг; при подъеме с пола для юношей и девушек 14 лет - соответственно 200 и 90 кг; 15 лет - 250 и 100 кг; 16 лет - 500 и 200 кг; 17 лет - 700 и 250 кг.

Перечень работ, на которых запрещается применение труда работников в возрасте до восемнадцати лет, а также предельные нормы тяжестей утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет, утв. Постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 N 163, содержит следующие ограничения: при выполнении горных работ, строительстве метрополитенов, тоннелей и подземных сооружений специального назначения; геологоразведочных и топографо-геодезических работ; в черной металлургии, цветной металлургии; при производстве и передаче электро- и теплоэнергии (энергетическое хозяйство); при добыче и переработке торфа; бурении скважин, добыче нефти и газа; переработке нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживании магистральных трубопроводов; в нефтехимическом, химическом производстве, микробиологическом производстве, производстве медикаментов, витаминов, медицинских, бактериальных и биологических препаратов и материалов; в машиностроении и металлообработке, судостроении и судоремонте; в производстве и ремонте летательных

аппаратов, двигателей и их оборудования, электротехническом производстве, радиотехническом и электронном производстве, производстве радиоаппаратуры и аппаратуры проводной связи, промышленности строительных материалов, производстве керамических изделий, фарфоровых и фаянсовых изделий, стекла и стеклоизделий; при строительных, монтажных и ремонтно-строительных работах, лесозаготовительных работах, лесосплаве и подсочке леса; в деревообрабатывающих производствах, целлюлозно-бумажном, гидролизном, сульфатно-спиртовом и лесохимическом производстве; заготовке и переработке тростника; в текстильной промышленности, ремизо-бердочном производстве, легкой, пищевой промышленности, связи, сельском хозяйстве, производстве художественных и ювелирных изделий, музыкальных инструментов; в киностудиях и на предприятиях, в организациях телевидения и радиовещания; организациях культуры и искусства; в рекламно-оформительских и макетных работах; при производстве грампластинок; в жилищно-коммунальном хозяйстве и бытовом обслуживании населения; в учреждениях здравоохранения, медико-социальной экспертизы, ветеринарных учреждениях, медицинских научно-исследовательских и учебных учреждениях, на предприятиях по производству бактериальных и вирусных препаратов и фармацевтических фабриках; при производстве учебно-наглядных пособий, а также работ, выполняемых в различных отраслях экономики.

Перечень устанавливает запрет на применение труда несовершеннолетних на подземных работах, выполняемых рабочими всех профессий, при

производстве горных работ, строительстве метрополитенов, тоннелей и подземных сооружений специального назначения.

Ограничения установлены в отношении работ, выполняемых по определенным профессиям (например, оператор стиральных машин); видов работ (например, все виды работ, связанных с бурением нефтяных, газовых и других скважин, а также с добычей газа и нефти); работ с вредными и опасными условиями труда в определенном производстве (например, в химическом производстве); работ, выполняемых в различных отраслях экономики (например, работ, выполняемых рабочими на высоте); работ, выполняемых рабочими на определенных объектах (например, работ, выполняемых рабочими, обслуживающими канализационные сооружения, занятыми на грензаводах), и др. ***Статья 5 Закона о занятости устанавливает, что несовершеннолетние в возрасте от 14 до 18 лет относятся к категории граждан, испытывающих трудности в поиске работы.*** Органы местного самоуправления вправе участвовать в организации и финансировании: временного трудоустройства несовершеннолетних в возрасте от 14 до 18 лет в свободное от учебы время, учебных рабочих мест. Органы государственной власти субъектов РФ устанавливают квоту для приема на работу несовершеннолетних граждан. Квотирование рабочих мест для несовершеннолетних является одним из средств обеспечения их трудоустройства. Трудоустройство учащихся, достигших 14-летнего возраста, для выполнения в свободное от учебы время легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью и не нарушающего

процесса обучения, допускается только с согласия одного из родителей (опекуна, попечителя) и органа опеки и попечительства

Лица более раннего возраста могут работать на тех же условиях, но только в организациях кинематографии, театрах, театральных и концертных организациях, цирках, участвуя в создании и (или) исполнении (экспонировании) произведений без ущерба их здоровью и нравственному развитию. При этом в разрешении органа опеки и попечительства указываются максимально допустимая продолжительность ежедневной работы и другие условия, в которых может выполняться работа .

1.6. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ТРУДА

В статье 419 ТК РФ говорится, что в зависимости от характера и степени нарушений, работники организации, другие лица, виновные в нарушении трудового законодательства, могут привлекаться к следующим видам ответственности:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. Дисциплинарная | ответственность. |
| 2. Материальная | ответственность. |
| 3. Административная | ответственность. |
| 4. Уголовная ответственность за нарушение требований охраны труда. | |

Рассмотрим подробнее все виды ответственности за нарушение требований охраны труда.

1. Дисциплинарная ответственность за нарушение законодательства об охране труда— это вид ответственности, которая наступает за нарушение трудовой дисциплины в области охраны труда и производственной безопасности. Дисциплинарная ответственность за нарушение правил охраны труда является самым распространенным видом нарушения. К дисциплинарной ответственности могут привлекаться работники организации, а также лица ответственные за соблюдение требований охраны труда.

Какова ответственность работника за нарушение требований охраны труда?

Работники привлекаются к дисциплинарной ответственности за нарушение правил охраны труда в следующих случаях:

- ответственность работника за нарушение внутренних правил и актов по охране труда;
- нарушение инструкций по охране труда по безопасному проведению работ;
- уклонение от медицинского освидетельствования;
- отказ от прохождения в рабочее время специального обучения по охране труда.

В зависимости от тяжести вины работодатель имеет право:

- сделать работнику замечание;
- объявить работнику выговор;
- объявить работнику строгий выговор;
- уволить работника.

Работодатель может расторгнуть трудовой договор с работником за:

1. Неоднократное нарушение требований охраны – за первое нарушение требований охраны труда работник получает замечание, за второе – выговор, а за третье – увольнение.

2. Однократное грубое нарушение требований охраны труда – ситуация, которая привела к аварии или несчастному случаю. Или ситуация, которая может привести к аварии или несчастному случаю.

Смотрите видео с ответом на этот вопрос:

Какова ответственность работодателя за нарушение требований охраны труда?

Специалисты по охране труда и другие ответственные лица организации могут привлекаться к дисциплинарной ответственности в следующих случаях:

- работник допущен к работе, при этом, оборудование на котором он должен работает является неисправным;
- работник допущен к работе на оборудовании с нарушением его технологического использования;
- работник допущен к работе на незащищенном оборудовании, если предусмотрена такая защита;
- работнику не выданы средства индивидуальной защиты, если такие средства защиты предусмотрены;
- работник не прошел специальное обучение и проверку знаний по охране труда;
- работник не прошел медицинский осмотр;
- работника направили на работу, которая ему противопоказана по состоянию здоровья;
- работника привлекли к сверхурочной работе без его

согласия, а также в случае, когда его нельзя привлечь к работе сверх нормы по закону.

У дисциплинарной ответственности есть срок давности – 1 месяц. Наказание должно быть оформлено надлежащим образом, то есть о его наложении выпускается соответствующий приказ, с которым виновный знакомится под роспись в ближайшие 3-х суток с момента издания.

Дисциплинарное наказание автоматически снимается через год с момента его наложения при условии отсутствия нового наказания (ст. 194 ТК РФ). Снятие вины может быть произведено раньше по заявлению работника или его начальника и оформляется приказом.

Работник может обжаловать наложение дисциплинарного взыскания в комиссии по трудовым спорам в течение 90 дней с момента привлечения к необоснованно наложенному взысканию.

2. Материальная ответственность за нарушение требований охраны труда– это возмещение работником ущерба, причиненного работодателю, в результате нарушений требований охраны труда.

Например, к данному виду ответственности могут быть подвергнуты работники, если нарушенные ими инструкции по охране труда и правила безопасной эксплуатации машин, оборудования повлекло за собой порчу имущества работодателя.

Привлечь к материальной ответственности работника можно, если:

Работник совершеннолетний;
– работодатель получил явный фактический ущерб;
– работник бездействовал либо проявлял незаконные действия;
– доказана вина работника в нанесении ущерба работодателю.

Работника, допустившего причинение ущерба, могут обязать возместить материальный ущерб как в полном объеме или частично, когда от гражданина требуется компенсировать сумму, не превышающую его среднемесячной заработной платы.

Согласно статье 247 ТК РФ Трудового кодекса РФ работник обязан возместить материальные потери в случае, если его вина доказана работодателем и такой ущерб можно посчитать. При этом, согласно статье 238 ТК РФ не учитывается упущенная выгода работодателя.

Надо отметить, что согласно статье 240 ТК РФ работодатель может полностью или частично отказать от получения компенсации за ущерб с виновной стороны.

3. Административная ответственность за нарушение требований охраны труда— это вид ответственности за нарушение Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации (КоАП РФ) и принятых в соответствии с ним нормативный документов.

К административной ответственности за нарушение законодательства об охране труда привлекаются руководители, должностные лица и другие ответственные работники.

– ответственность за нарушение законодательства об охране труда, в том числе ТК РФ предусмотрен штраф для должностных лиц, а также для ИП – от 2 до 5 тыс. рублей, для юр. лиц – от 50 до 80 тыс. рублей;

– за не проведение или неправильного проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах предусмотрен штраф для лиц, ответственных за охрану труда, а также для ИП – от 5 до 10 тыс. рублей, для юр. лиц – от 60 до 80 тыс. рублей.

– за доступ работника без специального обучения и проверки знаний по охране труда, а также без прохождения медосмотров предусмотрен штраф для должностных лиц, а также для ИП – от 15 до 25 тыс. рублей, для юр. лиц – от 110 до 130 тыс. рублей;

– за доступ работника без средств индивидуальной защиты (СИЗ), штраф для должностных лиц, а также для ИП – от 20 до 30 тыс. рублей, для юр. лиц – от 130 до 150 тыс. рублей;

– за повторное нарушение выше указанных пунктов предусмотрен штраф для должностных лиц – от 30 до 40 тыс. руб., либо отстранение от работы на срок от 1 до 3 лет. Для ИП – штраф от 30 до 40 тыс. рублей, либо приостановление деятельности сроком до 3 месяцев. Для юр. лиц – штраф от 100 до 200 тыс. рублей, либо приостановление деятельности сроком до 3 месяцев.

Решение о наложении взыскания в виде штрафов принимают инспекторы или руководители органов Роспотребнадзора. Дела об административных

нарушениях рассматриваются судами и уполномоченными органами государственной власти. Назначение административного наказания не освобождает лицо от исполнения своих обязанностей в деятельности при которой было совершено нарушение.

4. Уголовная ответственность за нарушение требований охраны труда— это вид ответственности должностных лиц за нарушение Уголовного Кодекса Российской Федерации (УК РФ) в части охраны труда и производственной безопасности. По этой ответственности предусмотрена самая строгая мера наказания.

Уголовная ответственность может наступить в случае неумышленного причинения вреда здоровью человека, либо его смерти при чрезвычайной ситуации на конкретном объекте (столкновение, аварийная ситуация, пожар, катастрофа).

Так, уголовная ответственность наступает за несоблюдение требований охраны труда лицом, на которое возложены обязанности по их исполнению, повлекшие причинение тяжкого вреда здоровью. В этом случае лицо может понести один из видов наказания:

- штраф до 400 тыс. рублей или в размере заработной платы или иного дохода, осужденного за период до 18 месяцев, или
- исправительные работы сроком до 2 лет, или
- принудительные работы сроком до 1 года, или
- лишение свободы на срок до 1 года, с возможностью (не обязательно) лишения права заниматься деятельностью сроком до 1 года.

Если происходит смерть 1 человека по неосторожности, то предусмотрен один из следующие виды наказания:

- принудительные работы сроком до 4 лет, или
- лишение свободы на срок до 4 года, с возможностью лишения права заниматься деятельностью сроком до 3 лет.

Если происходит смерть 2 человек и более по неосторожности:

- принудительные работы сроком до 5 лет, или
- лишение свободы на срок до 5 года, с возможностью лишения права заниматься деятельностью сроком до 3 лет.

Советуем также ознакомиться со ст. 219 УК РФ «Нарушение требований пожарной безопасности». По этой статье также предусмотрена достаточно серьезная ответственность за нарушение законодательства об охране труда.

Согласно Уголовному кодексу РФ работник должен знать, за что и на основании чего он наказан. Наказание должно быть: объективным, адекватным проступку; по возможности, оперативным (по истечению 45 дней после проступка эффективность наказания практически становится равна нулю).

1.7. СЛУЖБА ОХРАНЫ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЯ

На предприятии с количеством работающих 50 и более человек работодатель создает службу охраны труда в соответствии с типовым положением, утверждаемым специально уполномоченным центральным органом исполнительной власти по вопросам надзора за охраной труда.

На предприятии с количеством работающих менее 50 человек функции службы охраны труда могут исполнять в порядке совместительства лица, имеющие соответствующую подготовку.

На предприятии с количеством работающих менее 20 человек для исполнения функций службы охраны труда могут привлекаться посторонние специалисты на договорных началах, имеющие соответствующую подготовку.

Служба охраны труда подчиняется непосредственно работодателю. Руководители и специалисты службы охраны труда по своей должности и заработной плате приравниваются к руководителям и специалистам основных производственно-технических служб.

Специалисты службы охраны труда в случае выявления нарушений охраны труда имеют право:

- выдавать руководителям структурных подразделений предприятия обязательные для выполнения предписания по устранению имеющихся недостатков, получать от них необходимые сведения, документацию и объяснения по вопросам охраны труда;
- требовать отстранения от работы лиц, не прошедших предусмотренных законодательством медицинского осмотра, обучения, инструктажа, проверки знаний и не имеющих допуска к соответ-

ствующим работам или не выполняющих требований нормативно-правовых актов по охране труда;

- приостанавливать работу производства, участка, машин, механизмов, оборудования и других средств производства в случае нарушений, создающих угрозу жизни или здоровью работающих;
- направлять работодателю представление о привлечении к ответственности работников, нарушающих требования по охране труда.

Предписание специалиста по охране труда может отменить лишь работодатель.

Ликвидация службы охраны труда допускается только в случае ликвидации предприятия либо прекращения использования наемного труда физическим лицом.

Служба охраны труда решает задачи:

- обеспечения безопасности производственных процессов, оборудования, зданий и сооружений;
- обеспечения работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- профессиональной подготовки и повышения квалификации работников по вопросам охраны труда, пропаганды безопасных методов труда;
- выбора оптимальных режимов труда и отдыха работающих;
- профессионального отбора исполнителей для определенных видов работ.

1.8. ОБУЧЕНИЕ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА

Все работники при приеме на работу и в процессе работы должны проходить за счет работодателя

инструктаж, обучение по вопросам охраны труда, по оказанию первой медицинской помощи потерпевшим от несчастных случаев и правилам поведения в случае возникновения аварии.

Работники, занятые на работах с повышенной опасностью или там, где есть необходимость в профессиональном отборе, должны ежегодно проходить за счет работодателя специальное обучение и проверку знаний соответствующих нормативно-правовых актов по охране труда.

Перечень работ с повышенной опасностью утверждается специально уполномоченным центральным органом исполнительной власти по надзору за охраной труда.

Должностные лица, деятельность которых связана с организацией безопасного ведения работ, при приеме на работу и периодически, один раз в три года, проходят обучение, а также проверку знаний по вопросам охраны труда при участии профсоюзов.

Порядок проведения обучения и проверки знаний должностных лиц по вопросам охраны труда определяется типовым положением, утверждаемым специально уполномоченным центральным органом исполнительной власти по надзору за охраной труда.

Не допускаются к работе работники, в том числе должностные лица, не прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний по **охране труда**.

В случае выявления у работников, в том числе должностных лиц, неудовлетворительных знаний по вопросам охраны труда, они должны в месячный срок пройти повторное обучение и проверку знаний.

Ответственность за организацию этой работы на предприятии возлагается на его руководителя, а в структурных подразделениях — на руководителей этих подразделений. Контроль за ее своевременным проведением осуществляет служба охраны труда или работники, на которых возложены эти обязанности.

Работники предприятий при приеме на работу и периодически в процессе работы, а воспитанники, учащиеся и студенты во время учебно-воспитательного процесса должны проходить обучение и проверку знаний согласно требованиям Типового положения.

