

Металлообработка



О. Н. Куликов
Е. И. Ролин

ОХРАНА ТРУДА В МЕТАЛЛО- ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



О.Н.КУЛИКОВ, Е.И.РОЛИН

ОХРАНА ТРУДА В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рекомендовано

*Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебного пособия для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы начального
профессионального образования*

*Регистрационный номер рецензии 398
от 02 июля 2009 г. ФГУ «ФИРО»*

6-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2012

УДК 66.013.8(075.32)

ББК 65.247

К903

Рецензент —

преподаватель спецдисциплин ГОУ СПО Политехнический колледж № 31
г. Москвы *Е.А. Лиманская*

Куликов О. Н.

К903

Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности : учеб. пособие для нач. проф. образования / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. — 6-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 224 с.

ISBN 978-5-7695-8892-1

Приведены основные положения в области охраны труда и безопасного производства в металлообрабатывающей промышленности: требования к организации проведения работ и обеспечения производственной санитарии при обработке металлов, электро- и пожаробезопасности. Описаны способы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 66.013.8(075.32)

ББК 65.247

Учебное издание

Куликов Олег Николаевич, Ролин Евгений Иванович

Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности

Учебное пособие

6-е издание, стереотипное

Редактор *Л.Н. Горожанина*. Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *С. Ф. Федорова*

Корректоры *Л. Н. Дугинова, С. Ю. Свиридова*

Изд. № 106105112. Подписано в печать 16.12.2011. Формат 60×90/16. Гарнитура «Балтика». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,0. Тираж 1000 экз. Заказ № М-341.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 266.

Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 14963 от 21.12.2010.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного оригинала — макета в типографии филиала ОАО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел — Пресс», 420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

Оригинал-макет данного издания является собственностью

Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Куликов О. Н., Ролин Е. И., 2003

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2010

ISBN 978-5-7695-8892-1

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2010

Данное учебное пособие является частью учебно-методического комплекта по профессиям, связанным с металлообработкой.

Учебно-методический комплект по профессии — это основная и дополнительная литература, позволяющая освоить профессию, получить профильные базовые знания. Комплект состоит из модулей, сформированных в соответствии с учебным планом, каждый из которых включает в себя учебник и дополняющие его учебные издания — рабочие тетради, плакаты, справочники и многое другое. Модуль полностью обеспечивает изучение каждой дисциплины, входящей в учебную программу. Все учебно-методические комплекты разработаны на основе единого подхода к структуре изложения учебного материала.

Для существенного повышения качества обучения и приближения к практической деятельности в комплект входят учебные материалы для самостоятельной работы, практикумы, пособие по производственному обучению. Важно отметить, что разработанные модули дисциплин, входящие в учебно-методический комплект, имеют самостоятельную ценность и могут быть использованы при выстраивании учебно-методического обеспечения образовательных программ обучения по смежным профессиям.

При разработке учебно-методического комплекта учитывались требования Федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования.

Объективные оценки, основанные на статистических данных, с полной определенностью свидетельствуют об усилении в современном мире негативного влияния на здоровье и жизнь людей несчастных случаев, аварий, катастроф, пожаров и других неблагоприятных событий, вызывающих заболевания и травмы разной степени тяжести и даже гибель людей. Опасности объективны по своей природе. Они существовали всегда и везде, лишь видоизменяясь с развитием цивилизации.

Анализ причин производственного травматизма свидетельствует об ослаблении внимания работодателей к реконструкции и модернизации производства, соблюдению сроков проведения ремонта и замены устаревшего оборудования, применению надежных систем предупреждения и локализации аварий, о недостаточно полном учете требований норм и правил охраны труда при проектировании производственного оборудования и технологических процессов.

В данном учебном пособии кроме законодательных актов об охране труда рассмотрены вопросы, связанные с организационными и техническими мероприятиями по снижению травматизма и профессиональной заболеваемости в металлообрабатывающей промышленности, электро- и пожаробезопасностью, использованием средств индивидуальной защиты и ответственностью за невыполнение требований охраны труда. Приведены описания порядка расследования и учета несчастных случаев, безопасных методов работы на токарных, сверлильных, заточных, шлифовальных станках и другом оборудовании, а также представлены сведения о видах, правилах и периодичности проведения инструктажа.

Проблема охраны труда носит глобальный характер и поэтому должна решаться не только применительно к конкретным организациям или производственным циклам, но и в масштабе всей страны.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРАВОВАЯ ОСНОВА ОХРАНЫ ТРУДА

1.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДОВЫХ И ИНЫХ НЕПОСРЕДСТВЕННО СВЯЗАННЫХ С НИМИ ОТНОШЕНИЙ

Исходя из общепризнанных принципов и норм международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации основными принципами правового регулирования трудовых и иных непосредственно связанных с ними отношений признаются:

- свобода труда, включающая в себя право на труд, который каждый свободно выбирает или на который свободно соглашается, право распоряжаться своими способностями к труду, выбирать профессию и род деятельности;
- запрещение принудительного труда и дискриминации в сфере труда;
- защита от безработицы и содействие в трудоустройстве;
- обеспечение права каждого работника на справедливые условия труда, в том числе отвечающие требованиям безопасности и гигиены, права на отдых, предусматривающего ограничение рабочего времени, предоставление ежедневного отдыха, выходных и нерабочих праздничных дней, а также оплачиваемого ежегодного отпуска;
- равенство прав и возможностей работников;
- обеспечение права на своевременную выплату в полном размере справедливой заработной платы, не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, обеспечивающей достойное существование каждого работника;

- обеспечение равенства возможностей работников, без какой-либо дискриминации при продвижении по работе с учетом их производительности труда, квалификации и стажа работы по специальности, а также профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации;
- обеспечение права работников и работодателей на объединение для защиты своих прав и интересов, в том числе права работников создавать профессиональные союзы и вступать в них;
- обеспечение права работников на участие в управлении организацией в предусмотренных законом формах;
- сочетание государственного и договорного регулирования трудовых и иных непосредственно связанных с ними отношений;
- социальное партнерство, включающее в себя право на участие работников, работодателей и их объединений в договорном регулировании трудовых и иных непосредственно связанных с ними отношений;
- обязательность возмещения вреда, причиненного работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей;
- установление государственных гарантий по обеспечению прав работников и работодателей, осуществление государственного надзора и контроля за их соблюдением;
- обеспечение права каждого на защиту государством его трудовых прав и свобод, в том числе на судебную защиту;
- обеспечение права на разрешение индивидуальных и коллективных трудовых споров, а также права на забастовку в порядке, установленном Трудовым кодексом Российской Федерации (ТК РФ) от 30.12.2001 № 197-ФЗ и иными федеральными законами;
- обязанность сторон трудового договора соблюдать условия заключенного договора, включая право работодателя требовать от работников исполнения ими трудовых обязанностей и бережного отношения к имуществу работодателя и право работников требовать от работодателя соблюдения его обязанностей по отношению к работникам, трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;
- обеспечение права представителей профессиональных союзов осуществлять контроль за соблюдением трудово-

го законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

- обеспечение права работников на защиту своего достоинства в период трудовой деятельности;
- обеспечение права на обязательное социальное страхование работников.

Государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а также законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации, устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Государственные нормативные требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Порядок разработки, утверждения и изменения подзаконных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, устанавливается Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Основными законодательными актами, регламентирующими деятельность в области безопасного ведения работ, являются Федеральный закон от 17.07.1999 № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и ТК РФ.

1.2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Государственные стандарты, законодательные и нормативные акты устанавливают термины и определения основных понятий в области безопасности труда. Эти термины обязательны для применения в документации всех видов, технической и справочной литературе. Мы будем пользоваться терминами и определениями, принятыми действующим законодательством Российской Федерации,

ГОСТ 12.0.002—80*, ГОСТ 12.1.033—81, СНиП 12-03—2001, СНиП 12-04—2002, ТК РФ, конвенциями Международной организации труда 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах» (ратифицирована Законом СССР от 29.03.1988 № 8694-XI) и 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» (ратифицирована Федеральным законом от 11.04.1998 № 58-ФЗ).

К основным терминам, обозначающим понятия в области безопасности труда, относятся:

- **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;
- **вредный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к заболеванию;
- **опасный производственный фактор** — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к травме;
- **опасная зона** — пространство, в котором возможно воздействие на человека опасного и (или) вредного производственного фактора;
- **безопасные условия труда** — условия труда, при которых уровни либо результаты воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов не превышают установленных нормативов;
- **несчастный случай на производстве** — случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора;
- **рабочая зона** — пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находится место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности;
- **рабочее место** — место, прямо или косвенно контролируемое работодателем, где должен находиться работник или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой;

- **постоянное рабочее место** — место, где работающий находится большую часть рабочего времени (свыше 50 % или более 2 ч непрерывно); если работа осуществляется в разных пунктах рабочей зоны, то постоянным рабочим местом считается вся зона;
- **производственная территория** — территория, выделенная для осуществления строительной или производственной деятельности, с находящимися на ней строящимися или действующими зданиями и сооружениями;
- **средства индивидуальной и коллективной защиты работников** — технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов и защиты от загрязнения;
- **сертификат соответствия работ по охране труда (сертификат безопасности)** — документ, удостоверяющий соответствие проводимых в организации работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда;
- **производственная деятельность** — совокупность действий, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг, с применением орудий труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию;
- **производственная санитария** — система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов;
- **техника безопасности** — система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов;
- **пожарная безопасность** — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей его опасных факторов и обеспечивается защита материальных ценностей;
- **работодатель** — организация (юридическое лицо), представляемая ее руководителем (администрацией), либо физическое лицо, с которым работник состоит в трудовых отношениях;

- **работник** — физическое лицо, работающее в организации на основе трудового договора (контракта);
- **организация** — предприятие, учреждение либо другое юридическое лицо независимо от форм собственности и подчиненности.