Контроль соблюдения Типового положения об обучении по вопросам охраны труда осуществляют органы государственного надзора за охраной труда и службы охраны труда центральных и местных органов исполнительной власти.

ИНСТРУКТАЖИ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ТРУДА

Виды инструктажей

По характеру и времени проведения инструктажи по вопросам охраны труда подразделяются на вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой.

Вводный инструктаж проводится:

- со всеми работниками, которых принимают на постоянную или временную работу, независимо от их образования, стажа работы и должности,
- с работниками других организаций, которые прибыли на предприятие и участвуют непосредственно в производственном процессе или выполняют другие работы для предприятия;
- с учащимися и студентами, которые прибыли на

предприятие для прохождения производственной практики;

- в случае экскурсии на предприятие;
- со всеми воспитанниками, учащимися, студентами и другими лицами которые учатся в средних, внешкольных, профессионально-технических, высших учебных заведениях при оформлении или зачислении в учебное заведение.

Первичный инструктаж проводится перед началом работы непосредственно на рабочем месте с работником:

- вновь принятым (постоянно или временно) на предприятие;
- который переводится из одного цеха производства в другой;
- который будет выполнять новую для него работу;
- с командированным работником, который непосредственно участвует в производственном процессе на предприятии.

Проводится с воспитанниками, учащимися и студентами средних, внешкольных, профессионально-технических, высших учебных заведениях:

- перед началом занятий в каждом кабинете, лаборатории, где учебный процесс связан с опасными или вредными химическими,
- физическими, биологическими факторами, в кружках, перед уроком трудового обучения, физкультуры, перед спортивными соревнованиями, упражнениями на спортивных снарядах, при проведении мероприятий за пределами территории учебных заведений;
- перед выполнением каждого учебного задания, связанного с использованием различных механизмов, инструментов, материалов и др.;

- перед началом изучения каждого нового предмета (раздела, темы) учебного плана (программы) — по общим требованиям безопасности, связанным с тематикой и особенностями проведения этих занятий.

Повторный инструктаж проводится с работниками на рабочем месте в сроки, определенные соответствующими действующими отраслевыми нормативными актами или руководителем предприятия с учетом конкретных условий труда, но не реже:

— на работах с повышенной опасностью — 1 раз в три месяца;

— для остальных работ — 1 раз в шесть месяцев.

Внеплановый инструктаж проводится (с работниками на рабочем месте или в кабинете охраны труда):

- при вводе в действие новых или пересмотренных нормативных актов об охране труда, а также при внесении изменений и дополнении к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приборов и инструментов, исходного сырья, материалов и других факторов, которые влияют на состояние охраны труда;
- при нарушениях работниками требований нормативных актов об охране труда, которые могут привести или привели к травмам, авариям, пожарам и т. п.;
- при выявлении лицами, осуществляющими государственный надзор и контроль за охраной труда, незнание требований безопасности относительно работ, выполняемых работником;

- при перерыве в работе более чем на 30 календарных дней — для работ с повышенной опасностью, а для остальных работ — более 60 дней.

С воспитанниками, учащимися, студентами — в кабинетах, лабораториях, мастерских в случае нарушения ими требований нормативных актов об охране труда, которые могут привести или привели к травмам, авариям, пожарам.

Целевой инструктаж проводится с работниками:

— при выполнении разовых работ, не предусмотренных трудовым соглашением;

— при ликвидации аварии, стихийного бедствия;

— при проведении работ, на которые оформляются наряд-допуск, распоряжения или другие документы.

Проводится с воспитанниками, учащимися, студентами учебного заведения в случае организации массовых мероприятий (экскурсии, походы, спортивные мероприятия).

1.9.ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Вредные производственные факторы приводят к профессиональным заболеваниям, а опасные — к несчастным случаям. *Несчастный случай* — это случайное событие, при котором в результате мгновенного внешнего воздействия организму причиняется трудовое увечье, травма. Опасное событие, которое привело к нарушению работы и разрушению оборудования или сооружений, рассматривается как авария.

Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету (Трудовой кодекс РФ – раздел 10, глава 36.1)

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах.

К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:

работники и другие лица, получающие образование в соответствии с ученическим договором;

обучающиеся, проходящие производственную практику;

лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;

лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду;

лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно полезных работ;

члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; отравление; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными, в том числе насекомыми и паукообразными; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя

при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном, рыбопромысловом) в свободное от вахты и судовых работ время;

при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы,

аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

Обязанности работодателя при несчастном случае

При несчастных случаях, указанных в [статье 227](#) настоящего Кодекса, работодатель (его представитель) обязан:

немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;

принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

в установленный настоящим [Кодексом](#) срок проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в настоящем Кодексе, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом - также родственников пострадавшего;

принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного

расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования в соответствии с настоящей главой.

"Расследованию и учету в соответствии с настоящей главой подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах.

К лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя, помимо работников, исполняющих свои обязанности по трудовому договору, в частности, относятся:

работники и другие лица, получающие образование в соответствии с ученическим договором;

обучающиеся, проходящие производственную практику;

лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;

лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду;

лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно полезных работ;

члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат события, в результате которых пострадавшими были получены: телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар; ожог; обморожение; отравление; утопление; поражение электрическим током, молнией, излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными, в том числе насекомыми и паукообразными; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств, иные повреждения здоровья, обусловленные воздействием внешних факторов, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности либо смерть пострадавших, если указанные события произошли:

в течение рабочего времени на территории работодателя либо в ином месте выполнения работы, в том числе во время установленных перерывов, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства и одежды, выполнения других предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка действий перед началом и после окончания работы, или при выполнении работы за пределами установленной для работника продолжительности

рабочего времени, в выходные и нерабочие праздничные дни;

при следовании к месту выполнения работы или с работы на транспортном средстве, предоставленном работодателем (его представителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

при следовании к месту служебной командировки и обратно, во время служебных поездок на общественном или служебном транспорте, а также при следовании по распоряжению работодателя (его представителя) к месту выполнения работы (поручения) и обратно, в том числе пешком;

при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на транспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде, член бригады почтового вагона и другие);

при работе вахтовым методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне (воздушном, морском, речном, рыбопромысловом) в свободное от вахты и судовых работ время;

при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах, в том числе действий, направленных на предотвращение катастрофы, аварии или несчастного случая.

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, указанные в части третьей настоящей статьи, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

При несчастных случаях работодатель (его представитель) обязан:

немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в медицинскую организацию;

принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения - зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

в установленный настоящим Кодексом срок проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в настоящем Кодексе, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом - также родственников пострадавшего;

принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования в соответствии с настоящей главой.

Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее трех человек. В состав комиссии включаются специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда приказом (распоряжением) работодателя, представители работодателя, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии такого представительного органа), уполномоченный по охране труда (при наличии). Комиссию возглавляет работодатель (его представитель), а в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом, - должностное лицо соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности.

При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии также включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации в области охраны труда или органа местного самоуправления (по согласованию),

представитель территориального объединения организаций профсоюзов, а при расследовании указанных несчастных случаев с застрахованными - представители исполнительного органа страховщика по месту регистрации работодателя в качестве страхователя. Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо территориального органа федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

Расследование несчастного случая, происшедшего в результате катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проводится комиссией, образуемой работодателем (его представителем) в соответствии с порядком, установленным частями первой и второй настоящей статьи, с обязательным использованием материалов расследования катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проведенного соответствующим федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственный контроль (надзор) в установленной сфере деятельности, органами дознания, органами следствия и владельцем транспортного средства.

Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании несчастного случая, происшедшего с пострадавшим.

По требованию пострадавшего или в случае смерти пострадавшего по требованию лиц, состоявших на

иждивении пострадавшего, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве или свойстве, в расследовании несчастного случая может также принимать участие их законный представитель или иное доверенное лицо. В случае, если законный представитель или иное доверенное лицо не участвует в расследовании, работодатель (его представитель) либо председатель комиссии обязан по требованию законного представителя или иного доверенного лица ознакомить его с материалами расследования.

При групповом несчастном случае с числом погибших пять человек и более в состав комиссии включаются также представители федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и общероссийского объединения профессиональных союзов. Возглавляет комиссию руководитель государственной инспекции труда - главный государственный инспектор труда соответствующей государственной инспекции труда или его заместитель, а при расследовании несчастного случая, происшедшего в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, - руководитель этого территориального органа.

Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько

пострадавших получили легкие повреждения здоровья, проводится комиссией в течение **трех календарных дней**. Расследование несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом проводится комиссией в течение **15 календарных дней**.

При расследовании каждого несчастного случая комиссия (в предусмотренных настоящим Кодексом случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности объяснения от пострадавшего.

На основании собранных материалов расследования комиссия (в предусмотренных настоящим Кодексом случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, а также лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, вырабатывает предложения по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием в его

производственной деятельности, в необходимых случаях решает вопрос о том, каким работодателем осуществляется учет несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством.

Расследуются в установленном порядке и по решению комиссии (в предусмотренных настоящим Кодексом случаях государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая) в зависимости от конкретных обстоятельств могут квалифицироваться как несчастные случаи, не связанные с производством:

Если при расследовании несчастного случая с застрахованным установлено, что грубая неосторожность застрахованного содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, с учетом заключения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного представительного органа работников (при наличии такого представительного органа) комиссия (в предусмотренных настоящим Кодексом случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает степень вины застрахованного в процентах.

По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном

федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, на другую работу, потерю им трудоспособности на срок не менее одного дня либо смерть пострадавшего, оформляется акт о несчастном случае на производстве по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой, на русском языке либо на русском языке и государственном языке республики, входящей в состав Российской Федерации.

При групповом несчастном случае на производстве акт о несчастном случае на производстве составляется на каждого пострадавшего отдельно.

При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта о несчастном случае на производстве.

В акте о несчастном случае на производстве должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушения требований охраны труда и (или) иных федеральных законов и нормативных правовых актов, устанавливающих требования безопасности в соответствующей сфере деятельности. В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в акте указывается степень вины застрахованного в процентах, установленная по результатам расследования несчастного случая на производстве.

После завершения расследования акт о несчастном случае на производстве подписывается всеми лицами,

проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем) и заверяется печатью (при наличии печати).

Работодатель (его представитель) в течение трех календарных дней после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта о несчастном случае на производстве пострадавшему (его законному представителю или иному доверенному лицу), а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом - лицам, состоявшим на иждивении погибшего, либо лицам, состоявшим с ним в близком родстве или свойстве (их законному представителю или иному доверенному лицу), по их требованию. При невозможности личной передачи акта о несчастном случае на производстве в указанные сроки работодатель вправе направить акт по месту регистрации пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица) по почте заказным письмом с уведомлением о вручении лично адресату и описью вложения. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем), осуществляющим по решению комиссии учет данного несчастного случая на производстве. При страховых случаях третий экземпляр акта о несчастном случае на производстве и копии материалов расследования работодатель (его представитель) в течение трех календарных дней после завершения расследования несчастного случая на производстве направляет в исполнительный орган страховщика по месту регистрации работодателя в качестве страхователя.

Расследование и учет хронических профессиональных заболеваний и отравлений.

В результате воздействия вредных факторов в процессе работы у сотрудника может возникнуть нарушение здоровья с временной или стойкой потерей трудоспособности. Оно классифицируется как профессиональное заболевание (ПЗ) при соблюдении нескольких условий:

- связано с выполнением трудовой функции или какой-то работы по поручению работодателя;
 - повлекло временную или стойкую утрату работоспособности;
 - входит в официальный перечень профессиональных заболеваний (приложение к Приказу Минздравсоцразвития РФ [от 27.04.2012 № 417н](#));
 - официально диагностировано и расследовано.
- Профзаболевания делятся на острые, то есть возникшие внезапно, в течение одного рабочего дня или смены, и хронические — вызванные длительным воздействием вредных факторов.

В официальном списке ПЗ более 100 позиций, которые разделены по 4 основным группам:

- **острые и хронические отравления из-за химических факторов;**
- **ПЗ из-за воздействия физических факторов — излучения, ЭМП, шума и др.;**

- **заболевания, вызываемые биологическими факторами;**

- **связанные с физическими нагрузками и функциональным перенапряжением.**

Перечень по Приказу [№ 417н](#) используется для установления диагноза работнику.

Предварительный диагноз «профессиональное заболевание» устанавливает любое лицензированное медицинское учреждение, куда работник обратится за помощью. Медицинская организация при подозрении на профессиональное заболевание направляет извещение об установлении предварительного диагноза в территориальное управление Роспотребнадзора (далее — центр госсанэпиднадзора) и сообщение работодателю:

- в течение суток — при остром ПЗ ;
- в течение трёх дней — при хроническом заболевании

С даты отправки сообщений о предварительном диагнозе начинается сбор документов для проведения экспертизы работника в Центре профессиональной патологии — специализированном медицинском учреждении, у которого есть лицензия на экспертизу связи заболевания с профессией.

Основой для установления связи между заболеванием работника и его профессиональной деятельностью будет санитарно-гигиеническая характеристика его условий труда . Документ готовится центром госсанэпиднадзора по информации от работодателя, в том числе:

- результатам специальной оценки условий труда (СОУТ);
- данным медосмотров работника;
- результатам производственного контроля .

На подготовку данных для санэпиднадзора у работодателя есть сутки при остром ПЗ и семь рабочих дней при хроническом . Сроки считаются со следующего дня после получения сообщения от медучреждения.

Центр госсанэпиднадзора может организовать проведение лабораторных исследований на рабочем месте работника, опрашивать самого заболевшего и его коллег. Руководитель компании должен быть к этому готов.

На подготовку санитарно-гигиенической характеристики отводится две недели . Работник или работодатель могут не согласиться с ее содержанием. Их письменные возражения будут рассмотрены в индивидуальном порядке комиссией по расследованию профзаболевания. Санитарно-гигиеническая характеристика направляется в медучреждение, поставившее предварительный диагноз, для подготовки окончательного комплекта документов для экспертизы.

Диагноз медучреждения должен быть подтвержден в специализированном экспертном центре. С 1 марта 2023 года экспертиза проводится и при остром профессиональном заболевании. Ранее это было обязательно только для хронической патологии.

При остром ПЗ работнику выдается направление в Центр профпатологии сразу после оказания ему медицинской

помощи в том медучреждении, куда он за ней обратился . Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда от санэпиднадзора и другие документы «подъедут» на экспертизу в течение недели после их получения от санэпиднадзора.

При хроническом заболевании медучреждение выдает работнику направление на экспертизу и комплект документов в месячный срок со дня получения санитарно-гигиенической характеристики .

Центр профпатологии изучает клинические данные о здоровье заболевшего, анализирует по представленным данным связь заболевания с профессией. Он подтверждает или не подтверждает диагноз «острое или хроническое профессиональное заболевание».

Решение Центра профпатологии оформляется медицинским заключением в четырех экземплярах:

- для работника;
- для медицинской организации, поставившей предварительный диагноз;
- для страховщика (Социального фонда);
- собственный экземпляр Центра для архива.

Работник, работодатель или медицинская организация могут оспорить проведенную экспертизу. Для этого им надо подать в Центр письменное заявление в свободной форме. Диагноз может быть изменен или отменен при дополнительных исследованиях и повторной экспертизе .

После получения медицинского заключения работодатель, у которого работник контактировал с вредным фактором, создает комиссию по расследованию .

Это относится и к ситуации, когда заболевший гражданин уже не работает или трудится в безопасных условиях — здесь расследование будет проводиться по прежнему месту работы.

Комиссия устанавливает причины и обстоятельства ПЗ, в том числе определяет степень вины работника. Например, заболевший мог не использовать выданные ему СИЗ или уклонялся от прохождения медосмотров. Степень вины работника учитывается при определении размера ежемесячных страховых выплат. Для выяснения причин профзаболевания комиссия имеет право:

- опрашивать свидетелей;
- получать от работодателя документы по условиям труда, в том числе архивные;
- изучать медицинские заключения и результаты медосмотров;
- назначать необходимые экспертизы и лабораторные исследования.

Комиссия должна завершить расследование в течение 30 рабочих дней с даты издания приказа о ее создании. Если за этот срок нельзя изучить архивные документы или закончить лабораторные исследования,

то его можно продлить, но не более чем на 30 рабочих дней.

По результатам расследования комиссия оформляет Акт о случае профессионального заболевания .

Этот документ подтверждает, что работник заболел именно из-за своей профессиональной деятельности.

Акт составляется в течение трех рабочих дней после завершения расследования. Он подписывается всеми членами комиссии, утверждается руководителем центра госсанэпиднадзора и заверяется печатью ведомства.

Акт оформляется в пяти экземплярах:

- для работника;
- для работодателя;
- Роспотребнадзора;
- Социального фонда;
- Центра профпатологии.

Если комиссия придет к выводу, что заболевание работника не связано с его трудовой деятельностью, вместо акта составляется протокол. Его копии направляются всем участникам расследования.

Раздел № 2.

Основы физиологии, гигиены труда и производственной санитарии(лекции №3,4)

2.1. Общие положения

Обеспечение санитарного благополучия достигается такими основными мероприятиями:

- гигиенической регламентацией и государственной регистрацией опасных факторов окружающей и производственной среды;
- государственной санитарно-гигиенической экспертизой проектов, технологических регламентов, инвестиционных программ и действующих объектов и обусловленных ими опасных факторов на соответствие требованиям санитарных норм;
- включение требований безопасности для здоровья и жизни в государственные стандарты и другую нормативно-техническую документацию
- обязательными медицинскими осмотрами определенных категорий населения.

Составной частью законодательства в отрасли гигиены труда являются постановления и положения (нормы), утвержденные Министерством здравоохранения, санитарные правила и нормы, касающиеся отдельных факторов производственной среды, определенных технологических процессов и конкретных производств.

2.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С появлением новых видов техники возникла необходимость учитывать психологические возможности человека, такие как скорость реакции, особенности памяти и внимания, эмоциональное состояние, произошли изменения в профессиональной структуре труда, обусловленные появлением операторской деятельности.

Особенности операторской деятельности значительно изменили труд человека. Увеличилась напряженность труда, так как перед оператором ставится задача управлять все большим количеством объектов и параметров. Человек имеет дело не с прямым наблюдением, а с информационным отображением. Растут требования к точности, скорости и надежности действий человека, к скорости психологических процессов. Трудовая деятельность сопровождается значительными расходами нервно-эмоциональной и умственной энергии.

Компьютеризация и роботизация, с одной стороны, расширили возможности человека, а с другой, в значительной степени изменили требования к его деятельности. Уже не нужен примитивный труд с использованием монотонных физических операций, с шаблонной умственной деятельностью. Увеличилась потребность в творческом высококвалифицированном труде. Усложнилась проблема согласования условий труда, конструкции оборудования с психологическими и физиологическими возможностями человека.

Таким образом, ручной, механизированный и автоматизированный труд отличаются величиной нагрузки и нервно-эмоционального напряжения, которые влияют на физическое и психическое состояние человека.

Важное значение с точки зрения физиологии труда имеет изучение протекания психических и физиологических процессов во время трудовой деятельности человека, которую можно условно разделить на физическую и умственную.

Физическая деятельность определяется в основном работой мышц, к которым в процессе работы усиленно приплывает кровь, обеспечивая поступление кислорода и изъятие продуктов окисления. Этому содействуют активная работа сердца и органов дыхания. В процессе работы происходит расход энергии. По величине энергозатрат работы подразделяют на три категории: легкие, средней тяжести и тяжелые. (СанПиН 2.2.4.3359-16)

Категории работ на основе общих энергозатрат организма

Категории работ	Энерготраты, Вт	Характер работ, примеры видов работ и профессий
Ia	до 139	Ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере

		управления и тому подобное
Иб	140-174	Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и тому подобное)
Иа	175-232	Работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и тому подобное)
Иб	233-290	Работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до

		10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и тому подобное)
III	более 290	Работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и тому подобное)

Чем выше категория выполняемой работы, тем больше нагрузка на опорно-двигательную, дыхательную и сердечно-сосудистую системы. Так, частота сердечных сокращений, которая в состоянии покоя составляет 65-70

сокращений в минуту, при выполнении тяжелых работ может возрасти до 150-170. Легочная вентиляция так же, как и частота сердечных сокращений повышается пропорционально увеличению интенсивности выполняемой работы. Вентиляция легких, которая составляет 6-8 литров воздуха в минуту в состоянии покоя, во время тяжелой физической работы может достигать – 100 и больше литров в минуту. Во время интенсивной работы происходят изменения и некоторых других функций организма.

Умственная деятельность человека определяется в основном участием в трудовом процессе центральной нервной системы и органов чувств. При умственной работе уменьшается частота сердечных сокращений, повышается кровяное давление, ослабляются обменные процессы, уменьшается обеспечение кровью конечностей и брюшной полости, в то же время увеличивается поступление крови в мозг (в 8-10 раз по сравнению с состоянием покоя). Умственная деятельность очень тесно связана с работой органов чувств, в первую очередь органов зрения и слуха. По сравнению с физической деятельностью в отдельных видах умственной деятельности (работа конструкторов, операторов ЭВМ, учащихся и учителей) напряженность органов чувств увеличивается в 5-10 раз. Это определяет более жесткие требования к нормированию уровней шума, вибрации, освещенности именно при умственной деятельности.

2.3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТРУДА

Гигиеническая классификация труда необходима для оценки конкретных условий характера труда на рабочих

местах. На основании такой оценки принимаются решения, направленные на предотвращение или максимальное ограничение влияния неблагоприятных производственных факторов.

По происхождению факторы производственной сферы делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические (по ГОСТ 12.0.003-2015, ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы»).

К физическим факторам относятся движущиеся части машин и механизмов, незащищенные подвижные элементы оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы и т.д.; запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; температура поверхностей оборудования, материалов; температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенный уровень инфразвуковых колебаний; повышенный уровень ультразвука, ионизация воздуха; ионизирующие излучения; опасный уровень напряжения электрической сети, замыкание которой может произойти через тело человека; повышенный уровень статического электричества; повышенный уровень электромагнитных излучений; повышенная напряженность магнитного поля; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенная яркость света; пониженная контрастность; повышенный уровень ультрафиолетовой радиации; повышенный уровень инфразвуковой радиации и др.

К химическим факторам относятся органические и неорганические химические соединения в виде газа, пара, пыли, дыма, тумана, аэрозолей, жидкости. Химические факторы по характеру воздействия на

организм человека делятся на общетоксические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию человека.

По пути проникновения в организм человека химические факторы разделяются на вещества, действующие через органы дыхания, пищеварительный тракт и кожный покров.

К биологическим факторам относятся микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, спирохеты, простейшие и т.д.) и продукты их жизнедеятельности, а также макроорганизмы (растения и животные), белковые препараты, витамины, аминокислоты.

К психофизиологическим факторам относятся физические и нервно-психические перегрузки. Физические перегрузки делятся на статические и динамические, а нервно-психические перегрузки подразделяются на умственное перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки.

Интенсивное или длительное воздействие перечисленных факторов может привести к функциональному чрезмерному напряжению, стать причиной профессиональных заболеваний.

Для изучения вредных факторов и их влияния на организм работающих используют различные методы исследования: физические, химические, физиологические, клинико-статистические и санитарно-статистические, специальные экспериментальные.

Оценка состояния условий труда проводится на основании данных аттестации рабочих мест по результатам измерений факторов производственной

среды. Существуют льготы и компенсации за работу во вредных условиях труда (право на дополнительные отпуска, сокращенный рабочий день, бесплатное лечебно-профилактическое питание, получение молока).

На основании аттестации рабочих мест составляется единая государственная система показателей учета условий труда и безопасности труда в зависимости от вида выполняемых работ, распространяется на все предприятия независимо от форм собственности, включая рабочих, специалистов и руководителей.

Условия труда подраспределяют на 4 класса:

1 класс – ***оптимальные условия труда*** – такие условия, при которых сохраняется не только здоровье работающих, а создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности.

2 класс – ***допустимые условия труда*** – характеризуются такими уровнями факторов производственной среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются за время регламентированного отдыха или до начала следующей смены и не оказывают неблагоприятного влияния на состояние здоровья работающих и их потомство в ближайшем и отдаленном периодах.

3 класс – ***вредные условия труда*** – характеризуются наличием вредных производственных факторов, которые превышают гигиенические нормативы и способны

вызвать неблагоприятное влияние на организм работающего и (или) его потомство.

4 класс – опасные (экстремальные) – условия труда, которые характеризуются такими уровнями факторов производственной среды, влияние которых в течение рабочего времени (или же его части) создает высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний, отравлений, увечий, угрозу для жизни.

2.4. Микроклимат производственных помещений

Существенное влияние на состояние организма человека, его работоспособность оказывает микроклимат (метеорологические условия) в производственных помещениях, под которым понимают климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения нагретых поверхностей. Различают следующие виды микроклимата:

Нейтральный (комфортный) микроклимат

Параметры его создают комфортное тепловое ощущение, а тепловой баланс в организме обеспечивается без напряжения процессов терморегуляции или с небольшим ее напряжением, т.е. микроклимат термически нейтрален. Естественно, что он не приводит к отклонению в состоянии здоровья.

Нейтральный микроклимат формируется в основном в закрытых помещениях, где технология и

производственное оборудование не связаны с выделением тепла и влаги в окружающую среду, а системы отопления и вентиляции достаточно эффективны. Параметры его в таких помещениях колеблются в очень узких пределах (сборочные цехи машиностроительных заводов, операторские, диспетчерские, вычислительные центры и др.). Например, на рабочем месте оператора у пульта управления автоматической линии (работа легкая по тяжести — 1а) в помещении с кондиционированием воздуха микроклиматические параметры и летом и зимой составляли: температура 23-24 °С, относительная влажность 55-60%, а скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Нагревающий микроклимат

Нагревающий микроклимат характеризуется тем, что на рабочих местах параметры микроклимата (температура воздуха и окружающих поверхностей) значительно выше верхней границы зоны комфорта. Работа в этих условиях может привести к дискомфортным теплоощущениям, значительному напряжению процессов терморегуляции, а при большой тепловой нагрузке и к нарушению здоровья (перегреванию).

Такого рода микроклимат создается в помещениях, где технология связана со значительными выделениями тепла в окружающую среду. Это возможно, когда производственные процессы идут при высоких температурах (обжиг, прокаливание, спекание, плавка, варка, сушка и т.п.). Источниками тепла являются нагретые поверхности оборудования, ограждений, нагретые до высокой температуры обрабатываемые

материалы, остывающие изделия, выбивающиеся через неплотности оборудования горячие пары и газы и т.п. Выделение тепла определяется также работой машин, станков, вследствие чего механическая и электрическая энергия переходит в тепловую. В химических производствах выделение тепла может быть связано с экзотермическими химическими реакциями.

В условиях нагревающего микроклимата работают и люди, выполняющие свои профессиональные обязанности на открытом воздухе в летний период при значительной инсоляции в средней полосе, на юге России (сельскохозяйственные рабочие, строители и др.). При этом температура воздуха может достигать до 30-35 С, а интенсивность инсоляции до 700-750 Вт/м² (доля инфракрасного излучения не менее 50%).

Охлаждающий микроклимат

Охлаждающий микроклимат — такое сочетание параметров микроклимата, которое вызывает дискомфортное тепловое ощущение и напряжение процессов терморегуляции организма, что может привести к дефициту тепла и переохлаждению. Он, прежде всего, характеризуется температурами воздуха значительно меньшими, чем нижние границы зоны комфорта. Они могут быть положительными или даже отрицательными. В этих условиях находится большое количество людей, занятых наружными работами или работами на открытом воздухе в холодный период года (зимой, ранней весной, поздней осенью). Это нефтяники, строители зданий, мостов, железных дорог, газопроводов, лесозаготовители, часть

сельскохозяйственных рабочих, а также рабочих горнорудных и угольных карьеров и др.

В качестве примера можно назвать строителей, работающих в средней полосе при температуре от 0 до -12 °С и скорости движения воздуха 1-5 м/с, или трактористов, когда в кабинах трактора, не имеющих обогревательных устройств, температура воздуха около 8 °С, а температура пола и потолка кабины — около 11 °С. Во-вторых, в похожих условиях оказываются в холодное время года и рабочие в неотапливаемых производственных помещениях (элеваторы, склады, некоторые цехи судостроительных заводов и др.).

Особенно неблагоприятными условиями характеризуются работы, выполняемые на хладокомбинатах. Рабочим по своим профессиональным обязанностям приходится находиться в различных холодильных камерах (при укладке пищевых продуктов, их сортировке, выдаче), имеющих температуру воздуха от +3 до -30 С на протяжении 60-75% рабочей смены. Особенностью микроклимата в холодильных камерах является то, что низкие температуры воздуха сочетаются с его высокой относительной влажностью (85-95%) при малой подвижности.

Микроклимат производственных помещений, в основном, влияет на тепловое состояние организма человека и его теплообмен с окружающей средой.

Несмотря на то, что параметры микроклимата производственных помещений могут значительно колебаться, температура тела человека остается постоянной (36,6°С). Свойство человеческого организма

поддерживать тепловой баланс называется *терморегуляцией*. Нормальное протекание физиологических процессов в организме возможно лишь тогда, когда выделяемое организмом тепло непрерывно отводится в окружающую среду. Количество тепла, выделяемое человеком, главным образом, зависит от степени тяжести выполняемой работы и температурного режима.

Таблица Количество тепла и влаги, выделяемое одним человеком

Выполняемая работа	Тепло, Вт				Влага, г/м	
	полное		явное		при 10° С	при 35° С
	при 10° С	при 35° С	при 10° С	при 35° С		
В состоянии покоя	160	93	140	2	30	115
Физическая легкая	180	145	150	5	40	200
Средней тяжести	215	195	165	5	70	280
Тяжелая	290	290	195	10	135	415

Отдача теплоты организмом во внешнюю среду происходит тремя основными способами (путями): конвекцией, излучением и испарением.

Теплоотдача конвекцией зависит от температуры окружающего воздуха и скорости его движения на рабочем месте.

Теплоизлучения человеком (21-31°С).

При высоких температурах окружающих поверхностей (30-35°С) теплоотдача излучением

полностью прекращается, а при более высоких температурах теплообмен идет в обратном направлении – от поверхностей к человеку.

Снижение температуры при всех других одинаковых условиях приводит к росту теплоотдачи путем конвекции и излучения и может привести к переохлаждению организма. При высокой температуре практически все тепло, которое выделяется, отдается в окружающую среду испарением пота. Если микроклимат характеризуется не только высокой температурой, но и значительной влажностью воздуха, то пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожи.

Недостаточная влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек, их пересыханию и эрозии, загрязнению болезнетворными микробами. Воды и соли, выделяемые из организма потом, должны замещаться, поскольку их потеря приводит к сгущиванию крови и нарушению деятельности сердечно-сосудистой системы. Обезвоживание организма на 6% вызывает нарушение умственной деятельности, снижение остроты зрения. Обезвоживание на 15-20% приводит к смерти. Для восстановления водного баланса рабочим горячих цехов рекомендуется употреблять подсоленную (0,5% NaCl) воду (4-5л на человека за смену), белково-витаминный напиток.

Повышение скорости движения воздуха способствует усилению процесса теплоотдачи конвекцией и испарением пота.

Длительное влияние высокой температуры в сочетании со значительной влажностью может привести к накоплению тепла в организме и к гипертермии –

состоянию, при котором температура тела повышается до 38-40°C. При гипертермии, и как следствие, тепловом ударе, наблюдается головная боль, головокружение, общая слабость, изменение цветового восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, потовыделение. Пульс и частота дыхания ускоряется, в крови возрастает содержание остаточного азота и молочной кислоты. Наблюдается бледность, посинение кожи, зрачки расширены, иногда возникают судороги, потеря сознания.

При низкой температуре, значительной скорости и влажности воздуха возникает переохлаждение организма (гипотермия). На начальном этапе воздействия умеренного холода наблюдается снижение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. При длительном воздействии холода дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха растут, изменяется углеводный обмен. Появляется мускульное сокращение (дрожь), при котором внешняя работа не выполняется и вся энергия сокращения мышц превращается в теплоту. Это позволяет в течение некоторого времени задерживать снижение температуры внутренних органов. Вследствие воздействия низких температур могут возникнуть холодовые травмы.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию организма. Повышенная влажность ($\phi > 85\%$) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая влажность ($\phi < 20\%$) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Нормальные величины относительной влажности составляют 40-60%.