1.3. ПОНЯТИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Рабочее время — время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка организации и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды, которые в соответствии с ТК РФ, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации относятся к рабочему времени.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 ч в неделю.

Установлена сокращенная продолжительность рабочего времени для следующих категорий работников:

- в возрасте до 16 лет — не более 24 ч в неделю;
- в возрасте от 16 до 18 лет — не более 35 ч в неделю;
- занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда — не более 36 ч в неделю в порядке, регламентированном Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений;
- инвалиды I или II группы, — не более 35 ч в неделю.

Продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

- для работников в возрасте от 15 до 16 лет — 5 ч, а от 16 до 18 лет — 7 ч;
- учащихся общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования, совмещающих в течение учебного года учебу с работой, в возрасте от 14 до 16 лет — 2,5 ч, а от 16 до 18 лет — 4 ч.

Для инвалидов продолжительность ежедневной работы (смены) устанавливается в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, предусмотренном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда и сокращенной продолжительностью рабочего времени, максимально допустимая продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

- при 36-часовой рабочей неделе — 8 ч;
- в случае 30-часовой и менее продолжительной рабочей недели — 6 ч.

Коллективным договором может быть предусмотрено увеличение продолжительности ежедневной работы (смены) для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, при условии соблюдения предельной еженедельной продолжительности рабочего времени и гигиенических нормативов условий труда, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Продолжительность рабочего дня или смены, непосредственно предшествующих нерабочему праздничному дню, уменьшается на 1 ч.

В непрерывно действующих организациях и на отдельных видах работ, где невозможно уменьшение продолжительности работы (смены) в предпраздничный день, переработка компенсируется предоставлением работнику дополнительного времени отдыха или, с согласия работника, оплатой по нормам, установленным для сверхурочной работы.

Накануне выходных дней продолжительность работы при шестидневной рабочей неделе не может превышать 5 ч.

Ночным считается время с 22 до 6 ч. Продолжительность работы (смены) в ночное время сокращается на 1 ч без последующей отработки.

Работодатель имеет право в порядке, установленном ТК РФ, привлекать работника к работе за пределами продолжительности рабочего времени:

- для сверхурочной работы (ст. 99 ТК РФ);
- при работе на условиях ненормированного рабочего дня (ст. 101 ТК РФ).

Сверхурочной признается работа, выполняемая работником по инициативе работодателя за пределами установленной для работника продолжительности ежедневной работы (смены), а при суммированном учете рабочего времени — сверх нормального числа рабочих часов за учетный период.

Основаниями для привлечения работодателем работников к сверхурочной работе, с их письменного согласия, являются:

- необходимость выполнения (завершения) начатой работы, которая вследствие непредвиденной задержки по техническим условиям производства не могла быть выполнена (закончена) в течение установленной для работника продолжительности рабочего времени, если ее невыполнение (незавершение) может повлечь порчу или гибель имущества работодателя (в том числе имущества третьих лиц, находящегося у работодателя, если работодатель несет ответственность за его сохранность), государственного или муниципального имущества либо создать угрозу жизни и здоровью людей;
- производство временных работ по ремонту и восстановлению механизмов или сооружений, если их неисправность может вызвать прекращение работ для значительного числа работников;
- необходимость продолжения работы, не допускающей перерыва, при неявке сменяющего работника, когда работодатель обязан немедленно принять меры по замене сменщика другим работником.

Привлечение работодателем работника к сверхурочной работе без его согласия допускается в следующих случаях:

- ведение работ, связанных с предотвращением катастрофы или производственной аварии либо устранением последствий катастрофы, производственной аварии или стихийного бедствия;
- производство общественно необходимых работ по устранению непредвиденных обстоятельств, нарушающих нормальное функционирование систем водо- и газоснабжения, отопления, освещения, канализации, транспорта и связи;
- выполнение работ, обусловленных введением чрезвычайного или военного положения, а также неотложных работ в условиях чрезвычайных обстоятельств, т.е. в случае бедствия (пожар, наводнение, голод, землетрясение, эпидемия, эпизоотия) или его угрозы и в иных случаях, которые ставят под угрозу жизнь либо наличие нормальных условий для жизни всего населения или его части.

В других случаях привлечение к сверхурочной работе допускается с письменного согласия работника и с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации.

Продолжительность сверхурочной работы для каждого работника не должна превышать 4 ч в течение двух дней подряд и 120 ч в год.

1.4. РЕЖИМ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Режим рабочего времени должен предусматривать определенную продолжительность рабочей недели (пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику, неполная рабочая неделя) и ежедневной работы (смены), в том числе неполного рабочего дня (смены), возможность работы на условиях ненормированного рабочего дня для отдельных категорий работников, время начала и окончания работы, а также перерывов, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка в соответствии с ТК РФ и иными актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором и соглашениями, а для работников, режим рабочего времени которых у данного работодателя отличается от предусмотренного общими правилами, — трудовым договором.

Ненормированный рабочий день — это особый режим работы, в соответствии с которым отдельные работники могут по распоряжению работодателя при необходимости эпизодически привлекаться к выполнению своих трудовых функций за пределами установленной для них продолжительности рабочего времени.

Перечень должностей работников с ненормированным рабочим днем устанавливается коллективным договором, соглашениями или локальным нормативным актом, принимаемым с учетом мнения представительного органа работников.

При работе в режиме гибкого рабочего времени начало, окончание или общая продолжительность рабочего дня (смены) определяется по соглашению сторон.

Сменная работа (в две, три или четыре смены) вводится в тех случаях, когда длительность производственного процесса превышает допустимую продолжительность ежедневной работы, а также в целях более эффективного использования оборудования, увеличения объема выпускаемой продукции или оказываемых услуг.

При сменной работе каждая группа работников должна выполнять работу в течение установленной продолжительности рабочего времени в соответствии с графиком сменности. При его составлении

работодатель учитывает мнение представительного органа работников в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ для принятия локальных нормативных актов. Графики сменности, как правило, являются приложением к коллективному договору. Они доводятся до сведения работников не позднее чем за месяц до введения их в действие.

Работа в течение двух смен подряд запрещается.

Время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению, представляет собой время отдыха.

Видами времени отдыха являются:

- перерывы в течение рабочего дня (смены);
- ежедневный (междусменный) отдых;
- выходные дни (еженедельный непрерывный отдых);
- нерабочие праздничные дни;
- отпуск.

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более 2 ч и не менее 30 мин, который в рабочее время не включается.

Время предоставления перерыва и его конкретная продолжительность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка организации или соглашением между работником и работодателем.

Если по условиям производства (работы) предоставление перерыва для отдыха и питания невозможно, то работодатель обязан обеспечить работнику возможность отдыха и приема пищи в рабочее время. Перечень таких работ, а также места для отдыха и приема пищи устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка.

На отдельных видах работ предусматривается предоставление работникам в течение рабочего времени специальных перерывов, обусловленных технологией и организацией производства и труда. Виды этих работ, продолжительность и порядок предоставления таких перерывов устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка.

Тем, кто работает в холодное время года на открытом воздухе или в закрытых необогреваемых помещениях, а также грузчикам, занятым на погрузочно-разгрузочных работах, и другим работникам в необходимых случаях предоставляются специальные перерывы для обогрева и отдыха, которые включаются в рабочее время. Работодатель обязан обеспечить оборудование помещений для обогрева и отдыха работников.

Продолжительность еженедельного непрерывного отдыха не может быть менее 42 ч.

Всем работникам предоставляются выходные дни (еженедельный непрерывный отдых): при пятидневной рабочей неделе — два выходных дня в неделю, а при шестидневной — один.

Общим выходным днем является воскресенье. Второй выходной день при пятидневной рабочей неделе устанавливается коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка организации. Оба выходных дня предоставляются, как правило, подряд.

Если приостановка работы невозможна по производственно-техническим и организационным условиям, выходные дни предоставляются в разные дни недели поочередно каждой группе работников согласно правилам внутреннего трудового распорядка.

Нерабочими праздничными днями в Российской Федерации являются:

- 1 — 5 января — Новогодние каникулы;
- 7 января — Рождество Христово;
- 23 февраля — День защитника Отечества;
- 8 марта — Международный женский день;
- 1 мая — Праздник Весны и Труда;
- 9 мая — День Победы;
- 12 июня — День России;
- 4 ноября — День народного единства.

При совпадении выходного и нерабочего праздничного дней выходной переносится на рабочий день, следующий за праздничным.