Движение воздуха в помещениях является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. В жарком помещении движение воздуха способствует увеличению отдачи тепла организмом и улучшает его состояние, но оказывает неблагоприятное воздействие при низкой температуре воздуха в холодное время года. Скорость воздуха оказывает также влияние на распределение вредных веществ в помещении. Воздушные потоки могут распространять их по всему объему помещения, переводить пыль из осевшего во взвешенное.

Барометрическое давление влияет на парциальное давление основных компонентов воздуха – кислорода и азота, а, следовательно, и на процесс дыхания. Жизнедеятельность человека может проходить в довольно широком диапазоне давлений, порядка 550-950 мм рт. ст. Однако здесь необходимо учитывать, что для здоровья человека опасно быстрое изменение давления, а не сама величина этого давления.

НОРМАЛИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА

В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования» устанавливаются оптимальные и допустимые метеорологические условия для рабочей зоны помещения (пространство высотой 2м над уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места).

В основу принципов нормирования параметров микроклимата положена оценка оптимальных и допустимых метеорологических условий в рабочей зоне

в зависимости от категорий работ по степени тяжести и периода года. Период года определяется по среднесуточной температуре внешней среды. При $t < +10^{\circ}\text{C}$ – холодный, а если $t \geq +10^{\circ}\text{C}$ – теплый период года. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне производственных помещений для различных категорий работ по степени тяжести в теплый и холодный периоды года представлены в таблице

Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в производственных помещениях в зависимости от степени тяжести выполняемой работы.

	Оптимальные параметры микроклимата		Допустимый микроклимат
	Холодный период	Теплый период	
Легкая работа	21-24 $^{\circ}\text{C}$ 40-60% 0,1м/с	22-25 $^{\circ}\text{C}$ 40-60% 0,1-0,2м/с	17-26 $^{\circ}\text{C}$ До 75% 0,1-0,2м/с
Работа средней тяжести	17-21 $^{\circ}\text{C}$ 40-60%	20-23 $^{\circ}\text{C}$ 40-60%	13-23 $^{\circ}\text{C}$ До 75%

	0,2м/с	0,3м/с	0,3-0,4м/с
Тяжелая работа	16-18°C 40-60% 0,3м/с	18-20°C 40-60% 0,4м/с	13-20°C До 75% До 0,5м/с

2.5. Состояние воздуха производственных помещений

Состояние воздуха рабочей зоны определяются параметрами микроклимата и составом воздушной среды. Параметры микроклимата и состав воздушной среды должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Химический состав воздуха нормируют по содержанию кислорода (O_2), азота (N_2), углекислого газа (CO_2), инертных газов, пыли и других вредных веществ (CO , пары кислот, щелочей, окислы азота, серы и др.)

Обычно нормируют состав O_2 , N_2 , CO_2 в % по объему воздуха: кислорода должно быть 19,5-20%, азота –78%, углекислого газа – 0,03-0,04%.

Основной количественной характеристикой примесей атмосферы в рабочей зоне является их концентрация в единице объема воздуха при нормальных атмосферных условиях в миллиграммах на кубический метр ($мг/м^3$).

Вследствие производственной деятельности в воздушную среду помещений могут поступать разнообразные вредные вещества, которые используются в технологических процессах.

Вредными принято считать вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Вредные вещества могут проникать в организм человека через органы дыхания, органы пищеварения, а также кожу и слизистые оболочки. Через дыхательные пути попадают пары, газо- и пылеобразные вещества, через кожу – преимущественно жидкие вещества. В желудочно-кишечный тракт вредные вещества попадают при заглатывании их, или при внесении в рот загрязненными руками.

Основным путем поступления вредных промышленных веществ в организм работающих являются дыхательные пути. Благодаря огромной (более 90м²) всасывающей поверхности легкие создают благоприятные условия для попадания вредных веществ непосредственно в кровь.

Вредные вещества, которые попали тем или иным путем в организм могут вызывать отравления (острые или хронические). Степень отравления зависит от токсичности вещества, его количества, времени воздействия, пути проникновения, метеорологических условий, индивидуальных особенностей организма. *Острые отравления* возникают в результате больших доз вредных веществ (угарный газ, метан, сероводород). *Хронические отравления* развиваются вследствие длительного воздействия на организм человека небольших концентраций вредных веществ (свинец, ртуть, марганец). Вредные вещества, попав в организм, распределяются в нем неравномерно. Например, наибольшее количество свинца накапливается в костях, фтора – в зубах, марганца - в печени. Такие вещества имеют способность образовывать в организме так называемое «депо» и задерживаться в нем длительное время.

В санитарно-гигиенической практике принято разделять вредные вещества на химические вещества и вредную пыль.

Химические вещества (вредные и опасные) по характеру воздействия на организм человека подразделяются:

- ***общетоксические вещества***, вызывающие отравление всего организма (оксид углерода, толуол, анилин, ароматические углеводороды, сероводород и др.);

- ***раздражающие вещества***, вызывающие раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек (хлор, аммиак, сернистый газ, фтористый водород, окислы азоты, пары кислот или щелочей, ацетон, озон и др.);

- ***сенсibiliзирующие вещества***, действующие как аллергены (альдегиды, растворители и лаки на основе нитросоединений, аминсоединений и др.);

- ***канцерогенные вещества***, вызывающие раковые заболевания (ароматические углеводороды, аминсоединения, асбест, сажа, деготь, нафтахинон и др.);

- ***мутагенные вещества***, приводящие к изменению наследственной функции человека и отражающиеся на его потомстве (свинец, радиоактивные вещества, формальдегид, оксид этилена и др.);

- ***вещества, влияющие на репродуктивную (воссоздание потомства) функцию человека*** (бензол, свинец, ртуть, марганец, никотин, циклопентадион, стирол, радиоактивные вещества и др.).

Необходимо отметить, что существуют и другие разновидности классификаций вредных веществ,

например, по преобладающему воздействию на определенные органы или системы организма человека (сердечные, кишечно-желудочные, печеночные, почечные), по основному вредному воздействию (удушающие, наркотические, нервно-паралитические), по величине средней смертельной дозы и др.

НОРМИРОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Измеренное значение содержания вредных веществ должно быть не выше предельно допустимого (ПДК). Согласно ГОСТ 12.1.005-88 предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны формулируются как *«Концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8ч или при другой продолжительности, не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего спая не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений»*.

По величине ПДК в воздухе рабочей зоны вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности :

- **1-й – вещества чрезвычайно опасные**, ПДК меньше 0,1 мг/м³ (свинец, ртуть, соединения хрома, бериллия, никеля и др.);
- **2-й - вещества высоко опасные**, ПДК 0,1...1,0 мг/м³ (кислоты (серная и соляная), хлор, фенол, едкие щелочи, озон, сернистый газ, а также пыль, которая содержит более 70% свободной окиси кремния, и др.);

- **3-й – вещества умеренно опасные**, ПДК 1,1...10,0 мг/м³ (винилацетат, толуол, ксилол, спирт метиловый, бензол, хлористый водород, окись серы, сероуглерод, а также пыль, которая содержит 10-70% свободной окиси кремния и др.);
- **4-й – вещества малоопасные**, ПДК больше 10,0 мг/м³ (аммиак, бензин, ацетон, керосин, нафталин, этанол, диэтиловый спирт, окись углерода (угарный газ), циклогенсан и др.).

ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО НОРМАЛИЗАЦИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

- механизация и автоматизация, дистанционное управление (дает возможность вывести рабочих из среды, загрязненной вредными веществами, и исключает непосредственный контакт рабочих с вредными веществами и материалами);
- усовершенствование технологических процессов и оборудования (применение замкнутых технологических циклов, непрерывных технологических процессов, мокрых способов переработки пылящих материалов и т.п.);
- изъятие вредных веществ из технологических процессов, замена вредных веществ менее вредными и т.п. (например, применение электрического нагрева металла взамен применения угольного нагрева или мазута, замена расплава свинца на расплавы солей, замена свинцовых белил на цинковые, метиловый спирт – другими спиртами, органические растворители для обезжиривания – моющими растворами на основе воды и т.д.);

- подавление выделения вредных веществ в местах их возникновения (это применение поверхностно-активных веществ, орошение пылящих материалов распыленной водой, применение высокократной пены и др.);
- герметизация оборудования (применение соответствующих уплотнений для соединительных элементов периодический их осмотр, применение крышек для ванн, локализация вредных выделений за счет местной вентиляции, применение аспирационных установок и т.п.);
- вентиляция и очистка воздуха от вредных веществ;
- контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- применение индивидуальных средств защиты (респираторов, противогазов и др.).

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) применяются в том случае, если другими способами не удалось достичь санитарных норм или возникла аварийная ситуация. Все СИЗОД делятся на: фильтрующие (обеспечивающие защиту при содержании кислорода не менее 18% и при ограниченном содержании вредных веществ) и изолирующие, в которых нет этих ограничений. Простейшими являются противопылевые, противоаэрозольные респираторы (клапанные и бесклапанные). Клапанные респираторы бывают противопылевыми и универсальными, в которых используют фильтрующие патроны с поглощением вредных паров и газов, пыли, дыма и тумана (например, типа РУ60М).

Вентиляция производственных помещений

Для поддержания требуемых параметров чистоты воздуха и параметров микроклимата производственного помещения применяют различные виды вентиляции. Вентиляция – это организованный воздухообмен, заключающийся в удалении из рабочего помещения загрязненного воздуха и подаче вместо него свежего наружного воздуха. В зависимости от способа перемещения воздуха вентиляция может быть естественной или механической.

Естественная вентиляция осуществляется за счет разности температур воздуха в помещении и наружного воздуха (тепловой напор) или действия ветра (ветровой напор). Естественная вентиляция может быть неорганизованной и организованной. При неорганизованной вентиляции неизвестны объемы воздуха, которые поступают и удаляются из помещения. Воздухообмен зависит от направления и силы ветра, температуры наружного и внутреннего воздуха. Организованная естественная вентиляция называется аэрацией. Для аэрации в стенах здания делают отверстия для поступления наружного воздуха, а в верхней части здания устанавливают специальные устройства (фонари) для удаления отработанного воздуха. В результате этого необходимо рассчитать площади приточных и вытяжных аэрационных отверстий, обеспечивающих нужный воздухообмен.

Искусственная (механическая) вентиляция в отличие от естественной, предоставляет возможность очищать воздух перед его выбросом в атмосферу, улавливать вредные вещества непосредственно около мест их

образования, обрабатывать приточный воздух (очищать, подогревать, увлажнять) более целенаправленно подавать воздух в рабочую зону.

Общеобменная искусственная вентиляция обеспечивает создание необходимого микроклимата и чистоту воздушной среды во всем объеме рабочей зоны помещения. Она применяется для удаления избыточного тепла при отсутствии значительных токсических выделений, а также в случаях, когда характер технологического процесса и особенности производственного оборудования исключают возможность использования местной вытяжной вентиляции.

приток) и отрицательным (если преобладает вытяжка).

Местная вентиляция может быть приточной и вытяжной.

Местная приточная вентиляция, при которой осуществляется концентрированная подача приточного воздуха заданных параметров (температуры, влажности, скорости движения), выполняется в виде воздушных душей, воздушных и воздушно-тепловых завес.

Воздушные души используются для предотвращения перегрева рабочих в горячих цехах, а также для образования так называемых воздушных оазисов (участков производственной зоны, которые резко отличаются своими физико-химическими характеристиками от остального помещения).

Воздушные и воздушно-тепловые завесы предназначены для предотвращения проникновения в помещения значительных масс холодного наружного

воздуха при необходимости частого открывания дверей или ворот. Воздушная завеса создается струей воздуха, которая направляется из узкой длинной щели, под некоторым углом навстречу потока холодного воздуха. Канал с щелью размещают сбоку или внизу ворот или дверей.

Естественная и искусственная вентиляции должны отвечать следующим санитарно-гигиеническим требованиям.

— создавать в рабочей зоне помещений соответствующие нормам метеорологические условия труда (температуру, влажность и скорость движения воздуха);

— полностью удалять из помещений вредные газы, пары, пыль и аэрозоли или растворять их до предельно допустимых концентраций;

— не вносить в помещение загрязненный воздух снаружи или путем засасывания из смежных помещений;

— не создавать на рабочих местах сквозняков или резкого охлаждения;

— быть доступными для управления и ремонта в процессе эксплуатации;

— не создавать в процессе эксплуатации дополнительных неудобств (например, шума, вибраций, попадания дождя, снега)

2.6. Организация производственного освещения

Освещение производственных помещений характеризуется количественными и качественными показателями. К основным количественным показателям относятся: световой поток, сила света, яркость и освещенность.

К основным качественным показателям зрительных условий работы можно отнести: фон, контраст между объектом и фоном, видимость.

Световой поток (Φ) – это мощность светового видимого излучения, которая оценивается глазом человека по световым ощущениям. Единицей светового потока является *люмен* (лм) световой поток от эталонного точечного источника в одну канделу (международную свечу), расположенного в вершине телесного угла в один стерадиан.

Сила света (I) – это величина, которая определяется отношением светового потока (Φ) к телесному углу (w), в пределах которого световой поток равномерно распределяется:

$$I = \frac{\Phi}{w}$$

За единицу силы света принята кандела (кд) - сила света точечного источника, излучающего световой поток в 1лм, который равномерно распределяется внутри телесного угла в 1 стерадиан.

Освещенность (E) – отношение светового потока (Φ), падающего на элемент поверхности, к площади этого элемента (S):

$$E = \Phi / S$$

(2.13)

Φ – световой поток, лм

S – площадь, м²

За единицу освещенности принят люкс (лк) - уровень освещенности поверхности площадью 1 м², на которую падает равномерно распределяясь, световой поток в 1 люмен.

В зависимости от источника света производственное освещение может быть естественным, создаваемым прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода; искусственным, создаваемым электрическими источниками света и совмещенным, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Естественное освещение подразделяется на: боковое (одно или двухстороннее), которое осуществляется через световые проёмы (окна) в наружных стенах; верхнее, осуществляемое через фонари и световые проемы в крышах и перекрытиях; комбинированное – сочетание верхнего и бокового освещения.

Искусственное освещение – освещение помещения только источниками искусственного света.

Искусственное освещение может быть двух систем:

– **общее освещение**, при котором светильники размещают в верхней зоне помещения

равномерно (*общее равномерное освещение*) или применительно к расположению оборудования (*общее локализованное освещение*);

– *комбинированное освещение*, когда к общему добавляется *местное освещение*, создаваемое светильниками, концентрирующими световой поток непосредственно на рабочих местах;

Совмещенное освещение применяется в том случае, когда только естественное освещение не может обеспечить необходимые условия для выполнения производственных операций и дополняется искусственным освещением.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное. При необходимости часть светильников рабочего или аварийного освещения может использоваться для дежурного освещения.

Рабочее освещение предназначено для обеспечения нормальной работы в производственных помещениях, в местах производства работ, на территории предприятий и обеспечивающее нормируемые осветительные условия (освещенность, качество освещения).

Аварийное освещение предусматривается на случай нарушения питания основного (рабочего) освещения и подключается к источнику питания, не зависящему от источника питания рабочего освещения. Аварийное освещение разделяется на эвакуационное и резервное.

Эвакуационное освещение предназначено для эвакуации людей из производственных помещений при авариях и отключении рабочего освещения.

Эвакуационное освещение подразделяется на: освещение путей эвакуации, эвакуационное освещение зон повышенной опасности и эвакуационное освещение больших площадей (антипаническое освещение).

Освещение путей эвакуации должно обеспечивать 50% нормируемой освещенности через 5 с после нарушения питания рабочего освещения, а 100% нормируемой освещенности - через 10 с. Эвакуационное освещение зон повышенной опасности следует предусматривать для безопасного завершения потенциально опасного процесса или ситуации.

Минимальная освещенность эвакуационного освещения зон повышенной опасности должна составлять 10% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения, но не менее 15 лк. Эвакуационное освещение зон повышенной опасности должно обеспечивать 100%-ную нормируемую освещенность через 0,5 с после нарушения питания рабочего освещения.