В целях рационального использования работниками выходных и нерабочих праздничных дней Правительство Российской Федерации вправе переносить выходные дни. При этом нормативный правовой акт Правительства Российской Федерации об их переносе на другие дни в очередном календарном году подлежит официальному опубликованию не позднее чем за месяц до наступления соответствующего календарного года. Принятие нормативных правовых актов о переносе выходных дней в течение календарного года допускается при условии официального опубликования указанных актов не позднее чем за 2 мес до календарной даты устанавливаемого выходного дня.

Работа в выходные и нерабочие праздничные дни запрещается, за исключением случаев, предусмотренных ТК РФ.

Работников можно привлекать к работе в выходные и нерабочие праздничные дни с их письменного согласия в случае необходимости производства заранее непредвиденных работ, от срочного вы-

полнения которых зависит в дальнейшем нормальная работа организации в целом и ее отдельных структурных подразделений или индивидуального предпринимателя.

Привлечение работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни без их согласия допускается в следующих случаях:

- для предотвращения катастрофы или производственной аварии либо устранения последствий катастрофы, производственной аварии или стихийного бедствия;
- предупреждения несчастных случаев, уничтожения или порчи имущества работодателя, государственного или муниципального имущества;
- выполнения работ, необходимость которых обусловлена введением чрезвычайного или военного положения, а также неотложных работ в условиях чрезвычайных обстоятельств, т.е. в случае бедствия (пожар, наводнение, голод, землетрясение, эпидемия, эпизоотия) или его угрозы и в иных случаях, ставящих под угрозу жизнь либо наличие нормальных условий для жизни всего населения или его части.

В других случаях привлечение к работе в выходные и нерабочие праздничные дни требует письменного согласия работника и учета мнения выборного органа первичной профсоюзной организации.

В нерабочие праздничные дни допускаются работы, приостановка которых невозможна по производственно-техническим условиям (непрерывно действующие организации), работы, вызываемые необходимостью обслуживания населения, а также неотложные ремонтные и погрузочно-разгрузочные работы.

Привлечение работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни производится по письменному распоряжению работодателя.

1.5. ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРУДА ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ РАБОТНИКОВ

Регулирование труда отдельных категорий работников осуществляется введением норм, частично ограничивающих применение общих правил по тем же вопросам либо предусматривающих дополнительные правила. Эти нормы, учитывающие характер и условия труда, психофизиологические особенности организма, природно-климатические условия, наличие семейных обязанностей и дру-

гие факторы, устанавливаются трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективными договорами, соглашениями, а также локальными нормативными актами. При этом особенности регулирования труда, приводящие к снижению уровня гарантий работникам, ограничению их прав, повышению их дисциплинарной и (или) материальной ответственности, могут устанавливаться исключительно ТК РФ.

1.5.1. Особенности регулирования труда женщин и лиц с семейными обязанностями

Ограничивается применение труда женщин на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на подземных работах, за исключением нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслуживанию.

Запрещается использовать труд женщин на работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, при превышении нормы предельно допустимых нагрузок.

Перечни производств, работ, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин, и нормы предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Советом Министров — Правительством Российской Федерации принято Постановление от 06.02.1993 № 105, в котором установлены нормы предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную:

Масса поднимаемого и перемещаемого груза, кг:	
при чередовании с другой работой (до двух раз в час)	10
постоянно в течение рабочей смены	7
Работа, кДж (кгс·м), совершаемая в течение	
каждого часа рабочей смены при подъеме груза:	
с рабочей поверхности	17,2 (1 750)
с пола	8,3 (850)

В соответствии с этим нормативным документом в массу поднимаемого и перемещаемого груза включается масса тары и упаковки; кроме того, при перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 98 Н (10 кгс).

Согласно действующему законодательству беременным женщинам в соответствии с медицинским заключением и по их заявлению снижаются нормы выработки и 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 освобождается от работы с сохранением среднего заработка за все пропущенные вследствие этого рабочие дни за счет средств работодателя.

Женщины, имеющие детей в возрасте до 1,5 года, 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 1,5 года.

Работающим женщинам, имеющим детей в возрасте до 1,5 года, предоставляются помимо перерыва для отдыха и питания дополнительные перерывы для кормления ребенка (детей) не реже чем через каждые 3 ч продолжительностью не менее 30 мин каждый.

По заявлению женщины ей предоставляется отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет. Порядок и сроки выплаты пособия по государственному социальному страхованию в период указанного отпуска определяются федеральными законами.

При наличии у работающей женщины двух и более детей в возрасте до 1,5 года устанавливается перерыв для кормления продолжительностью не менее 1 ч.

Запрещается направлять беременных женщин в служебные командировки и привлекать их к сверхурочной работе, а также работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни.

При прохождении обязательного диспансерного обследования в медицинских учреждениях за беременными женщинами сохраняется средний заработок по месту работы.

Направление в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, а также работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни женщин, имеющих детей в возрасте до 3 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 3 лет, должны быть уведомлены в письменной форме о том, что они вправе отка-

заться от направления в служебную командировку и привлечения к сверхурочной работе, а также работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни.

1.5.2. Особенности регулирования труда работников в возрасте до 18 лет

Лица, не достигшие 15-летнего возраста, на работу не принимаются. В исключительных случаях с разрешения комитета профсоюза могут приниматься на работу лица, которым исполнилось 14 лет.

Запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, подземных работах, а также работах, выполнение которых может причинить вред их здоровью и нравственному развитию (игорный бизнес, работа в ночных кабаре и клубах, производство и перевозка спиртных напитков, табачных изделий, наркотических и иных токсических препаратов, а также торговля ими).

Запрещается подъем и перемещение тяжестей работниками в возрасте до 18 лет при нагрузках, превышающих установленные предельные нормы.

Нормы предельно допустимых нагрузок для лиц моложе 18 лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную (табл. 1.1) утверждены Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 07.04.1999 № 7.

Перечень работ, на которых запрещается применение труда работников в возрасте до 18 лет, а также предельные нормы тяжестей утверждаются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Следует соблюдать ограничения по использованию труда подростков согласно Перечню тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет, утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 163.

Лица в возрасте до 18 лет принимаются на работу только после предварительного медицинского осмотра (обследования) и в дальнейшем, до достижения 18-летнего возраста, ежегодно подлежат обязательному медицинскому осмотру (обследованию). Такие медицинские осмотры (обследования) осуществляются за счет средств работодателя.

Работникам в возрасте до 18 лет предоставляется ежегодный основной оплачиваемый отпуск продолжительностью 31 календарный день в удобное для них время.

Таблица 1.1. Предельно допустимая масса груза, кг

Характер работы	Возраст, лет							
	юношей				девушек			
	14	15	16	17	14	15	16	17
Подъем и перемещение груза вручную в течение не более 1/3 рабочей смены:								
постоянно (более двух раз в час)	6	7	11	13	3	4	5	6
при чередовании с другой работой (до двух раз в час)	12	15	20	24	4	5	7	8
Суммарная масса груза, перемещаемого в течение смены при подъеме его:								
с рабочей поверхности	400	500	1 000	1 500	180	200	400	500
с пола	200	250	500	700	90	100	200	250

Примечания: 1. В пределах указанных норм подъем и перемещение тяжестей допускаются, если это непосредственно связано с постоянно выполняемой профессиональной работой.

2. В массу поднимаемого и перемещаемого груза включается масса тары и упаковки.

3. При перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие, Н (кгс), не должно превышать: для юношей в возрасте 14 лет — 118 (12), 15 лет — 147 (15), 16 лет — 196 (20), 17 лет — 235 (24); для девушек в возрасте 14 лет — 39 (4), 15 лет — 49 (5), 16 лет — 69 (7), 17 лет — 78 (8).

Запрещается направлять в служебные командировки и привлекать к сверхурочной работе, а также работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни работников в возрасте до 18 лет.

Для работников в возрасте до 18 лет нормы выработки определяются исходя из общих норм выработки пропорционально установленной для этих работников сокращенной продолжительности рабочего времени.

Для работников в возрасте до 18 лет, поступающих на работу после окончания общеобразовательных учреждений и образователь-

ных учреждений начального профессионального образования, а также прошедших профессиональное обучение на производстве, в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами и трудовым договором могут устанавливаться пониженные нормы выработки.

Расторжение трудового договора по инициативе работодателя (за исключением случая ликвидации организации или прекращения деятельности индивидуальным предпринимателем) помимо соблюдения общего порядка требует согласия соответствующей государственной инспекции труда и комиссии по делам несовершеннолетних и защите их прав.

1.6. ДИСЦИПЛИНА ТРУДА И ТРУДОВОЙ РАСПОРЯДОК

Дисциплина труда — обязательное для всех работников подчинение правилам поведения, определенным в соответствии с ТК РФ, иными федеральными законами, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами и трудовым договором. Работодатель обязан согласно указанным документам создавать условия, необходимые для соблюдения работниками дисциплины труда.

Трудовой распорядок определяется правилами внутреннего трудового распорядка — локальным нормативным актом, регламентирующим в соответствии с ТК РФ и иными федеральными законами порядок приема и увольнения работников, основные права, обязанности и ответственность сторон трудового договора, режим работы, время отдыха, применяемые меры поощрения работников и взыскания, а также иные вопросы регулирования трудовых отношений у данного работодателя.

Правила внутреннего трудового распорядка утверждаются работодателем с учетом мнения представительного органа работников в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ для случаев принятия локальных нормативных актов.