Эвакуационное освещение больших площадей (антипаническое освещение) предусматривается в больших помещениях площадью более 60 м и направлено на предотвращение паники и обеспечение условий для безопасного подхода к путям эвакуации.

Минимальная продолжительность работы эвакуационного освещения больших площадей должна быть не менее 1 ч. Освещение должно обеспечивать 50% нормируемой освещенности через 5 с после нарушения питания рабочего освещения, а 100% нормируемой освещенности - через 10 с.

Минимальная освещенность эвакуационного освещения больших площадей должна быть не менее 0,5 лк на всей свободной площади пола, за исключением полосы 0,5 м по периметру помещения.

Резервное освещение -это вид аварийного освещения для продолжения работы в случае отключения рабочего освещения. Резервное освещение следует предусматривать, если по условиям технологического процесса или ситуации требуется нормальное продолжение работы при нарушении питания рабочего освещения, а также если связанное с этим нарушение обслуживания оборудования и механизмов может вызвать: гибель, травмирование или отравление людей; взрыв, пожар, длительное нарушение технологического процесса; утечку токсических и радиоактивных веществ в окружающую среду. Освещенность от резервного освещения должна составлять не менее 30% нормируемой освещенности для общего рабочего освещения.

Охранное освещение устраивают вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Наименьшая освещенность 0,5 лк.

Дежурное освещение- освещение в нерабочее время.

Сигнальное освещение применяется для фиксации границ опасных зон; оно указывает на наличие опасности либо на безопасный путь эвакуации.

Бактерицидное облучение(освещение) создается для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания. Наибольшей бактерицидной способностью

обладают ультрафиолетовые лучи длиной волны 254 – 257 нм.

Эритемное облучение создается в помещениях, где недостаточно солнечного света (северные районы, подземные сооружения). Максимальное эритемное воздействие оказывают электромагнитные лучи с длиной волны 297 нм. Они стимулируют обмен веществ, кровообращение, дыхание и другие функции организма.

2.6.1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Естественное освещение имеет важное физиолого-гигиеническое значение для работающих. Оно благоприятно воздействует на органы зрения, стимулирует физиологические процессы, повышает обмен веществ и улучшает развитие организма в целом. Солнечное излучение согревает и обеззараживает воздух, очищая его от возбудителей многих болезней (например, вируса гриппа). Кроме того, естественный свет имеет и важное психологическое значение, создавая у работающих ощущение непосредственной связи с окружающей средой.

Естественному освещению свойственны и недостатки: оно непостоянно в различное время дня и года, в различную погоду, неравномерно распределяется по площади производственного помещения при неудовлетворительной его организации может вызывать ослепление органов зрения.

Естественное освещение организуется через разного рода световые проемы.

На уровень освещенности помещения при естественном освещении влияют следующие факторы: световой климат; площадь и ориентация световых проемов; степень чистоты стекла в световых проемах; окраска стен и потолка помещения; глубина помещения; наличие предметов, закрывающих окно как изнутри, так и снаружи помещения.

Естественное освещение оценивается коэффициентом e естественной освещенности (КЕО):

$$e = \frac{E_{вн}}{E_{нар}} 100\%$$

где $E_{вн}$ - освещенность, создаваемая внутри помещения, лк; $E_{нар}$ - освещенность земной поверхности от небосвода, лк.

2.6.2. Организация искусственного освещения

Источниками искусственного освещения могут быть лампы накаливания и газоразрядные лампы.

Срок службы ламп накаливания составляет до 1000 ч, а световая отдача от 7 до 20 лм/Вт. Наибольшими достоинствами обладают йодные лампы накаливания. У них срок службы достигает 3000 ч, а световая отдача до 30 лм/Вт.

Видимое излучение от ламп накаливания преобладает в желтой и красной частях спектра, что вызывает искажение цветопередачи, затрудняет различение оттенков цветов.

Газоразрядные лампы имеют световые характеристики, полнее отвечающие гигиеническим требованиям. У них излучение оптического диапазона спектра возникает в результате электрического разряда в атмосфере инертных газов, паров металла и их солей. Срок службы газоразрядных ламп достигает 14 000 ч, а световая отдача — 100 лм/Вт.

Путем подбора инертных газов и паров металла, в атмосфере которых происходит разряд, можно получить световой поток газоразрядных ламп в любой части спектра.

В газоразрядных лампах баллон заполняется парами ртути и инертным газом, на его внутреннюю поверхность наносится люминофор.

Наиболее распространенными газоразрядными лампами являются лампы низкого давления и люминесцентные, имеющие форму цилиндрической трубки. Они выпускаются различной цветности: лампы дневного света (ЛД); холодно-белого цвета (ЛХБ); белого цвета (ЛБ); тепло-белого (ЛТБ) и с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ).

люминесцентные лампы представляют собой стеклянную трубку, внутренняя поверхность которой покрыта люминофором. Прохождение Эл.тока через эту смесь сопровождается испусканием ультрафиолетовых невидимых глазом лучей, вызывающих свечение люминофора. Т.о. в люминесцентных лампах электроэнергия сначала превращается в ультрафиолетовые лучи, а затем, при помощи люминофора , в видимый свет. Применяя

различные люминофоры можно придавать лампам различную цветность, в том числе и близкую к дневному свету.

люминесцентные лампы обладают небольшой яркостью и поэтому не оказывают слепящего действия на глаза, поверхность трубки лампы мало нагревается (40-50). К недостаткам люминесцентных ламп следует отнести то, что для зажигания и стабилизации режима горения необходима специальная пускорегулирующая аппаратура, что усложняет их эксплуатацию и снижает КПД. Освещение от люминесцентной лампы может вызывать **стробоскопический эффект**, заключающийся в том, что из-за отсутствия тепловой инерции освещенные лампой вращающиеся части машин могут казаться неподвижными или вращающимися в противоположном направлении. **Этот эффект можно снизить включением соседних ламп в разные фазы сети**, но полностью удалить его не удастся. Основным недостатком является большая чувствительность к изменению температуры окружающей среды. Нормальный режим работы лампы обеспечивается при температуре окр.среды 18-25

К газоразрядным лампам высокого давления относятся металлогалогенные, натриевые, дуговые, ртутные, ксеноновые и другие.

Ртутные лампы в отличие от люминесцентных устойчиво загораются и хорошо работают как при высоких, так и при низких температурах окружающего воздуха. Они имеют большую мощность и применяются в основном для освещения высоких производственных помещений и улиц.

Ксеноновые лампы состоят из кварцевой трубки, наполненной газом ксеноном. Они используются для освещения спортивных сооружений, железнодорожных станций, строительных площадок. Они являются источниками ультрафиолетовых лучей, действие которых может быть опасным при освещении более 250 лк.

Наиболее перспективными являются галоидные лампы, разряд которых происходит в парах галоидных солей, а также натриевые лампы. Они характеризуются отличной цветопередачей и высокой экономичностью (светоотдача 110-130 лм/Вт).

При совмещенном освещении общее искусственное освещение помещений должно обеспечиваться газоразрядными лампами. Применение ламп накаливания допускается в случаях, когда по условиям технологии, среды или требований оформления интерьера использование газоразрядных ламп невозможно или нецелесообразно .

Совмещенное освещение оценивается коэффициентом естественной освещенности при отключении источников искусственного света.

Нормы производственного освещения устанавливаются в зависимости от:

- характеристики зрительной работы (наименьшего размера объекта различения, светлости фона, величины контраста объекта с фоном;
- разряда и подразряда зрительной работы;

— вида и системы освещения (для искусственного освещения).

Для 1-го: объект различения определяется наименьшим размером предмета (детали) или его части, которые нужно различить (узнать) в процессе выполнения данной работы (напр., точка, толщина провода и т.д).

Для 2-го: в зависимости от размеров объекта различения и расстояния предмета от глаз работающего все работы делятся на 8 разрядов точности, которые, в свою очередь, разбиваются на подразряды (а, б, в, г) в зависимости от контраста детали различения с фоном и от коэффициента отражения фона. Для каждого подраздела нормами устанавливается определенное значение освещенности и коэффициента естественной освещенности, которые уменьшаются по мере увеличения размера деталей, контраста с фоном и коэффициента отражения. (Фон — это поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается)

Требования, предъявляемые к освещению рабочего места

- освещенность на рабочих местах должна соответствовать характеру зрительной работы
- достаточно равномерное распределение яркости на раб. поверхности
- отсутствие резких теней на раб. поверхности
- отсутствие блескости
- постоянство освещенности во времени

- правильная цветопередача
- обеспечение электро-, взрыво- и пожаробезопасности
- экономность
- искусственный свет по своему спектральному составу должен приближаться к естественному

Освещение рабочих помещений должно удовлетворять след. условиям:

- уровень освещенности раб. поверхностей должен соответствовать гигиеническим нормам для данного вида работы
- должны быть обеспечены равномерность и устойчивость уровня освещенности в помещении, отсутствие резких контрастов между освещенностью раб. поверхности и окр. пространства
- в поле зрения не должно создаваться блеска источниками света и др. предметами
- искусственный свет по своему спектральному составу должен приближаться к естественному

2.7. Производственный шум и методы борьбы с ним

Физические характеристики шума

Шум возникает при механических колебаниях в твердых телах, жидких и газообразных средах. Механические колебания в диапазоне частот 20-20000Гц воспринимаются ухом человека как звук, колебания с частотой ниже 20 Гц (инфразвук) не

вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм человека.

При длительном воздействии шума снижается острота слуха, изменяется кровяное давление, ослабляется внимание, ухудшается зрение. Интенсивный шум является причиной нарушения сердечно-сосудистой системы, нормальной функции желудка. Шум представляет собой беспорядочное сочетание звуков, различных как по уровню, так и по частоте. В каждой отрасли промышленности есть производства и участки с наиболее интенсивными шумами. В настоящее время вредность шума не вызывает сомнений. Шум практически действует на весь организм, он является общебиологическим раздражителем. Раньше считали, что шум влияет только на слух, но теперь установлено, что шум влияет на нервную и сердечно-сосудистую систему.

Шум характеризуется частотой f , интенсивностью I и звуковым давлением. Часть пространства, в котором распространяются звуковые волны, называется звуковым полем. Интенсивность звука измеряется средним количеством звуковой энергии, проходящей в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной направлению распространения звука. Интенсивность звука как физическая величина выражает количество звуковой энергии проходящей в 1 через площадь в 1 м^2 .

$$I = \frac{P^2}{\rho \cdot C}, \quad (2.26)$$

где I – интенсивность звука, Вт/м^2 ; P – мгновенное значение звукового давления, Па ; ρ - плотность среды, кг/м^3 ; C – скорость звука в среде, м/с .

Звуковое давление и интенсивность звука могут изменяться по величине в широких пределах: по давлению – до 10^8 раз, а по интенсивности – до 10^{16} раз.

Важное значение имеет также то, что ухо человека реагирует не на абсолютное, а на относительное изменение интенсивности звука, поскольку интенсивность звука пропорциональна логарифму количества энергии раздражителя. Поэтому были введены логарифмические величины – уровни интенсивности и звукового давления, выражаемые в децибелах (дБ).

2.7.1. ОБЩИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ШУМОМ

Средства защиты от шума подразделяют на средства коллективной и индивидуальной защиты.

Методы относительно снижения шума следует предусматривать на стадии проектирования промышленных объектов и оборудования. Снижение шума можно достичь только путем обесшумливания всего оборудования с высоким уровнем шума.

Работу относительно обесшумливания действующего производственного оборудования в помещении начинают с составления шумовых карт и спектров шума, оборудования и производственных помещений, на основании которых выносится решение относительно направления работы.

Борьба с шумом в источнике его возникновения – наиболее действенный способ борьбы с шумом. Создаются малозумные механические передачи,

разрабатываются способы снижения шума в подшипниковых узлах, вентиляторах.

Архитектурно-планировочный аспект коллективной защиты от шума – предполагается снижение уровня шума путем использования экранов, территориальных разрывов, шумозащитных конструкций, зонирования и районирования источников и объектов защиты, защитных полос озеленения.

Организационно-технические средства защиты от шума связаны с изучением процессов шумообразования промышленных установок и агрегатов, транспортных машин, технологического и инженерного оборудования, а также с разработкой более совершенных малошумных конструкторских решений, норм предельно допустимых уровней шума станков, агрегатов, транспортных средств и т.д.

Акустические средства защиты от шума подразделяются на средства звукоизоляции, звукопоглощения и глушители шума.

Снижение шума звукоизоляцией. Суть этого метода заключается в том, что шумоизлучающий объект или несколько наиболее шумных объектов располагаются отдельно, изолировано от основного, менее шумного помещения звукоизолированной стеной или перегородкой. Звукоизоляция также достигается путем расположения наиболее шумного объекта в отдельной кабине. Звукоизоляция достигается также путем расположения оператора в специальной кабине, откуда он наблюдает и руководит технологическим процессом. Звукоизолирующий эффект обеспечивается также установлением экранов и колпаков, что

защищает рабочее место и человека от непосредственного влияния прямого звука.

Звукопоглощение достигается за счет перехода колебательной энергии в теплоту вследствие потерь на трение в звукопоглотителе. Звукопоглощающие материалы и конструкции предназначены для поглощения звука как в помещениях с источником, так и в соседних помещениях. Звукопоглощение используется при акустической обработке помещений.

Акустическая обработка помещения предусматривает покрытие потолка и верхней части стен звукопоглощающим материалом. Дополнительно к потолку могут подвешиваться звукопоглощающие щиты, конусы, кубы; устанавливаются резонаторные экраны, т.е. искусственные поглотители. Эффект акустической обработки больше в низких помещениях (где высота не превышает 6м). Акустическая обработка позволяет снизить шум на 8 дБА.

2.8 Вибрация как неблагоприятный производственный фактор. Вибрационная болезнь и основные направления ее профилактики.

Гигиеническая характеристика вибрации

Производственная вибрация — это механические колебательные движения' упругих тел в условиях производства, передающиеся непосредственно телу человека или отдельным его частям и оказывающие неблагоприятное воздействие на организм. Вибрация по способу передачи человеку подразделяется на общую (вибрацию рабочих мест) и локальную. Общая

вибрация передается через опорные поверхности тела и распространяется по всему организму. Локальная вибрация чаще передается через руки, реже через другие ограниченные участки тела. Вибрация характеризуется частотой, т. е. числом колебаний в 1 с (герц), а ее энергетическую характеристику отражают виброскорость и виброускорение или их логарифмические уровни (децибел).

Гигиеническая оценка общей вибрации производится в диапазоне частот от 0,8 до 80 Гц, локальной — от 8 до 1000 Гц (в октавных полосах со среднегеометрическими частотами соответственно 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц и 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц). По частотному спектру вибрации подразделяются на низкочастотные — 8 и 16 Гц, среднечастотные — 31,5 и 63 Гц, высокочастотные — 125, 250, 500, 1000 Гц для локальных вибраций; для вибрации рабочих мест — соответственно 0,8—6,3 Гц, 8 и 25 Гц, 31,5 и 80 Гц. Вибрации свойствен эффект резонанса, который проявляется в резком усилении собственных колебательных движений тела при совпадении их кратности с частотой вибрации, воздействующей извне. Собственные резонансные колебательные частоты печени составляют 5 Гц, почек — 7 Гц, сердца — 6 Гц, головы — 20 Гц и т.д. Для всего тела в положении сидя резонанс проявляется на частотах 4—6 Гц. При совпадении частот вибрации источника и собственной резонансной частоты органов опасность неблагоприятного действия на организм значительно возрастает. Существует классификация общей вибрации по частотному спектру, учитывающая резонанс биологических тканей и органов человека:

низкочастотная	нерезонансная	—	0,1—5	Гц;
низкочастотная	резонансная	—	6-10	Гц;
среднечастотная	резонансная	—	11-30	Гц;
среднечастотная	нерезонансная	—	31—50	Гц;

высокочастотная — свыше 50 Гц. Вибрация оказывает сильное биологическое действие. Несмотря на неуклонное снижение профессиональной заболеваемости в нашей стране, вибрационная болезнь продолжает занимать одно из ведущих мест. Выделяют следующие стадии вибрационной болезни, вызванной локальной вибрацией.

I стадия — начальная. Выраженных симптомов нет. Периодически могут возникать боли и парестезии в руках, снижается чувствительность кончиков пальцев.

II стадия — умеренно выраженная. Боли и чувство онемения более выражены, снижение чувствительности распространяется на все пальцы и даже на предплечье, снижается температура кожи на пальцах, выражены гипергидроз и цианоз кистей рук. III стадия — выраженная. Значительные боли в пальцах рук, кисти обычно холодные и влажные.

IV стадия — стадия генерализованных расстройств. Встречается редко и преимущественно у рабочих с большим стажем. Отмечаются сосудистые расстройства на руках и ногах, спазмы сердечных и мозговых сосудов. Вибрационная болезнь может долго оставаться компенсированной, и больные сохраняют трудоспособность.

К числу основных проявлений вибрационной болезни относятся нейрососудистые расстройства. Они

проявляются раньше всего на руках и сопровождаются интенсивными болями после работы и по ночам. Нередко наблюдается так называемый феномен «мертвого пальца». Параллельно развиваются мышечные и костные изменения (атрофические изменения кисти по типу «птичьей лапы»), а также расстройства нервной системы по типу неврозов.

При воздействии общей вибрации отмечаются нарушения функций ЦНС (жалобы на головную боль, головокружение, потерю памяти, шум в ушах), сердечно-сосудистой системы, в том числе сердца и периферических сосудов, костно-суставного аппарата, органов малого таза и др. В профилактике вредного действия вибрации ведущая роль принадлежит техническим мероприятиям. Это внедрение дистанционного управления виброопасными процессами, усовершенствование ручных инструментов путем уменьшения вибрации в источнике ее образования и по пути распространения, установка виброгасящих амортизаторов под станки, оборудование и сиденья на рабочих местах. Эффективны обеспечение рационального режима труда и отдыха, организация комплексных бригад и овладение смежными профессиями, что позволяет уменьшить время контакта рабочих с вибрацией. Из средств индивидуальной защиты рекомендуются рукавицы с пробковой прокладкой на ладонях при локальной вибрации и специальная обувь на толстой эластичной подошве при общей вибрации.

Необходимы физиотерапевтические процедуры: сухие ванны для рук, массаж и самомассаж, производственная

гимнастика, ультрафиолетовое облучение. При работе с ручным инструментом следует избегать переохлаждения рук. Перерывы в работе сочетают с отдыхом в теплом помещении. Важным условием профилактики является соблюдение гигиенических нормативов вибрации на рабочем месте.

Все работающие в условиях воздействия вибрации должны проходить периодические медицинские осмотры. Перед поступлением на работу проводят предварительный медицинский осмотр. (СанПиН 2.2.4/2.1.8.566-96).

3 раздел

Основы техники безопасности (лекции №5,6)

Техника безопасности – это система организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия на работающих опасных производственных факторов.

На промышленных предприятиях техника безопасности включает следующие основные моменты:

3.1. Безопасность технологических процессов.

Технологические процессы очень разнообразны, однако имеется ряд общих требований, осуществление которых способствует их безопасности. Эти требования изложены в ГОСТ 12.3.002-2014 "Процессы производственные. Общие требования безопасности".

Безопасность производственных процессов в течение всего цикла их функционирования

обеспечивается поддержанием допустимого уровня риска возникновения опасной ситуации и достигается путем: а) применения таких технологий, при которых: а) исключен непосредственный контакт работающих с вредными и (или) опасными производственными факторами, как при нормальном (предназначенном) течении производственного процесса, так и в аварийных ситуациях; 2) риск аварий снижен до минимального уровня, определяемого развитием техники, технологий и экономической целесообразностью; 3) во время аварийных ситуаций риск воздействия возникших в связи с аварийной ситуацией и по ее причине вредных и (или) опасных производственных факторов не превышает допустимый; 4) повышение уровня защиты работающих и строгое соблюдение ими требований безопасности труда вели бы к явному повышению производительности труда.

б) применения производственных зданий и сооружений и их объектов инженерного обеспечения, позволяющих при осуществлении конкретных производственных процессов поддерживать производственную среду в производственных помещениях, на производственных площадках и на территории в пределах установленных гигиенических и пожарных норм.

в) применения безопасного производственного оборудования, обеспечивающего безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий).

правил), предусмотренных эксплуатационной документацией.

г) рационального размещения производственного оборудования, рациональной организации рабочих мест и трудового процесса, соблюдения требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса.

д) соблюдения оптимальных режимов труда и отдыха, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины.

е) применения исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов) и т.п., применение которых по назначению в рамках установленных технологических регламентов не приводит к недопустимому риску воздействия на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов.

ж) применения способов хранения и транспортирования исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов), готовой продукции и отходов производства, соответствующих требованиям безопасности.

и) применения эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты работающих, соответствующих характеру проявления возможных вредных и (или) опасных производственных факторов:
к) выделения и обозначения опасных зон производства работ.

л) профессионального отбора и профессионального обучения работников, инструктажа, стажировки. периодической проверки их знаний требований охраны труда и навыков по безопасному выполнению приемов труда.

м) применения эффективных методов и средств мониторинга безопасности процесса и/или отдельных его операций, состояния зданий и сооружений, работы производственного оборудования, исправности инструмента и приспособлений, средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе осуществление контроля измеряемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов с целью их коррекции. опасных производственных факторов во вновь разрабатываемых или модернизируемых процессах.

Главные требования стандарта:

- Устранение непосредственного контакта работающих с вредными исходными материалами, заготовками, веществами, готовой продукцией, отходами и т.д.
- Замена вредных процессов и операций на менее вредные.
- Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов.
- Применение дистанционного управления технологическими процессами.
- Герметизация оборудования.
- Переход от периодических процессов к непрерывным.
- Применение систем контроля и управления технологическими процессами, обеспечивающих

защиту работающих и исключение аварийных ситуаций.

- Применение средств коллективной защиты работающих.
- Удаление и обезвреживание отходов производства.
- Обеспечение пожаро-взрывобезопасности технологических процессов.

3.2. Безопасность производственного оборудования.

Требования безопасности к производственному оборудованию изложены в ГОСТ 12.2.003-91 "Оборудование производственное. Общие требования безопасности".

Общие требования безопасности следующие:

- безопасность для здоровья и жизни работающих (обеспечивается выбором материала, конструкции, средств защиты, применением заземления оборудования, устройств для транспортировки и т. д.);
- надежность в эксплуатации (обеспечивается выбором размеров элементов с учетом запаса прочности, крепежных изделий - болтов, заклепок, сварки и т. п.);
- удобство в эксплуатации (выполнение требований эргономики).

Все оборудование и машины имеют опасные зоны. Опасная зона - это пространство, в котором возникают периодически или действуют постоянно факторы, опасные для жизни и здоровья человека.

Габариты опасной зоны могут быть постоянными или переменными (раскатное поле, рольганг, литейный двор, зона работы крана и др.).

Все защитные устройства можно разделить на следующие группы:

- Оградительные устройства, которые делятся на стационарные, подвижные (съёмные) и переносные (временные).
- Предохранительные устройства, к которым можно отнести: клапаны предохранительные, взрывные мембраны, ограничители скорости, ограничители грузоподъёмности, тормоза, слабые элементы (предохранители, шпонки, шпильки, предохранительные стаканы и т. п.).
- Блокирующие устройства, которые по принципу действия бывают механическими, электрическими, пневматическими, световыми, фотоэлектрическими и др.
- Сигнализирующие устройства. Применяемую сигнализацию по способу передачи информации можно разделить на визуальную, звуковую, комбинированную (например, звуко-световую), одоризационную (т.е. по запаху). По назначению сигнализация бывает предупредительной, оперативной, опознавательной.
- Системы дистанционного управления, которые по принципу действия бывают электрические, пневматические, гидравлические, механические и комбинированные.
- Специальные устройства (местная встроенная вентиляция, глушители шума, виброизоляторы,

заземление или зануление оборудования, местные светильники и т. п.).

- Средства индивидуальной защиты (спецодежда, обувь, средства защиты головы, глаз, лица, органов слуха и т. п.).

3.3. Обеспечение электробезопасности на промышленных предприятиях.

1. В чем состоят особенности опасности электрического тока?

Электрический ток имеет существенные особенности, отличающие его опасность от опасности от других вредных и опасных производственных факторов (например, излучающих тепловую, световую энергию и другую).

Первая особенность электрического тока в том, что он не может дистанционно ощущаться человеком ввиду того, что человек не обладает соответствующими органами чувств. Поэтому защитная реакция организма проявляется только после воздействия электрического тока.

Вторая особенность электрического тока состоит в том, что он, протекая через тело человека, оказывает свое действие не только в местах контактов и на пути протекания через организм, но и вызывает рефлекторное воздействие, нарушая нормальную деятельность отдельных органов и систем организма человека (нервной, сердечнососудистой, дыхания и др.).

Третьей особенностью является опасность получения электротравмы без непосредственного контакта с токоведущими частями – при перемещении по земле (полу) вблизи поврежденной электроустановки (в случае замыкания на землю), через электрическую дугу.

2. В чем проявляется опасное воздействие электрического тока на организм человека?

Электрический ток, проходя через тело человека, оказывает на него сложное воздействие, являющееся совокупностью термического, электролитического, биологического и механического воздействий, что приводит к различным нарушениям в организме, вызывая как местные повреждения тканей и органов, так и общее его поражение.

Термическое действие тока проявляется в ожогах тела, нагреве и повреждении кровеносных сосудов, нервов, мозга и других органов, что вызывает их серьезные функциональные расстройства.

Электролитическое действие тока проявляется в разложении крови и других жидкостей в организме, вызывает значительные нарушения их физико-химического состава, а также ткани в целом.

Биологическое действие тока выражается главным образом в нарушении биологических процессов, протекающих в живом организме, что сопровождается разрушением и возбуждением тканей и сокращением мышц.

Механическое действие тока проявляется в разрывах кожи, кровеносных сосудов, нервной ткани, а также

вывихах суставов и даже переломах костей вследствие резких произвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через тело человека.

Наиболее сложным является биологическое действие, которое свойственно только живым организмам.

3. Как подразделяются электротравмы?

Любое из воздействий электрического тока может привести к электрической травме, т.е. к повреждению организма, вызванному воздействием электрического тока или электрической дуги. Электрические травмы условно можно разделить на два вида: местные электротравмы и электрические удары. В значительном числе случаев (более половины) электротравмы носят смешанный характер.

Местные электротравмы – это четко выраженные местные нарушения целостности тканей организма. Обычно это поверхностные повреждения, т.е. поражения кожи, а иногда других мягких тканей, а также связок и костей.

К местным электротравмам относятся:

электрический ожог (результат теплового воздействия электрического тока в месте контакта). Ожоги бывают двух видов: токовый (или контактный) и дуговой. Токовый ожог обусловлен прохождением тока непосредственно через тело человека в результате контакта тела с токоведущей частью и является следствием преобразования электрической энергии в тепловую.

При более высоких напряжениях между токоведущей частью и телом человека образуется электрическая дуга, обладающая высокой температурой (свыше 3500 оС) и большой энергией. Электрическая дуга может вызвать обширные ожоги тела, выгорание тканей на большую глубину, обугливание и бесследное сгорание больших участков тела;

электрические знаки, которые называются также знаками тока или электрическими метками, представляют собой четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи, подвергнувшейся действию тока. Пораженный участок кожи затвердевает подобно мозоли, при этом происходит омертвление верхнего слоя кожи;

металлизацию кожи – проникновение в верхние слои кожи мельчайших частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги. В месте поражения кожа становится шероховатой и жесткой;

электроофтальмия - воспаление наружных оболочек глаз, возникающее в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей, которые энергично поглощаются клетками организма и вызывают в нем химические изменения;

механические повреждения возникают в результате резких произвольных судорожных сокращений мышц под действием электрического тока. В результате могут произойти разрывы кожи, кровеносных сосудов и нервных тканей, а также вывихи суставов и даже переломы костей.

Электрический удар является очень серьезным поражением организма человека, вызванным возбуждением живых тканей тела электрическим током, сопровождающимся судорожным сокращением мышц. При электрических ударах исход воздействия тока на организм может быть различным – от легкого, едва ощутимого сокращения мышц пальцев руки до прекращения работы сердца или легких, т.е. до смертельного поражения.

В зависимости от возникающих последствий электрические удары делят на четыре степени:

- I - судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- II - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- III - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого);
- IV - состояние клинической (мнимой) смерти – переходный период от жизни к смерти, наступающей с момента прекращения деятельности сердца и легких.

4. От каких факторов зависит тяжесть поражения от электрического тока?

Тяжесть поражения электрическим током зависит от целого ряда факторов: величины силы, рода и частоты электрического тока, длительности его воздействия и пути прохождения через человека, условий окружающей среды, электрического сопротивления тела человека и его индивидуальных свойств.

Основным фактором, обуславливающим ту или иную степень поражения человека, является сила тока. Для

характеристики воздействия электрического тока на человека установлены три критерия:

пороговый осязаемый ток - наименьшее значение силы электрического тока, вызывающего при прохождении через организм человека осязаемые раздражения. Человек начинает ощущать воздействие на него тока при значении: 0,6 – 1,5 мА при переменном токе с частотой 50 Гц и 5-7 мА при постоянном токе. Большие токи вызывают у человека судороги мышц и неприятные болезненные ощущения, которые с увеличением тока усиливаются и распространяются на все большие участки тела;

пороговый неотпускающий ток - наименьшее значение силы электрического тока (10-15 мА при 50 Гц и 50-80 мА при постоянном токе), при котором человек не в состоянии преодолеть судороги мышц и не может разжать руку, в которой зажат проводник, либо нарушить контакт с токоведущей частью;

пороговый фибрилляционный ток - наименьшее значение силы тока (от 100 мА до 5 А - переменный ток 50 Гц и от 300 мА до 5 А – постоянный ток), вызывающего при прохождении через тело человека фибрилляцию сердца – хаотические и разновременные сокращения волокон сердечной мышцы, полностью нарушающие работу сердца как насоса, в результате чего в организме прекращается кровообращение и наступает смерть.

Ток больше 5 А, как правило, фибрилляцию сердца не вызывает. При таких токах немедленно наступает остановка сердца (минуя состояние фибрилляции), а

также паралич дыхания. Если действие тока кратковременное (до 1-2 с) и не вызывает повреждения сердца (в результате нагрева, ожога и т.п.), то после отключения тока сердце самостоятельно возобновляет нормальную деятельность, но дыхание при этом не восстанавливается и требуется немедленная помощь потерпевшему в виде искусственного дыхания.

Принято считать, что электрический ток величиной 100 мА и выше является смертельным.

5. Как классифицируются помещения по степени опасности поражения электрическим током?

В зависимости от условий, повышающих или понижающих опасность поражения человека электрическим током, Правилами устройства электроустановок (шестого издания, переработанного и дополненного, 1987 г.) все помещения подразделяются на:

помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости (относительная влажность воздуха длительно превышает 75%); высокой температуры (температура воздуха длительно превышает 35 °С); токопроводящей пыли (угольной, металлической и т.п.); токопроводящих полов (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т.п.); возможности одновременного прикосновения к имеющим соединение с землей металлическим элементам технологического оборудования или

металлоконструкциям здания и металлическим корпусам электрооборудования;

особо опасные помещения, характеризующиеся наличием высокой относительной влажности воздуха (близкой к 100%) или химически активной среды, разрушающе действующей на изоляцию электрооборудования, или одновременным наличием двух и более условий, соответствующих помещениям с повышенной опасностью;

помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют все указанные выше условия.

Территории размещения наружных электроустановок по опасности поражения людей электрическим током приравниваются к особо опасным помещениям.

Следует отметить, что опасность поражения электрическим током существует всюду, где используются электроустановки, поэтому помещения без повышенной опасности нельзя назвать безопасными.

Требования по обеспечению электробезопасности изложены в ПУЭ “Правила устройства электроустановок” (7 издание), Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, утверждены приказом Минэнерго России от 04.10.2022 № 1070.

6. Защита от статического электричества, в том числе и от атмосферного электричества.