Правила внутреннего трудового распорядка обычно являются приложением к коллективному договору.

Федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине (ч. 5 ст. 189 ТК РФ) могут быть предусмотрены дисциплинарные взыскания и иные виды ответственности.

Согласно ст. 419 ТК РФ лица, виновные в нарушении трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, привлекаются к дисциплинарной и материальной ответственности в порядке, установленном ТК РФ и иными федеральными законами, а также к гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности в порядке, установленном федеральными законами.

Дисциплинарная ответственность возлагается за совершение дисциплинарного проступка, т. е. неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине трудовых обязанностей. Работодатель имеет право применять следующие дисциплинарные взыскания: замечание, выговор и увольнение по соответствующим основаниям.

Не допускается наложение дисциплинарных взысканий, не установленных федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине.

Дисциплинарное взыскание может быть обжаловано работником в государственную инспекцию труда и (или) органы по рассмотрению индивидуальных трудовых споров.

Административная ответственность наступает при нарушениях, за совершение которых не предусмотрена уголовная ответственность.

За административные правонарушения установлены и применяются следующие виды наказаний: предупреждение, административный штраф, возмездное изъятие орудия совершения или предмета административного правонарушения, их конфискация, лишение специального права, предоставленного физическому лицу, административный арест, выдворение в административном порядке за пределы Российской Федерации иностранного гражданина или лица без гражданства и дисквалификация.

Административный штраф является денежным взысканием и может выражаться величиной, кратной минимальному размеру оплаты труда (установленному федеральным законом на момент окончания или пресечения административного правонарушения), либо стоимостью предмета административного правонарушения на момент окончания или пресечения административного правонарушения.

Различают два вида **материальной** ответственности: ответственность работника за нанесенный им ущерб организации (работодателю) и ответственность организации (работодателя) перед работником за причиненный ему ущерб на работе, например, в результате несчастного случая по вине работодателя.

Работодатель компенсирует дополнительные расходы, связанные с возмещением ущерба, нанесенного работнику (лечение, протезирование и т. п.), если они не покрываются пенсией или страховыми выплатами. В случае гибели пострадавшего право на дополнительные выплаты переходит к его иждивенцам.

Уголовный кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях устанавливают формы и виды ответственности работодателей и должностных лиц, виновных в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, в невыполнении обязательств, налагаемых коллективными договорами или соглашениями по охране труда, либо препятствующих деятельности представителей органов государственного надзора и контроля, общественного контроля, а также формы и виды ответственности работников.

Так, должностное лицо организации независимо от формы собственности и организационно-правовой формы, нарушившее законодательство Российской Федерации о труде и охране труда, привлекается к административной ответственности в виде наложения штрафа (ст. 5.27 — 5.34, 5.44 и 6.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях), а лицо, ранее подвергнутое административному наказанию за аналогичное административное правонарушение, дисквалифицируется на срок от 1 года до 3 лет.

Уголовная ответственность определяется судом.

Различные меры уголовной ответственности установлены в Уголовном Кодексе Российской Федерации за нарушение правил пожарной безопасности (ст. 219), выпуск или продажу товаров, выполнение работ либо оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности (ст. 238), несоблюдение правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств (ст. 264), невыполнение требований охраны труда, если оно повлекло по неосторожности причинение вреда здоровью или смерть человека (ст. 143¹ и 143²), несоблюдение правил безопасности при ведении горных, строительных и иных работ (ст. 216¹ и 216²), нарушение санитарно-эпидемиологических правил (ст. 236¹ и 236²), сокрытие или искажение информации о событиях, фактах или явлениях, создающих опасность для жизни или здоровья людей либо для окружающей среды (ст. 237¹ и 237²). Определен также порядок и основания для приостановления производственной деятельности организаций или их закрытия за невыполнение нормативных требований охраны труда.

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ИНЫХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ НОРМЫ ТРУДОВОГО ПРАВА

В качестве основных прав граждан Конституция Российской Федерации закрепила право на охрану здоровья (ст. 41) и право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены (ст. 37). Не менее важны и другие права в самой широкой сфере человеческих отношений — сфере труда.

Для обеспечения правопорядка существует целая система органов, осуществляющих надзор и контроль за соблюдением законодательства в этой области. Цель этих органов состоит в том, чтобы прежде всего не допустить нарушений. Надзорные функции осуществляются преимущественно государственными органами, тогда как контроль в большей мере связан с общественными функциями профсоюзов, хотя в законодательстве термин «контроль» применяется и в отношении государственных органов.

Высший надзор за точным и единообразным исполнением законов о труде осуществляют **Генеральный прокурор Российской Федерации** и подчиненные ему прокуроры в соответствии с федеральными законами.

Законодательство различает следующие формы надзора и контроля: предварительный, текущий и последующий. Цель первого из них состоит в том, чтобы не допустить принятия незаконных решений. Текущие надзор и контроль проводятся повседневно и позволяют как предупредить, так и выявить уже допущенные нарушения. Последующие надзор и контроль должны выявить уже допущенные нарушения трудового законодательства и восстановить права работников.

Государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, осуществляют органы Федеральной инспекции труда.

Федеральная инспекция труда (ст. 354 ТК РФ) — единая централизованная система государственных органов, осуществляющих надзор и контроль за соблюдением законодательства Российской Федерации о труде и об охране труда всеми организациями и физическими лицами, на которых оно распространяется. В своей

деятельности Федеральная инспекция труда взаимодействует с другими федеральными органами надзора и контроля.

Государственный надзор за соблюдением правил безопасного выполнения работ в отдельных отраслях и на некоторых промышленных объектах наряду с органами Федеральной инспекции труда осуществляют федеральные органы исполнительной власти по надзору в установленной сфере деятельности.

Правительство Российской Федерации своим Постановлением от 30.07.2004 № 401 утвердило **Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору**. Данная служба, будучи регулирующим органом, осуществляет нормативное правовое регулирование по вопросам взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности (ст. 366 ТК РФ) следит за соблюдением норм по охране труда в организациях угольной, горнорудной, горнохимической, нерудной, нефте- и газодобывающей, химической, металлургической и нефтегазоперерабатывающей промышленности, в геологоразведочных экспедициях и партиях, при устройстве и эксплуатации подъемных сооружений, котельных установок и судов, работающих под давлением, трубопроводов для пара и горячей воды, объектов, связанных с добычей, транспортированием, хранением и использованием газа, а также при ведении взрывных работ в промышленности.

Государственный энергетический надзор (ст. 367 ТК РФ) и его органы ведут надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок.

Органы **Государственного пожарного надзора**, входящие в систему МЧС России, осуществляют надзор за соблюдением правил и норм, направленных на предотвращение пожаров, обеспечение безопасности людей в случае пожара, оснащение организаций средствами противопожарной защиты и пожарной техникой, а также за выполнением других правил пожарной безопасности.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор (ст. 368 ТК РФ) осуществляется федеральным органом исполнительной власти по надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия, ведающим вопросами соблюдения организациями санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемиологических норм и правил.

Государственный надзор за ядерной и радиационной безопасностью (ст. 369 ТК РФ) следит за безопасностью при произ-

водстве и использовании атомной энергии, радиоактивных веществ и изделий на их основе.

Общественный контроль за обеспечением прав работников на охрану труда осуществляют профсоюзы (ст. 370 ТК РФ), а также иные уполномоченные работниками представительные органы, которые вправе создавать с этой целью собственные инспекции и избирать уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда (ст. 22 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации»).

Уполномоченный наделяется значительными правами. Он может потребовать приостановки работ при наличии непосредственной угрозы жизни и здоровью работников, направить руководителя организации обязательное для рассмотрения представление об устранении выявленных нарушений, обратиться в соответствующие органы по поводу привлечения к ответственности должностных лиц, виновных в нарушении законодательства об охране труда на производстве или сокрытии негативных фактов.

Уполномоченные трудового коллектива выбираются общим собранием на срок не менее 2 лет. Они должны периодически отчитываться перед коллективом и могут быть отозваны до истечения срока действия их полномочий, если не выполняют своих функций. Организация выборов возлагается на профсоюзы или иные уполномоченные работниками представительные органы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключаются основные принципы правового регулирования трудовых отношений?
2. Что подразумевается под термином «охрана труда»?
3. Какая продолжительность рабочего времени установлена законодательством?
4. Кто не допускается к работам в ночное время?
5. Для каких работников установлена сокращенная продолжительность рабочего времени?
6. Что такое ненормированный рабочий день и для кого он устанавливается?
7. Как определяется режим ежедневной работы?
8. В каких случаях допускается производство сверхурочных работ?
9. Какие виды отдыха установлены законодательством?
10. В каких случаях допускается работа в выходные дни?
11. Какие праздничные дни установлены законодательством?

12. С какого возраста допускается прием на работу несовершеннолетних рабочих и служащих?
13. Какова продолжительность рабочего дня для несовершеннолетних рабочих и служащих?
14. Какие правила установлены для несовершеннолетних рабочих и служащих по подъему и перемещению тяжестей?
15. Каков порядок применения труда женщин на тяжелых и вредных для здоровья работах?
16. Какие нормы предельно допустимых нагрузок при переноске тяжестей установлены для женщин?
17. Какие льготы предоставляются за работу с вредными условиями труда?
18. Какие виды ответственности предусмотрены законодательством за нарушение требований охраны труда?
19. Какие организации осуществляют государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и охране труда?
20. Какова роль профсоюзов в осуществлении контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда?

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ И ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА

Общая оценка условий и состояния охраны труда основывается на учете и анализе показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Производственный травматизм характеризуется травмами и несчастными случаями на производстве в результате воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении им трудовых обязанностей. Классификация опасных и вредных производственных факторов приведена в ГОСТ 12.0.003—74.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по *природе действия* на физические, химические, биологические и психофизиологические.

В группе **физических** опасных и вредных производственных факторов выделены следующие подгруппы:

- движущиеся машины и механизмы;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- перемещающиеся изделия, заготовки и материалы;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;

- вращающиеся узлы машин;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень инфразвуковых колебаний;
- повышенный уровень ультразвука;
- повышенное или пониженное барометрическое давление в рабочей зоне и его резкое изменение;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- повышенная или пониженная ионизация воздуха;
- повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- повышенный уровень статического электричества;
- повышенный уровень электромагнитных излучений;
- повышенная напряженность электрического поля;
- повышенная напряженность магнитного поля;
- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- пониженная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- повышенная пульсация светового потока;
- повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;
- повышенный уровень инфракрасной радиации;
- опасные факторы пожара:
 - пониженная концентрация кислорода;
 - пламя и искры;
 - тепловой поток;
 - повышенная температура окружающей среды;
 - повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
 - снижение видимости в дыму.

Группа химических опасных и вредных производственных факторов подразделяется на подгруппы с учетом:

- характера их воздействия на организм человека — общетоксические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные и влияющие на репродуктивную функцию;

- способа проникновения в организм человека — через дыхательные пути, пищеварительную систему и кожный покров.

Группа биологических опасных и вредных производственных факторов содержит следующие биологические объекты, воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания:

- микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы и простейшие);
- макроорганизмы (растения и животные).

Группа психофизиологических опасных и вредных производственных факторов по характеру действия подразделяется на следующие подгруппы:

- физические перегрузки:
- статические;
- динамические;
- гиподинамия;
- нервно-психические перегрузки:
умственное перенапряжение;
перенапряжение анализаторов;
монотонность труда;
эмоциональные перегрузки.

Причины производственного травматизма подразделяют:

- **технические** — несоответствие требованиям безопасности или неисправности, возникающие в процессе эксплуатации оборудования, инструментов и приспособлений, а также средств защиты и обусловленные неявными дефектами;
- **организационные** — невыполнение или неправильное выполнение нормативных требований: отсутствие или низкий уровень инструктажа, обучения, контроля и технических мероприятий; несвоевременный ремонт и замена устаревшего или неисправного оборудования; несоответствие нормативным значениям параметров микроклимата, воздушной среды, освещенности и др. (эти параметры иногда называют санитарно-гигиеническими);
- **психофизиологические** — совершение ошибочных действий вследствие монотонности, высокой тяжести и напряженности труда, повышенной утомляемости и т. д.

2.1.1. Психофизиологические и технические требования к условиям труда

Человек — живое звено в комплексе производства. Тяжесть работы, которую он выполняет при современном уровне развития техники, не определяется затратами только мускульной энергии. В большинстве случаев нагрузка приходится в основном на нервную систему. Вместе с тем условия, в которых протекает работа, оказывают воздействие на функционирование органов дыхания, кровообращения, зрения и слуха человека. Загрязненность воздуха, чрезмерно низкие или высокие значения влажности и температуры, шум, облучение и другие факторы оказывают вредное влияние на организм, нанося ущерб здоровью.

Неправильная организация труда приводит к преждевременному утомлению из-за перенапряжения отдельных органов, нерационального чередования движений и их монотонности. Неправильное цветовое и архитектурное решения интерьера вызывают отрицательные эмоции. Если на рабочем месте не гарантирована полная безопасность, это также вызывает преждевременное утомление.

Комплекс условий труда или отдельный элемент этого комплекса может служить причиной травматизма, профессиональных заболеваний и снижения производительности.

Охрана труда заключается не только в обеспечении безопасности труда и отсутствия вредных производственных факторов, но и в том, чтобы сама работа не была тяжелой, утомительной и монотонной.

Организм человека представляет собой очень гибкую, саморегулирующуюся систему, которая приспосабливается к окружающей среде. Тем не менее необходимы такие условия труда, которые позволяют эффективно работать без ущерба для здоровья и переутомления. В этой связи требования, которым должны удовлетворять условия труда с точки зрения его охраны, можно определить как психологические, физиологические и технические. По существу они представляют собой единый комплекс неотъемлемых друг от друга требований.

Психологические требования изучает психология труда. Это специальный раздел науки, посвященный особенностям различных видов трудовой деятельности (наряду с отбором, обучением и трудовой экспертизой) и психологическому обоснованию научной организации труда. Разработки и рекомендации психологии труда способствуют повышению эффективности трудовой деятельности.

Психологические требования учитывают функции мозга (связанные с отражением действительности), объективные закономерности психической деятельности (ощущения, восприятие, представления и мышление) и психологические свойства человека (его навыки, привычки, способности, темперамент и характер), связанные с процессом труда.

Результатом инженерно-психологических исследований являются практические решения по согласованию характеристик организма человека и машины, образующих единую систему управления, и приспособление конструкции машины к особенностям человека. Таким образом обеспечиваются наилучшие условия труда и выполнение требований охраны труда в психологическом отношении.

Вместе с тем существенно приспособление современного производства к психологическим требованиям личности и создание оптимального психологического климата в организации. Реакция человека на внешние условия (эмоции) зависит от окружающей обстановки, предмета труда и характера общения людей в процессе производства. Настроение рабочего повышается, если в цехе свежий воздух, светло, чисто, тепло, нет шума, на рабочем месте все подготовлено для работы, оборудование настроено, а в коллективе благоприятный психологический климат.

Интерес к труду, удовлетворенность им повышают эффективность труда и снижают травматизм.

Однако высокий уровень организации и культуры производства не может быть достигнут при одностороннем подходе к решению этой задачи. Любое нововведение должно осуществляться на основе научных исследований и социологического анализа с использованием новейших достижений в области физиологии, психологии и гигиены труда.

Физиологические требования изучает физиология труда. Это специальный раздел физиологии, связанный с исследованием изменения функционального состояния организма человека под влиянием его трудовой деятельности. Результаты разработок в данной области служат физиологическим обоснованием научной организации труда, способствующей длительному поддержанию работоспособности на высоком уровне.

Физиологические требования учитывают функциональные процессы, протекающие в организме человека и его частях, органах, клетках и их структурных элементах.

Количество затраченной энергии определяется путем прямого измерения либо выявления изменений в различных системах орга-

низма, которыми сопровождается мышечная работа, по частоте пульса, состоянию газообмена, температуре тела и другим показателям.

В выполнении работы участвует организм в целом, причем центральная нервная система управляет функционированием всех органов. Истощение нервной системы происходит как в результате мышечной работы, так и при напряжении органов слуха, зрения и т.д. Жизнедеятельность организма человека зависит от внешних факторов, совокупность которых и есть условия окружающей среды.

Нормальную жизнедеятельность, а следовательно, и максимальную эффективность работы человека обеспечивают комфортные условия. Любой из множества внешних факторов, действующих на конкретном рабочем месте (температура, шум, вибрация и др.), имеет для человека физиологическую и психологическую границы действия. Эти границы различаются лишь качественно. Физиологическая граница разделяет некомфортную и невыносимую зоны.

Невыносимая зона характеризуется тем, что хотя бы один параметр в ней отличается от нормального. В условиях невыносимой зоны человек не может находиться без специального защитного оборудования.

Комфортная зона отделена от некомфортной психологической границей. Это значит, что организм человека, находясь в некомфортной зоне, способен приспособиться к окружающим условиям. Однако изменение параметров внешних факторов в сторону нормализации, т.е. улучшения условий (переход в комфортную зону), приводит к повышению производительности труда в силу улучшения самочувствия работающего.

Чрезвычайно важно определить и создать комфортные условия на производстве, так как оптимальные условия отодвигают порог утомляемости и тормозят снижение работоспособности, наступающее в процессе труда.

Технические требования — это комплекс условий, обеспечивающих в первую очередь безопасность работы. Особенности технологического процесса и оборудования могут стать причиной травмирования работающих. Поэтому обеспечение безопасных условий труда — первоочередная задача, которая решается при проектировании, организации и функционировании любого производства. Технологические процессы, конструкции оборудования и организация работ не должны быть причинами как явных, так и потенциальных опасностей.

С целью профилактики травматизма и профессиональных заболеваний уже при конструировании оборудования и разработке тех-

нологического процесса обязательно учитываются технические условия безопасности, устанавливаемые для каждого вида оборудования.

В основе безопасности технологического процесса лежит уменьшение числа ручных операций. Поэтому безопасность труда при работе на любой машине достигается в первую очередь механизацией и автоматизацией операций.

Механизация является эффективным средством снижения травматизма, превращает физический труд в творческий и приводит к повышению производительности труда. Рекомендуются механизация не только трудоемких процессов, но и отдельных работ (так называемая малая механизация).