Статическое электричество появляется из-за нарушения равновесия внутри атома или молекулы. На внешних орбиталях образуется избыточное количество электронов либо их, наоборот, становится недостаточно. Наиболее распространенная причина нарушения этого равновесия – трение. Даже самая гладкая, зеркальная поверхность имеет микровыступы, неровности, шероховатости. Трение есть всегда и в любых средах: твердой, жидкой и газообразной.. Статическое электричество возникает при контакте двух материалов, хотя бы один из которых является диэлектриком. При движении одного из этих материалов может возникнуть статическое электричество высокого потенциала. Это представляет опасность для работающих в том случае, если по трубопроводам транспортируется газ, горючая жидкость (бензин, мазут, нефть и т. д.) или сыпучие горючие материалы (угольная, алюминиевая и др. пыль и т.п.). Возможные разряды статического электричества могут быть причиной пожара или взрыва этих веществ, если не предусматривать необходимые меры защиты от возникновения статического электричества.

Электростатический разряд проявляется во многих формах, он может составлять **от 50 вольт до десятков тысяч вольт**. Его реальная мощность чрезвычайно мала, настолько мала, что вообще не существует опасности для того, кто находится на пути электростатического разряда. Обычно человеку требуется несколько тысяч вольт, чтобы просто заметить ESD в виде искры и щелчка, который ее сопровождает. Обычно статическое электричество, которое возникает на поверхности одежды, не

представляет угрозы для человеческого здоровья и не может убить человека. Обычно оно создает неприятные ощущения при прикосновении или искрении, но не наносит вреда организму. Однако, в редких случаях, статический разряд может быть достаточно сильным, чтобы вызвать маленькие ожоги на коже или повреждения мелких электронных устройств. Действие статического электричества выражается в ухудшении состояния человека. Люди, подвергающиеся длительному воздействию статического электричества (одежда из синтетических материалов, электроприборы, находящиеся в квартирах), жалуются на повышенную утомляемость, раздражительность, плохой сон, повышается склонность к сердечно-сосудистым заболеваниям, дистонии, заболеваниям нервной системы.

Основными мерами защиты от статического электричества являются: заземление оборудования, трубопроводов, емкостей и др.; увлажнение воздуха рабочей зоны до 75 %; очистка жидкостей и газов от примесей перед их перекачкой и транспортированием; изготовление шлангов из антистатической резины; нанесение электропроводящих смазочных материалов на ленты конвейеров и ременных передач; ионизация воздуха; применение электропроводящих полов и др.

Молния образуется из-за накопления электрического заряда в атмосфере. Он может возникнуть из-за трения между слоями воздуха, из-за дождя, снега или других осадков, а также из-за электрических разрядов в верхних слоях атмосферы. Молния - это электрический

разряд, который происходит между двумя облаками или между облаком и землей. Она может быть видна как яркая вспышка света, которая сопровождается громом.

- **Скорость:** Молния движется со скоростью около 160 000 - 300 000 метров в секунду (530 000 – 970 000 миль в час).
- **Длина:** Молния может иметь длину от нескольких сантиметров до нескольких километров.
- **Направленность:** молния обычно направляется от облака к земле.
- **Интенсивность:** Интенсивность молнии может достигать миллионов вольт.
- **Частота:** молнии могут происходить с частотой от нескольких раз в день до нескольких раз в час.
- **Форма:** Форма молнии может варьироваться от прямой линии до зигзага или спирали.
- **Звук:** Гром, который сопровождает молнию, является результатом звуковой волны, создаваемой быстрым движением электрического заряда.
- **Температура:** Молния выделяет огромное количество тепла, которое может достигать температуры более 20 000 градусов Цельсия.
- Молния может вызывать различные эффекты, такие как гром, свечение, электромагнитное излучение и тепловую энергию.

Защита от молнии — это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение поражения молнией людей и животных. Защита включает в себя как технические мероприятия, так и обучение населения.

- * Для защиты от молний существуют различные методы. Один из наиболее распространенных методов — использование молниеотводов. Молниеотводы устанавливаются на крышах зданий и других возвышенностях и отводят электрический разряд от объекта. Для защиты от электростатической индукции все металлическое оборудование и конструкции заземляют, а также заземляют металлическую кровлю здания.
- * Для защиты от электромагнитной индукции все параллельные металлические трубопроводы соединяют токопроводящими перемычками и заземляют.
- * Для защиты от заноса высокого потенциала все входящие и выходящие трубопроводы, рельсы и т.д. заземляют. Наземные коммуникации заземляют через каждые 200 – 300 м.

Правила поведения во время грозы:

- Найти укрытие в здании;
- Не стоять возле окон;
- Не пользуйтесь мобильным телефоном;
- Отключить электроприборы;
- Закрывать двери и окна;
- Избегать металлических предметов;
- При грозовых разрядах не подходить к транспортным средствам.

ГРОЗА И МОЛНИЯ: КАК ОБЕЗОПАСИТЬ СЕБЯ

Если гроза и молния застали врасплох, то не паникуйте, а следуйте простым правилам

2,5 КМ	СРЕДНЯЯ ДЛИНА
некоторые разряды простираются в атмосфере на расстояние до 20 км	
2 000 – 300 000 А	РАЗРЯД
квартирная розетка — 10–16 А	
2 000 – 2 000 000 000 В	НАПРЯЖЕНИЕ
напряжение в контактной сети пригородного электровоза — 3 тыс. В	
300 000 ОС	ТЕМПЕРАТУРА
температура солнечной короны 600 тыс. — 5 млн °С	
100 000 КМ/С	СКОРОСТЬ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ
скорость света — около 300 тыс. км/с	
0,001 С	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ



НА УЛИЦЕ:

- избегайте открытой местности (молния обычно бьет в самую высокую точку на своем пути)
- спрячьтесь в магазине, подъезде
- избегайте воды (вода отличный проводник тока. Удар молнии распространяется вокруг водоема в радиусе 100 м)



В АВТОМОБИЛЕ:

- остановитесь и переждите ее (ехать на машине в момент разряда грома опасно — мощные переменные магнитные поля могут вызвать сбой в оборудовании автомобиля)

НА ВЕЛОСИПЕДЕ /

МОТОЦИКЛЕ:

- покиньте велосипед (мотоцикл) и переждите грозу на расстоянии примерно 30 м от них



В ПОМЕЩЕНИИ:

- закройте окна, двери, дымоходы и вентиляционные отверстия. Не допускайте сквозняка — это чревато привлечением шаровой молнии
- держитесь подальше от окон, электроприборов, не прикасайтесь к мокрому, железному, электрическому — в такие вещи молния бьет чаще всего
- отключите внешние антенны и выключите из розетки радиоприемники и телевизоры — электроприборы притягивают молнию

7. Первая помощь при поражении электрическим током

Поражение электрическим током происходит в случае, если через тело человека проходит ток 0,06 А и более. Ток 0,1 А для человека смертелен.

Сопротивление человека воздействию электрического тока - величина переменная и зависит от многих факторов, в том числе от усталости человека, его психического состояния.

Освобождение пострадавшего от тока.

Прежде всего необходимо быстро освободить пострадавшего от действия электрического тока, т.е. отключить цепь тока с помощью ближайшего штепсельного разъема, выключателя (рубильника) или путем вывертывания пробок на щитке.

В случае отдаленности выключателя от места происшествия можно перерезать провода или перерубить их (каждый провод в отдельности) топором или другим режущим инструментом с сухой рукояткой из изолирующего материала.

При невозможности быстрого разрыва цепи необходимо оттянуть пострадавшего от провода или же отбросить сухой палкой оборвавшийся конец провода от пострадавшего.

Необходимо помнить, что пострадавший сам является проводником электрического тока. Поэтому при освобождении пострадавшего от тока оказывающему помощь необходимо принять меры предосторожности, чтобы самому не оказаться под напряжением: надеть галоши, резиновые перчатки или обернуть свои руки сухой тканью, подложить себе под ноги изолирующий предмет - сухую доску, резиновый коврик или, в крайнем случае, свернутую сухую одежду.

Оттягивать пострадавшего от провода следует за концы его одежды, к открытым частям тела прикасаться нельзя. При освобождении пострадавшего от тока рекомендуется действовать одной рукой.

Если он находится на стремянке, подставке или каком-либо ином приспособлении, надо принять меры, чтобы предотвратить ушибы или переломы при падении.

Если человек попал под напряжение выше 1000 В такие меры предосторожности недостаточны.

Необходимо обратиться к специалистам, которые немедленно снимут напряжение.

Первая помощь пострадавшему.

Меры первой помощи зависят от состояния пострадавшего после освобождения от тока.

Для определения этого состояния необходимо:

немедленно уложить пострадавшего на спину;

расстегнуть стесняющую дыхание одежду;

проверить по подъему грудной клетки, дышит ли он;

проверить наличие пульса (на лучевой артерии у запястья или на сонной артерии на шее;

проверить состояние зрачка (узкий или широкий).

Широкий неподвижный зрачок указывает на отсутствие кровообращения мозга.

Определение состояния пострадавшего должно быть проведено быстро, в течение 15 - 20 секунд.

1. Если пострадавший в сознании, но до того был в обмороке или продолжительное время находился под электрическим шоком, то ему необходимо обеспечить полный покой до прибытия врача и дальнейшее наблюдение в течение 2-3 часов.

2. В случае невозможности быстро вызвать врача необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

3. При тяжелом состоянии или отсутствии сознания нужно вызвать врача (Скорую помощь) на место происшествия.

4. Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться: отсутствие тяжелых симптомов после поражения не исключает возможности последующего ухудшения его состояния.

5. При отсутствии сознания, но сохранившемся дыхании, пострадавшего надо удобно уложить, создать приток свежего воздуха, давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать водой, растирать и согревать тело. Если пострадавший плохо дышит, очень редко, поверхностно или, наоборот, судорожно, как умирающий, надо делать искусственное дыхание.

6. При отсутствии признаков жизни (дыхания,

сердцебиения, пульса) нельзя считать пострадавшего мертвым. Смерть в первые минуты после поражения - кажущаяся и обратима при оказании помощи.

Пораженному угрожает наступление необратимой смерти в том случае, если ему немедленно не будет оказана помощь в виде искусственного дыхания с одновременным массажем сердца. Это мероприятие необходимо проводить непрерывно на месте происшествия до прибытия врача.

7. Переносить пострадавшего следует только в тех случаях, когда опасность продолжает угрожать пострадавшему или оказывающему помощь.

Проведение искусственного дыхания.

Искусственное дыхание начинают делать немедленно после освобождения от электрического тока и проводят непрерывно до появления положительного результата или бесспорных признаков действительной смерти (трупные пятна и окоченение). Наблюдались случаи, когда после поражения током люди были возвращены к жизни лишь через несколько часов непрерывного оказания помощи. Целесообразность продолжения принимаемых мер определяет врач.

Прежде чем непосредственно приступить к выполнению процедуры, необходимо быстро

освободить пострадавшего от всего, что стесняет дыхание: расстегнуть ворот, ослабить пояс и т.д.; быстро освободить рот от слизи и посторонних предметов, например от съемных зубных протезов. Если челюсти в результате спазмов оказались крепко стиснутыми, четыре пальца обеих рук ставят позади углов нижней челюсти под ушами и, упираясь большими пальцами в челюсть снизу, выдвигают ее так, чтобы нижние зубы оказались впереди верхних. Если этим способом не удастся раскрыть рот, осторожно, чтобы не сломать зубы, между задними коренными зубами вставляют дощечку, металлическую пластинку, ручку ложки или другой подобный предмет и с их помощью разжимают челюсти.

Техника вдвухания воздуха в рот или в нос заключается в следующем. Пострадавший лежит на спине.

Оказывающий помощь до начала искусственного должен обеспечить свободное прохождение воздуха в легкие через дыхательные пути. Голову пострадавшего надо запрокинуть назад, для чего подкладывают одну руку под шею, а другой рукой надавливают на лоб. Этим обеспечивается отхождение корня языка от задней стенки гортани и

восстановлении проходимости дыхательных путей. При указанном положении головы обычно рот раскрывается. Если во рту есть слизь, ее вытирают платком или краем рубашки, натянутым на указательный палец, еще раз проверяют, нет ли во рту посторонних предметов, которые должны быть удалены, после чего приступают к вдуванию воздуха в рот или нос. При вдувании воздуха в рот оказывающий помощь плотно (можно через марлю или платок) прижимает свой рот ко рту пострадавшего, а своим лицом (щекой) или пальцами руки, находящейся на лбу, зажимает ему нос, чтобы обеспечить поступление всего вдуваемого воздуха в его легкие.

При невозможности полного охвата рта пострадавшего следует вдувать воздух в нос, плотно закрыв при этом рот пострадавшего. Затем спасающий откидывается назад и делает новый вдох, а в это время грудная клетка пострадавшего опускается и он делает пассивный выдох.

Во время проведения искусственного дыхания надо следить, чтобы при каждом вдохе у пострадавшего расширялась грудная клетка, а также внимательно наблюдать за его лицом: если пошевелиятся губы или веки или будет замечено глотательное движение,

проверяют, не произойдет ли самостоятельного вдоха; если после нескольких мгновений ожиданий окажется, что пострадавший не дышит, искусственное дыхание немедленно возобновляют.

Вдувание воздуха производят каждые 5-6 сек, что соответствует частоте дыхания 10-12 раз в минуту.

После каждого вдувания ("вдоха") освобождают рот и нос пострадавшего для свободного выхода воздуха из его легких.

Наружный массаж сердца.

Наружный (непрямой) массаж сердца поддерживает кровообращение как при остановившемся сердце, так и при нарушенном ритме его сокращений.

Для проведения непрямого массажа сердца пострадавшего следует уложить на спину на жесткую поверхность (скамью или пол). Обнажить у него грудную клетку: вся стесняющая одежда, пояс расстегиваются или снимаются. Оказывающий помощь становится сбоку от пострадавшего так, чтобы иметь возможность наклониться над ним (если пострадавший лежит на полу - становятся рядом на колени). Определив местоположение нижней трети грудины, накладывают на нее основание ладони (подушечку) разогнутой кисти. Ладонь другой руки

накладывают поверх первой и начинают ритмично надавливать на нижний край грудины.

Надавливать на грудину надо резкими толчками: при этом грудина смещается вниз (к спине) в сторону позвоночника на 3-5 см. Сердце сдавливается, и из его полости выдавливается кровь в кровеносные сосуды. Надавливание необходимо повторять примерно 1 раз в секунду.

Следует остерегаться надавливания на окончания ребер, так как это может привести к их перелому.

Нельзя надавливать ниже края грудины на мягкие ткани: этим можно повредить расположенные в брюшной полости органы и в первую очередь печень. Обязательным условием обеспечения организма кислородом при отсутствии работы сердца является одновременное с массажем сердца проведение искусственного дыхания. Поскольку надавливание на грудную клетку затрудняет ее расширение при вдохе, вдувание воздуха проводится во время паузы, которая специально соблюдается через каждые четыре-шесть надавливаний на грудину.

Как правило, проводить оживление должны два специально обученных человека, каждый из которых может поочередно проводить искусственное дыхание и массаж сердца, меняя друг друга через каждые 5-10

мин. Это менее утомительно, чем непрерывное проведение одной и той же процедуры (в особенности массажа сердца).

В крайнем случае помощь может быть оказана и одним человеком, который чередует искусственное дыхание и массаж сердца в следующем порядке: после двух-трех глубоких вдуваний воздуха в рот (или в нос) пострадавшего, он проводит 15 надавливаний на грудину (массаж сердца), после чего вновь производит два-три глубоких вдувания воздуха и приступает к массажу сердца и т.д.

В результате правильного проведения искусственного дыхания и массажа сердца у пострадавшего появляются признаки улучшения: серо-землянистый с синеватым оттенком цвет лица сменяется розоватым; начинают устанавливаться самостоятельные, все более равномерные дыхательные движения; сужаются зрачки. Узкие зрачки указывают на достаточное снабжение мозга кислородом, а начинающееся расширение - об ухудшении кровоснабжения. Тогда необходимы более эффективные меры, например поднять пострадавшему ноги на 40-60 см, чтобы способствовать лучшему притоку крови в сердце из вен нижней части тела. Для поддержания ног в поднятом положении под них подкладывают какой-

либо сверток.