Высшую ступень механизации представляет собой автоматизация. В автоматизированном производстве травматизм по существу исключен, так как рабочий лишь наблюдает за работой машин, находясь на безопасном расстоянии от агрегатов.

Машины в составе автоматической линии самостоятельно выполняют заданные операции в предписанной последовательности и нуждаются только в настройке и контроле со стороны высококвалифицированного персонала. Автоматическое регулирование позволяет вести работу без непосредственного вмешательства человека и исключает неправильный выбор режима работы агрегатов и аварии. В том случае, когда технологический процесс сопровождается выделением вредных веществ, рекомендуется дистанционное управление и наблюдение за таким процессом, чтобы обеспечить безопасные условия работы.

2.1.2. Классификация форм трудовой деятельности и связанные с ними энергетические затраты

Характер и организация трудовой деятельности оказывают существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека. Многообразные формы трудовой деятельности подразделяются на физический и умственный труд.

Физический труд характеризуется нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистая, нервно-мышечная, дыхательная и др.), обеспечивающие его деятельность. Физический труд, развивая мышечную систему и стимулируя обменные процессы, в то же время вызывает ряд отрицательных последствий. Прежде всего отметим социальную неэффективность физического труда, связанную с его низкой

производительностью, необходимостью высокого напряжения физических сил и потребностью в длительном (до 50 % рабочего времени) отдыхе.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующие преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активизации процессов мышления и эмоциональной сферы. Для данного вида труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из факторов формирования сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение), кратковременной и долговременной памяти и восприятия (появляется большое число ошибок).

В современной трудовой деятельности объем чисто физического труда незначителен. В соответствии с существующей физиологической классификацией трудовой деятельности различают:

- **формы труда, требующие значительной мышечной активности**, осуществляемые при отсутствии механизированных средств для выполнения работ и характеризующиеся повышенными энергетическими затратами;
- **механизированные формы труда**, особенностью которых являются изменения характера мышечных нагрузок и усложнение программы действий. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности. В работу вовлекаются мелкие мышцы конечностей, которые должны обеспечить большую скорость и точность движений, необходимых для управления механизмами. Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем воспринимаемой в процессе труда информации приводят к его монотонности и быстрому наступлению утомления;
- **формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством**, отличаются тем, что человек исключается из процесса непосредственной обработки предмета труда, которую целиком осуществляет механизм. Задача человека ограничивается выполнением простых операций по обслуживанию станка (подача

материала для обработки, пуск механизма и извлечение обработанной детали). Характерные черты этого вида работ — монотонность, повышенный темп и ритм, а также отсутствие творческого начала;

- **групповая форма труда (конвейер)** характеризуется дроблением процесса труда на операции, заданным ритмом, строгой последовательностью выполнения операций и автоматической подачей деталей к каждому рабочему месту с помощью конвейера. При этом чем меньше продолжительность операции, тем монотоннее работа и проще ее содержание, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению;
- **формы труда, связанные с дистанционным управлением**, отличаются тем, что человек включен в системы управления как необходимое оперативное звено, нагрузка на которое уменьшается с возрастанием степени автоматизации процесса управления. Различают формы управления производственным процессом, требующие частых активных действий человека и действий эпизодического характера, когда основная задача оператора сводится к контролю показаний приборов и поддержанию постоянной готовности к вмешательству, если в нем возникнет необходимость в процесс управления объектом;
- **формы интеллектуального (умственного) труда** — операторский, управленческий и творческий труд, труд медицинских работников, преподавателей, учащихся и студентов. Эти формы труда различаются организацией трудового процесса, равномерностью нагрузки и степенью эмоционального напряжения.

Энергия, необходимая человеку для жизнедеятельности, выделяется в его организме в процессе окислительно-восстановительных реакций распада углеводов, белков, жиров и других органических соединений, содержащихся в продуктах питания. Окислительно-восстановительные реакции в живых организмах могут протекать как с участием кислорода (аэробное окисление), так и без его участия (анаэробное окисление). Анаэробное окисление характеризуется меньшим количеством высвобождаемой энергии и имеет ограниченное значение для высших организмов.

При аэробном окислении 1 г жира в организме высвобождается энергия 38,94 кДж, а при окислении 1 г белка или 1 г углеводов — 17,6 кДж. Эта энергия частично расходуется на совершение полез-

ной работы и частично рассеивается в виде теплоты, нагревая тело человека и окружающую среду (КПД мышечных тканей человека составляет 40...60 %).

Совокупность химических реакций в организме называется обменом веществ. Для описания суммарного энергетического обмена веществ используют понятия основного обмена и обмена при различных видах деятельности.

Основной обмен характеризуется энергетическими затратами в состоянии полного мышечного покоя в стандартных условиях (при комфортной температуре окружающей среды, спустя 12...16 ч после приема пищи, в положении лежа). Энергозатраты на процессы жизнедеятельности в этих условиях для человека массой 75 кг равны 87,5 Вт.

Изменение позы, интенсивности мышечной деятельности, информационной насыщенности труда, степени эмоционального напряжения и других факторов приводит к дополнительным затратам энергии. Так, в положении сидя за счет работы мышц туловища затраты энергии превышают уровень общего обмена на 5...10 %, в положении стоя — на 10...15 %, а при вынужденной неудобной позе — на 40...50 %.

При интенсивной интеллектуальной работе потребность мозга в энергии составляет 15...20 % уровня основного обмена (на мозг приходится 2 % массы тела). Повышение суммарных энергетических затрат при умственной работе определяется степенью нервно-эмоциональной напряженности. Так, при чтении вслух сидя расход энергии повышается на 48 %, при выступлении с публичной лекцией — на 94 %, а при работе операторов вычислительных машин — на 60...100 %. Ускорение обмена веществ и увеличение расхода энергии при работе приводит к повышению теплообразования. При тяжелой физической работе температура тела может повышаться на 1...1,5 °С.

2.1.3. Работоспособность и ее динамика

Основным показателем трудовой деятельности человека принято считать его работоспособность, т.е. способность производить целенаправленные действия, характеризующиеся количеством и качеством работы, выполненной за определенное время.

Работоспособность обеспечивается процессами, происходящими в нервной системе, двигательном аппарате, органах дыхания и кровообращения, которые определяют потенциальные возможности человека выполнять конкретную работу в заданном режиме.

При непрерывной работе мышцы, нервные клетки и различные органы должны расходовать определенное количество энергии, не превышающее предела работоспособности. Когда расход энергии превышает этот предел, работоспособность падает.

Во время трудовой деятельности работоспособность организма закономерно изменяется по суточному ритму. В течение суток организм по-разному реагирует на физическую и нервно-психическую нагрузку. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утреннее (с 8 до 12 ч) и дневное (с 14 до 17 ч) время. Днем наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а ночью — с 3 до 4 ч. С учетом этих закономерностей определяют сменность работы в организации, время начала и окончания работы в сменах, а также перерывов на отдых и сон.

Работоспособность в течение рабочей смены имеет несколько фаз:

- фазу **врабатывания**, или нарастающей работоспособности, — период, в течение которого уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным; в зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 ч, а при умственном творческом труде — до 2... 2,5 ч;
- фазу **высокой устойчивости работоспособности**, для которой характерно сочетание высоких трудовых показателей с относительной стабильностью или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций; продолжительность этой фазы может составлять 2 ч и более в зависимости от тяжести и напряженности труда;
- фазу **снижения работоспособности**, характеризующуюся уменьшением функциональных возможностей основных работающих органов человека и сопровождающуюся чувством усталости.

Периодическое чередование работы и отдыха способствует сохранению высокой устойчивости работоспособности. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов. Оптимальную длительность обеденного перерыва устанавливают с учетом удаленности от рабочих мест санитарно-бытовых помещений, столовой или

организации раздачи пищи. Продолжительность и число кратковременных перерывов определяют на основе результатов наблюдений за динамикой работоспособности, учета тяжести и напряженности труда.

При выполнении работы, требующей значительных усилий и участия крупных мышц, рекомендуются более редкие перерывы продолжительностью 10...12 мин. При выполнении особо тяжелых работ (в металлургии, кузнечном и других видах производства) следует сочетать работу в течение 15...20 мин с отдыхом такой же продолжительности. При выполнении работ, требующих большого нервного напряжения и внимания, быстрых и точных движений рук, целесообразны более частые, но короткие, 5...10-минутные, перерывы.

Кроме регламентированных перерывов существуют микропаузы — перерывы в работе, возникающие самопроизвольно между операциями и действиями. Микропаузы обеспечивают поддержание оптимального темпа работы и высокого уровня работоспособности. В зависимости от характера и тяжести работы общая продолжительность микропауз составляет 9...10 % рабочего времени.

Чередование периодов труда и отдыха в течение недели должно регулироваться с учетом динамики работоспособности. Наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й дни работы; в последующие дни недели она понижается, падая до минимума в последний день работы в связи с утомлением организма.

Утомление — сопровождающееся чувством усталости психофизиологическое состояние человека, вызванное интенсивной или длительной деятельностью, выражающееся в ухудшении количественных и качественных показателей работы и прекращающееся после отдыха. Утомление — это обратимое физиологическое состояние. Однако, если работоспособность не восстанавливается к началу следующего периода работы, утомление может накапливаться и переходить в **переутомление** — более стойкое снижение работоспособности, которое в дальнейшем ведет к развитию болезней и уменьшению сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям. Утомление и переутомление могут быть причинами повышенного травматизма на производстве.

Различают быстро и медленно развивающееся утомление. Первое возникает при очень интенсивной работе (работа грузчика, каменщика, творческий труд и др.), а второе — при длительной малоинтересной однообразной работе (труд водителя, работа на конвейере и др.).

Физиологические картины физического и умственного утомления аналогичны. Умственное и физическое утомление влияют друг на друга. Так, при тяжелом физическом утомлении умственная работа малопродуктивна, и, наоборот, при умственном утомлении падает мышечная работоспособность. При умственном утомлении отмечается расстройство внимания, ухудшение памяти и мышления, ослабляется точность и координация движений.

Увеличению работоспособности и снижению утомляемости на производстве способствует повышение квалификации работников и техническое совершенствование производственного процесса.

2.1.4. Организация трудового процесса. Техническая эстетика

Правильное расположение и компоновка рабочего места, удобная поза и свобода трудовых движений, использование оборудования, отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии, обеспечивают наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшают утомляемость и предотвращают опасность возникновения профессиональных заболеваний.

Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности способствует высокой работоспособности и производительности труда. Неправильное положение тела на рабочем месте приводит к быстрому возникновению статической усталости, снижению качества и скорости выполняемой работы, а также ухудшению реакции на опасности. Нормальной следует считать такую рабочую позу, при которой работнику не требуется наклоняться вперед более чем на $10 \dots 15^\circ$; наклоны назад и в стороны нежелательны; основное требование к рабочей позе — прямая осанка.

Выбор рабочей позы зависит от мышечных усилий во время работы, точности и скорости движений, а также от характера выполняемой работы. При усилиях не более 50 Н можно работать сидя. При усилиях 50 ... 100 Н работа может выполняться с одинаковым физиологическим эффектом как стоя, так и сидя. При усилиях более 100 Н желательно работать стоя.

Работа стоя более целесообразна при необходимости в постоянных передвижениях, связанных с настройкой и наладкой оборудования. Она создает максимальные возможности для обзора и свободных движений. Однако при работе стоя повышается нагрузка на мышцы ног, напряжение мышц возрастает в связи с высоким расположением центра тяжести, и энергозатраты увеличиваются на 6 ... 10 % по сравнению с работой сидя.

Работа сидя более рациональна и менее утомительна, так как уменьшается высота центра тяжести над площадью опоры, повышается устойчивость тела, снижается напряжение мышц и уменьшается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. В положении сидя обеспечивается возможность выполнять работу, требующую точных движений. Однако и в этом случае могут возникать застойные явления в органах таза, затруднения в работе органов кровообращения и дыхания.

Смена позы приводит к перераспределению нагрузки на группы мышц и улучшению кровообращения, в также прерывает монотонность работы. Поэтому там, где это совместимо с технологическим процессом и условиями производства, необходимо предусматривать выполнение работы как стоя, так и сидя, чтобы рабочие по своему усмотрению могли изменять положение тела.

При организации производственного процесса следует учитывать антропометрические и психофизиологические особенности человека, его возможности в отношении величины усилий, темпа и ритма выполняемых операций, а также анатомио-физиологические различия между мужчинами и женщинами.

Размерные соотношения на рабочем месте при работе стоя определяются с учетом того, что рост мужчин и женщин в среднем отличается на 11,1 см, длина руки, вытянутой в сторону, — на 6,2 см, длина руки, вытянутой вперед, — на 5,7 см, длина ноги — на 6,6 см, а высота глаз над уровнем пола — на 10,1 см. На рабочем месте в позе сидя различия в размерных соотношениях у мужчин и женщин выражаются в том, что в среднем длина тела мужчин больше, чем у женщин, на 9,8 см, а высота глаз над сиденьем — на 4,4 см.

На формирование рабочей позы в положении сидя влияет высота рабочей поверхности, определяемая расстоянием от пола до горизонтальной поверхности, на которой совершаются трудовые движения. Высоту рабочей поверхности устанавливают в соответствии с характером, тяжестью и точностью работы. Оптимальная рабочая поза при работе сидя обеспечивается также конструкцией стула: размерами, формой, регулировкой по высоте, площадью и наклоном сиденья. Основные требования к размерам и конструкции рабочего стула в зависимости от вида выполняемых работ приведены в ГОСТ 12.2.032—78 и ГОСТ 21889—76.

Существенное влияние на работоспособность оператора оказывает правильный выбор типа и размещения органов и пультов управления машинами и механизмами. При компоновке постов и пультов управления необходимо учитывать, что в горизонтальной

плоскости зона обзора без поворота головы составляет 120° , а с поворотом — 225° ; оптимальный угол обзора по горизонтали без поворота головы — $30 \dots 40^\circ$ (допустимый — 60°), а с поворотом — 130° .

Приборные панели следует располагать так, чтобы плоскости лицевых частей индикаторов были перпендикулярны направлению взгляда оператора, а необходимые органы управления находились в пределах досягаемости. Наиболее важные органы управления следует располагать спереди и справа от оператора. Максимальные размеры зоны досягаемости правой рукой $70 \dots 110$ см. Глубина рабочей панели не должна превышать 80 см. Высота пульта, предназначенного для работы сидя и стоя, должна составлять $75 \dots 85$ см. Панель пульта может быть наклонена к горизонтальной плоскости на $10 \dots 20^\circ$, а спинка кресла — на $0 \dots 10^\circ$.

Для удобства различения органов управления они должны быть разными по форме и размеру. Их следует окрашивать в разные цвета и снабжать маркировкой или соответствующими надписями. При группировке нескольких рычагов в одном месте необходимо, чтобы их рукоятки имели неодинаковую форму. Это позволяет оператору различать их на ощупь и переключать рычаги, не отрываясь от работы.

Применение ножного управления позволяет уменьшить нагрузку на руки и таким образом снизить общую утомляемость оператора. Педали следует использовать для включения, пуска и остановки при частоте этих операций не более 20 мин^{-1} , когда требуется значительная сила для переключения и небольшая точность установки органа управления в новом положении. При конструировании ножного управления учитывают характер движения ног, необходимое усилие, частоту переключений, общее рабочее положение тела и ход педали. Наружная поверхность педали должна иметь рифленую полосу шириной $60 \dots 100$ мм; рекомендуемое усилие составляет $50 \dots 100$ Н.

Элементами рационального режима труда и отдыха является производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка.

Эффект психоэмоциональной разгрузки достигается путем эстетического оформления интерьера, использования мебели, позволяющей находиться в удобной расслабленной позе, трансляции специально подобранных музыкальных произведений, насыщения воздуха благотворно действующими отрицательными ионами, приема тонизирующих напитков, имитации в помещении природного ландшафта и воспроизведения звуков леса, морского прибоя и др. Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная

тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической саморегуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Этот метод позволяет нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции. Как показывает опыт, пребывание рабочих в комнатах психологической разгрузки способствует снижению утомляемости, появлению бодрости, хорошего настроения и улучшению самочувствия.

2.2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

При исследовании причин травматизма и профессиональных заболеваний применяют следующие методы: технический, групповой, топо- и монографический, статистический и экономический.

Технический метод используется в тех случаях, когда необходимо установить степень опасности неблагоприятных факторов производства (изучение запыленности воздуха, уровня шума, возгораемости материалов и т. п.).

Групповой метод позволяет установить повторяемость несчастных случаев. С этой целью группируют однородные несчастные случаи за определенный промежуток времени и изучают их причины.

Топографический метод состоит в том, что на плане участка или цеха отмечают места, где произошли несчастные случаи, и анализируют их причины.

Монографический метод связан с детальным изучением машин, технологического процесса, рабочих мест, сырья и окружающей среды с точки зрения возможных опасностей и вредности. Этот метод наиболее действен в предупреждении травматизма и профессиональных заболеваний.

Статистический метод позволяет охарактеризовать уровень травматизма в конкретной организации и сравнить его с тем же показателем в аналогичных организациях.

В основу данного метода положено изучение актов о несчастных случаях на производстве. Анализу подлежат показатели частоты ($K_ч$) и тяжести ($K_т$) травматизма, которые рассчитывают по следующим формулам (все исходные данные соответствуют определенному периоду, например месяцу, кварталу или году):

$$K_q = 1\,000T/P; K_T = \Delta_T/T,$$

где T — число несчастных случаев; P — среднесписочное число работавших; Δ_T — общее число дней нетрудоспособности вследствие травматизма у всех пострадавших.

Отметим, что для возможности сравнения частоты травматизма в организациях с разной численностью персонала показатель K_q приведен к числу работников, равному 1 000.

Показатель K_q характеризует количественную сторону травматизма, т.е. число травм за определенное время. Показатель K_T дает представление о том, сколько дней нетрудоспособности приходится на одну травму. Уменьшение лишь K_q еще не означает, что уровень травматизма упал. Необходимо, чтобы снизился и показатель K_T . Вследствие этого целесообразно ввести общий показатель травматизма

$$K_{\text{общ}} = K_q K_T$$

Он учитывает не только число несчастных случаев на 1 000 работавших, но и число дней нетрудоспособности в отчетный период.