Искусственное дыхание и массаж проводят до появления самостоятельного дыхания и восстановления деятельности сердца. Однако появление слабых вдохов даже при наличии пульса не дает оснований для прекращения искусственного дыхания. О восстановлении работы сердца судят по появлению собственного, не поддерживаемого массажем регулярного пульса. Для проверки прерывают массаж на 2-3 с и, если пульс не обнаруживается, массаж немедленно возобновляют. После появления первых признаков улучшения наружный массаж сердца и искусственное дыхание продолжают еще в течение 5-10 мин, чтобы вдувание совпадало по времени с собственным вдохом.

4. РАЗДЕЛ

Пожарная безопасность (лекц. 7-8)

4.1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЖАРНОЙ И ВЗРЫВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Пожарную безопасность предприятий, учреждений, организаций и различных объектов регламентируют:

- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ о пожарной безопасности;

- Правил противопожарного режима в РФ, введенных в действие в 2012 г. постановлением № 390;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ, представляющий собой национальный технический регламент в области пожарной безопасности;

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, который сопровождается уничтожением материальных ценностей и создает опасность для жизни и здоровья людей.

При пожаре возникают вредные и опасные факторы.

1. Наличие в продуктах горения оксида углерода (угарного газа). Кроме того, при горении различных веществ образуется много других ядовитых газов: оксидов азота, хлористого водорода и даже такие смертельно ядовитые газы, как фосген и синильная кислота. Эти вещества выделяются при горении синтетических материалов (например, облицовка мебели, стен, синтетическая оболочка электрических кабелей и др.).
2. Наличие дыма, который затрудняет дыхание, снижает видимость и затрудняет эвакуацию людей (дым – это твердые частицы продуктов сгорания).
3. Возникновение высоких температур, действие лучистой теплоты и появление пламени.
4. Пониженная концентрация кислорода в воздухе помещений при выделении продуктов горения, при выходе из технологических аппаратов и трубопроводов продуктов, применяемых в технологических процессах (азота, аргона,

доменного газа, природного и др.) и расход кислорода воздуха помещений на горение. Снижение концентрации кислорода до 12 – 15% приводит к нарушениям мышечной координации, до 10 – 12% - к обморочным состояниям, до 6% и менее – смерти в течение 6 – 8 мин.

5. Возникновение опасности взрыва, при котором появляется ударная волна. Она может привести к обрушению оборудования, коммуникаций, конструкций зданий и сооружений и разлетанию их осколков. Это создает опасность механического травмирования людей.

Основные причины пожаров:

- несоблюдение правил эксплуатации производственного оборудования;
- неисправность, неправильное устройство и эксплуатация отопительных систем;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса (разгерметизация оборудования, выделение пыли, газа, паров);
- неосторожное и халатное обращение с огнем (разогрев деталей открытым огнем, определение утечки газа с помощью открытого огня, курение и т.п.);
- неправильное устройство и неисправность вентиляционной системы;
- взрывы смесей газов, паров и пыли с воздухом;
- самовоспламенение или самовозгорание веществ и материалов;
- короткие замыкания в электрических сетях;
- неисправность или перегрузка электрооборудования и электросетей;

- искрения и электрические дуги;
- загорание материалов вследствие грозových разрядов, разрядов статического электричества;
- большие переходные сопротивления в местах соединений, ответвлений, в контактах электромашин и аппаратов, приводящие к локальному перегреву, и другие причины.

Пожарная безопасность любого объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты. Система предотвращения пожара представляет собой комплекс организационных и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара и взрыва. Система противопожарной защиты – совокупность организационных и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и взрыва и ограничение материального ущерба от них.

4.2. ПОЖАРООПАСНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И ВЕЩЕСТВ

Горение – это быстропротекающая химическая реакция окисления, которая сопровождается выделением теплоты и света. Для возникновения и протекания процесса горения необходимы: горючее вещество, окислитель в достаточном для поддержания горения количестве и источник зажигания.

Источниками зажигания могут быть: горящие или нагретые тела; электрические разряды; открытое пламя; тепловые проявления химических реакций, микробиологических процессов и механических воздействий; искры от ударов и трения; ударные волны

и др. Окислителями могут быть кислород, хлор, фтор, бром, йод, окислы азота и др.

Воздействие источника зажигания на горючее вещество в присутствии кислорода воздуха приводит к возникновению горения. В зоне реакции появляется *пламя* – светящееся пространство, в котором сгорают реагирующие вещества. В процессе реакции горения сгорание веществ может быть полным и неполным. В любом случае образуются продукты горения: при полном сгорании – продукты, не способные к дальнейшему горению (углекислый газ, пары воды и др.), при неполном – продукты, способные к дальнейшему горению (сажа, угарный газ, сероводород, аммиак, альдегиды и др.).

Пожарная и взрывная опасность веществ и материалов определяется: группой горючести, температурой вспышки, температурой самовоспламенения, минимальной энергией зажигания, нижним и верхним пределом воспламенения, давлением взрыва, дисперсностью, летучестью и т.д.

Горючесть – способность веществ и материалов к горению под воздействием источника зажигания. По горючести вещества и материалы во всех агрегатных состояниях подразделяются на три группы:

- **негорючие (несгораемые)** – вещества и материалы, неспособные гореть в воздухе нормального состава при температуре до 900°C (к ним относятся естественные и искусственные материалы – огнеупоры, асбест, кварц, стекло, слюда, динас и другие);
- **трудногорючие (трудносгораемые)** – вещества и материалы, способные гореть в воздухе

нормального состава под действием источника зажигания, но неспособные самостоятельно гореть после его удаления (пластмассы, древесина и ткани, пропитанные антипиренами, строительные бетонные конструкции с органическими наполнителями и др.);

- **горючие (сгораемые)** – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть в воздухе нормального состава после его удаления (бензин, керосин, ткани, пластмассы, каучук, древесина, этиловый спирт, ацетон и др.).

Температура вспышки – наименьшая температура горючего вещества, при которой образовавшиеся над его поверхностью пары и газы способны вспыхивать в воздухе от источника зажигания, однако скорость образования паров или газов еще не достаточная для поддержания устойчивого горения.

Температура воспламенения – наименьшая температура горючего вещества, при которой образовавшиеся над его поверхностью пары и газы вспыхивают в воздухе от источника зажигания и продолжают гореть, т.к. скорость образования паров или газов достаточная для поддержания устойчивого пламенного горения.

Основными показателями пожарной и взрывной опасности жидкостей являются два показателя: 1) температура вспышки и 2) температура воспламенения. Жидкости в зависимости от температуры вспышки делятся на два класса: 1) легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) с температурой вспышки в закрытом тигле не выше 61°C и 2) горючие жидкости (ГЖ) с

температурой вспышки в закрытом тигле выше 61°C. По температуре вспышки устанавливаются безопасные способы хранения, транспортирования и применения жидкостей.

Особой разновидностью среди промышленных веществ являются пирофорные и взрывоопасные вещества.

Пирофорными называются горючие вещества, которые в обычных условиях хранения способны самовозгораться при контакте с кислородом воздуха. Таких веществ имеется четыре вида:

- вещества растительного происхождения во влажном состоянии (влажные опилки, стружки);
- ископаемые окисляющиеся вещества органического происхождения (каменные и бурые угли, сланцы);
- промасленные пористые вещества и материалы (промасленные ткани, бумага, изоляция, опилки, металлическая стружка);
- химические вещества и смеси, соприкасающиеся с воздухом (алюминиевая, титановая, цинковая пыль; сульфиды; металлоорганические соединения, свежая сажа; древесный уголь).

Взрывоопасные вещества различны по горючести и способны к быстрому экзотермическому превращению с образованием сжатых газов (взрыву) без участия воздуха. Таких веществ существует три вида:

- **вещества**, воспламеняющиеся при соприкосновении с водой (алюминий, магний, титан и их сплавы; цинковая пыль; перекись

- кальция; цезий металлический; гидросульфит натрия; гремучая ртуть, нитроглицерин; калий, кальций, натрий, рубидий металлический; перекись натрия, негашеная известь, селитра и др.);
- **окислители**, воспламеняющиеся при смешении с ними органических веществ (кислород, галогены, азотная кислота, пероксиды бария и натрия, перманганат калия, селитры, хлорная известь и др.);
 - **промышленные взрывчатые вещества**, предназначенные для производства взрывчатых работ (порох, динамит, аммонал, тринитротолуол и др.).

4.3. КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДАНИЙ И КЛАССЫ ЗОН ПО ПОЖАРНОЙ И ВЗРЫВНОЙ ОПАСНОСТИ

Для правильного выбора мероприятий по пожарной защите зданий и сооружений необходимо проанализировать пожарную и взрывную опасность веществ и материалов, применяемых на объекте, т.к. совокупность этих свойств и определяет пожарную и взрывную опасность данного объекта. Анализ позволяет определить категорию помещений по пожарной и взрывной опасности. Существует два нормативных документа для категоризации помещений по пожарной и взрывной опасности: 1) ОНТП 24-86 «Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности» и 2) «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок».

В соответствии с ОНТП 24-86 помещения и здания подразделяются на категории А, Б, В, Г и Д.

К категории А (пожаровзрывоопасная) относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 *кПа*; вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 *кПа*.

К категории Б (пожаровзрывоопасная) относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 *кПа*.

К категории В (пожароопасная) относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А и Б.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и

материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. Допускается относить к категории Г помещения, в которых находятся горючие газы, жидкости и твердые вещества, сжигаемые или утилизируемые в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии. Допускается относить к категории Д помещения, в которых находятся горючие жидкости в системах смазки, охлаждения и гидропривода оборудования в количествах не более 60 кг в единице оборудования при давлении не более 0,2 МПа, кабельные электропроводки и оборудование, отдельные предметы мебели на рабочих местах.

4.4. Тушение пожаров.

Тушение пожаров сводится к прекращению реакции горения путем механического, физического или химического воздействия. Выбор огнегасительных средств и веществ для тушения пожара зависит от физико-химических свойств горящих материалов. Огнегасительные вещества могут быть *жидкие* (вода, растворы солей), *газообразные* (водяной пар, инертные газы, газообразная углекислота), *пенообразные* (химическая или механическая пена) и *твердые* (сухая земля, песок, твердая углекислота, покрывала войлочные, асбестовые и др.).

В практике тушения пожаров наибольшее применение получили следующие способы:

- изоляция очага горения от воздуха (для этого применяют химическую и механическую пену, порошковые составы, сыпучие негорючие вещества, листовые материалы и др.);
- снижение концентрации кислорода в зоне горения ниже критического уровня, при котором происходит горение (для этого применяют инертные газы, водяной пар, тонкораспыленная вода, углекислый газ и др.);
- охлаждение очага горения ниже температуры воспламенения, вспышки (для этого применяют воду, водные растворы солей, твердый диоксид углерода и др.);
- механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струей воды или газа;
- интенсивное торможение скорости химической реакции в пламени, т.е. ингибирование горения в результате применения хладонов, галогенных углеводородов и др.;
- создание условий огнепреграждения в зоне горения, при которых пламя распространяется через узкие каналы с потерей тепловой энергии в стенках каналов.

Существующие огнетушащие вещества обладают, как правило, комбинированным воздействием на процесс горения. Однако каждому веществу присуще какое-то одно преобладающее свойство.

В соответствии с международным стандартом ISO 3942-77 установлены следующие классы пожаров:

- **класс А** – пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, в результате горения которых образуется тлеющая зола (древесина, текстиль, бумага, солома, уголь и др.);
-
- **класс В** – пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ (бензин, керосин, спирт, парафин, воск и др.);
-
- **класс С** – пожары газов;
-
- **класс D** – пожары металлов и их сплавов;
-
- **класс Е** – пожары электроустановок;

класс F — горение радиоактивных материалов и отходов.

В производственных помещениях должны предусматриваться первичные средства пожаротушения. К первичным средствам пожаротушения относятся огнетушители, бочки с водой, ведра, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и т.п.

В настоящее время находят применение следующие типы огнетушителей:

- воздушно-пенные типа ОВП-5, ОВП-9, ОВП-10, ОВП-100 и др. (цифры показывают вместимость баллона в литрах), которые применяют для тушения пожаров классов **A** и **B**);
- углекислотно-бромэтиловые огнетушители типа ОУБ-3 и ОУБ-7, которые применяют для тушения горящих твердых и жидких материалов, а также

электрооборудования и радиоэлектронной аппаратуры;

- порошковые огнетушители типа ОП-5, ОП-9, ОП-10, ОП-10А, которые применяют для тушения небольших очагов загорания тлеющих твердых материалов, а также нефтепродуктов и электроустановок под напряжением до 1000 В (класс пожара *A, B, C, D, E*).

Рекомендуемые применяемые огнетушащие средства приведены в таблице 3.1.

Таблица 4.1 - Рекомендуемые огнетушащие средства

Класс пожара	Рекомендуемые средства
<i>A</i>	Все виды огнетушащих веществ (прежде всего вода)
<i>B</i>	Вода распыленная, пены всех видов, газовые составы – хладоны, порошки
<i>C</i>	Газовые составы – хладоны, инертные разбавители (углекислый газ, азот и др.), порошки, вода для охлаждения
<i>D</i>	Порошки

E Пожары электроустановок

В настоящее время основным направлением обеспечения пожарной безопасности на промышленных предприятиях является использование автоматических установок пожаротушения. Стационарные установки пожаротушения представляют собой разветвленную сеть трубопроводов со спринклерными и дренчерными оросителями, размещенную над защищаемым объектом. *Спринклерная установка пожаротушения –*

автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально закрытыми спринклерными оросителями, вскрывающимися при достижении определенной температуры. *Дренчерная установка пожаротушения* – автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально открытыми дренчерными оросителями. Дренчерный ороситель по внешнему виду мало отличается от спринклерного, но он не имеет замка и сопло постоянно открыто. Включение дренчерных установок осуществляется при помощи специальных клапанов по сигналу извещателей пожарной сигнализации. Замки спринклерных оросителей и контрольные клапаны дренчерных установок рассчитаны на температуру срабатывания 72, 93, 141, 182 и 240°С в зависимости от максимальной температуры окружающего воздуха для защищаемого помещения.

Планировка зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную и быструю эвакуацию людей в случае возникновения пожара. Эвакуационные выходы должны располагаться рассредоточено. Ширина участков путей должна быть не менее 1 м, а минимальная ширина дверей на путях эвакуации 0,8 м, причем эти двери должны открываться по направлению выхода из здания. Количество эвакуационных выходов из зданий, помещений и с каждого этажа здания должно быть не менее двух. Необходимое время эвакуации из помещений производственных зданий зависит от категории производства, объема помещения и степени огнестойкости зданий. Так, время эвакуации из помещения объемом 40 тыс. м³ категории ***V***

составляет 2 мин, а из помещений того же объема категорий *A* и *B* – 1 мин.

Минимальное расстояние между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещения следует определять по формуле:

$$L \geq 1,5 \cdot \sqrt{P}, \text{ м} \quad (4.1)$$

где P – периметр помещения, м.

Особое значение имеет движение людей во время возникновения пожаров в здании, аварий или какого-либо стихийного бедствия. В этом случае от своевременной и правильной организации движения людей зависит их жизнь. Так как возникновение пожара возможно в любом помещении, то расчет аварийной эвакуации людей обязателен для любого помещения и в целом здания или сооружения.

Литература

1. ТК РФ 2023. Действующая редакция -
Трудовой кодекс...
rulaws.ru>

2. Об утверждении Положения об
особенностях расследования несчастных случаев на про
изводстве в отдельных отраслях и организациях
[snab28.ru>upload/iblock/533/.../37.pdf](http://snab28.ru/upload/iblock/533/.../37.pdf)

3. Правила Устройства Электроустановок...
[en-res.ru>stati/puje-aktualnost.html](http://en-res.ru/stati/puje-aktualnost.html)

4. 69-ФЗ О пожарной безопасности
[legalacts.ru>doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/](http://legalacts.ru/doc/FZ-o-pozharnoj-bezopasnosti/)

5. Опасные
и вредные факторы при работе с компьютером
[infopedia.su>20x3b89.html](http://infopedia.su/20x3b89.html)

6. ГОСТ 12.0.003-2015, ССБТ «Опасные и вредные
производственные факторы»).

7. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны.
Общие санитарно-гигиенические требования»

8.ГОСТ 12.3.002-2014 "Процессы производственные.
Общие требования безопасности".

9.ГОСТ 12.2.003-91 "Оборудование производственное.
Общие требования безопасности".