При использовании статистического метода анализа профессиональных заболеваний применяют следующие показатели:

- интенсивный показатель числа случаев или дней нетрудоспособности, приходящихся на 100 работающих:

$$I_{\Pi} = 1\,000\Delta_3/P,$$

где Δ_3 — общее число случаев или дней нетрудоспособности вследствие профессиональных заболеваний в течение определенного периода;

- экстенсивный показатель (на 100 работающих), характеризующий структуру заболеваемости:

$$\Xi_{\Pi} = 100\Delta_n/C_{\text{общ}},$$

где Δ_n — число случаев или дней нетрудоспособности по одному из видов профессиональных заболеваний; $C_{\text{общ}}$ — общее число случаев нетрудоспособности вследствие профессиональных заболеваний за определенный период.

Экономический метод позволяет оценить экономические показатели, характеризующие последствия травматизма и профессиональной заболеваемости.

Общие потери государства можно вычислить по формуле

$$\Pi_r = P_{\text{оп}} + P_{\text{ар}} + H,$$

где $P_{ор}$ — расходы организации, связанные с несчастными случаями и профессиональными заболеваниями (стоимость оборудования, сырья, заработная плата и др.); $P_{др}$ — соответствующие расходы других организаций (пенсии, путевки); H — сумма налогов, недополученных государством.

Зависимость экономических потерь, руб., организации за год от общего числа травм и случаев заболевания, числа дней нетрудоспособности и средней заработной платы пострадавших можно представить в виде

$$P_{ор} = (8,6T + 1,28Д)B,$$

где T — общее число травм и случаев заболевания в течение года; $Д$ — суммарное число дней нетрудоспособности в связи с травмами и профессиональными заболеваниями; B — среднедневная заработная плата, руб., пострадавших.

2.3. НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Несчастный случай на производстве — это случай, происшедший с работающим вследствие воздействия опасного производственного фактора.

В зависимости от причин, места и времени происшествия выделяют две группы несчастных случаев:

- связанных с работой (выполнением трудовых обязанностей);
- не связанных с работой (бытовые травмы).

Введем следующие определения.

Несчастные случаи на производстве — это случаи, происшедшие на территории организации и вне ее при выполнении работы по заданию работодателя, следовании на работу и с работы на транспорте организации, а также сопровождении ее грузов.

Несчастные случаи вне производства, но связанные с работой, — это случаи, происшедшие при следовании на работу и с работы на общественном или личном транспорте, спасении человека, охране правопорядка, выполнении трудовых обязанностей, командировочного задания и некоторых государственных или общественных обязанностей (участие в суде в качестве присяжного заседателя, выполнение обязанностей депутата) и др.

Несчастные случаи, не связанные с работой, но происшедшие на производстве, — это случаи, происшедшие при изготовлении предметов в личных целях, самовольном использовании транс-

порта организации, участия в спортивных мероприятиях на ее территории, хищении ее имущества или опьянении.

Бытовые несчастные случаи — это случаи, происшедшие в быту (дома) или при нахождении в организации в нерабочее время.

2.4. РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Расследование несчастных случаев на производстве выполняется в соответствии со ст. 229 ТК РФ.

Трудовой кодекс устанавливает порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве, обязательный для всех организаций независимо от их организационно-правовой формы. Расследование несчастного случая может быть достаточно сложным процессом, поскольку интересы пострадавшего и работодателя часто не совпадают.

Расследованию и учету в соответствии с ТК РФ подлежат несчастные случаи, происшедшие на производстве с работниками и другими лицами (далее — работники) при выполнении ими трудовых обязанностей и работы по заданию организации или индивидуального предпринимателя, в том числе подлежащие обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

К работникам относятся:

- граждане, выполняющие работу: по трудовому договору (контракту); гражданско-правовому договору;
- студенты образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования;
- учащиеся образовательных учреждений: среднего и начального профессионального образования; основного общего образования (при прохождении производственной практики в организациях);
- лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду администрацией организации;
- другие лица, участвующие в производственной деятельности организации или индивидуального предпринимателя.

Расследуются и подлежат учету как несчастные случаи на производстве травмы, в том числе полученные в результате нанесения

телесных повреждений другим лицом и животными; острые отравления; тепловой удар; ожоги; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией и излучением; укусы насекомых и пресмыкающихся; повреждения, полученные в результате взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций, повлекшие необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности либо его смерть, если они произошли:

- в рабочее время (включая установленные перерывы) на территории организации или вне ее, а также в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды и т. п.;
- перед началом или по окончании работы, а также при выполнении работ в сверхурочное время, выходные и праздничные дни;
- при следовании к месту работы или с работы на предоставленном работодателем транспорте либо личном транспорте при соответствующем договоре или распоряжении работодателя о его использовании в производственных целях;
- следовании к месту командировки и обратно;
- следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на автотранспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде и т. п.);
- работе вахтовым экспедиционным методом во время междусменного отдыха;
- при привлечении работника в установленном порядке к участию в ликвидации последствий катастрофы, аварии и других чрезвычайных происшествий природного и техногенного характера;
- осуществлении не входящих в трудовые обязанности работника действий, но совершаемых в интересах работодателя или направленных на предотвращение аварии или несчастного случая.

Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с работником, подлежащим обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее — застрахованный).

ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ МЕРЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ В СВЯЗИ С НЕСЧАСТНЫМ СЛУЧАЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, пострадавший или очевидец несчастного случая извещает непосредственного руководителя работ, который обязан:

- немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в учреждение здравоохранения;
- сообщить работодателю или уполномоченному им лицу о несчастном случае;
- принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц;
- сохранить до начала расследования несчастного случая все детали обстановки в том состоянии, в каком они были на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью других людей и не приведет к аварии) или зафиксировать их (схемы, фотографии и т. п.) в случае невозможности сохранения. Если с застрахованным произошел несчастный случай на производстве, работодатель обязан в течение суток сообщить об этом в исполнительный орган Фонда социального страхования Российской Федерации (по месту регистрации в качестве страхователя).

При групповом (два пострадавших и более) или тяжелом несчастном случае либо несчастном случае со смертельным исходом работодатель в течение суток обязан направить извещение по установленной форме:

- работодателю, направившему работника, с которым произошел несчастный случай;
- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- прокуратуру по месту происшествия;
- орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации и (или) орган местного самоуправления по месту государственной регистрации юридического лица или физического лица в качестве индивидуального предпринимателя;

- территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу;
- исполнительный орган страховщика по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

При групповом несчастном случае, тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом работодатель (его представитель) в течение суток обязан направить извещение по установленной форме в соответствующее территориальное объединение организаций профсоюзов.

О несчастных случаях, которые по прошествии времени перешли в категорию тяжелых несчастных случаев или несчастных случаев со смертельным исходом, работодатель (его представитель) в течение трех суток после получения сведений об этом направляет извещение по установленной форме в соответствующую государственную инспекцию труда, территориальное объединение организаций профсоюзов и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу, а о страховых случаях — в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

О случаях острого отравления работодатель (его представитель) сообщает в соответствующий орган федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

2.6. ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Работодатель обязан обеспечить своевременное расследование несчастного случая на производстве и его учет.

Для расследования несчастного случая на производстве в организации работодатель незамедлительно создает комиссию в составе не менее трех человек.

Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченное им лицо. Состав комиссии утверждается приказом работодателя. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

Каждый работник имеет право на личное участие в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве.

Для расследования группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая на производстве со смертельным исходом в комиссию включаются государственный инспектор по охране труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию) и представитель территориального объединения профсоюзов. Работодатель образует комиссию и утверждает ее состав; возглавляет комиссию государственный инспектор по охране труда.

Расследование обстоятельств и причин несчастного случая на производстве проводится комиссией в течение 3 дней, а группового и тяжелого несчастных случаев и несчастного случая на производстве со смертельным исходом — в течение 15 дней.

Несчастный случай на производстве, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность наступила не сразу, расследуется комиссией по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение месяца со дня поступления указанного заявления.

При проведении расследования комиссия выявляет и опрашивает очевидцев происшедшего несчастного случая и лиц, допустивших нарушения нормативных требований по охране труда, а также получает необходимую информацию от работодателя и по возможности объяснения — от пострадавшего.

На основании собранных данных и материалов комиссия устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, определяет, выполнял ли пострадавший в момент происшествия трудовые обязанности (работу), связанные с производственной деятельностью организации или индивидуального предпринимателя, квалифицирует происшествие как несчастный случай на производстве или несчастный случай, не связанный с производством, выявляет лиц, нарушивших требования безопасности и охраны труда, законодательных и иных нормативных правовых актов, и предлагает меры по устранению причин и предупреждению несчастных случаев на производстве. Если при расследовании несчастного случая на производстве, происшедшего с застрахованным, комиссией установлено, что его грубая неосторожность способствовала возникно-

вению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то с учетом заключения профсоюзного комитета или иного уполномоченного застрахованным представительного органа комиссия определяет степень вины застрахованного в процентах.

Подлежат расследованию и квалифицируются как несчастные случаи, не связанные с производством, с оформлением акта производной формы:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке учреждением здравоохранения и следственными органами;
- смерть или повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось (по заключению учреждения здравоохранения) алкогольное или наркотическое опьянение (отравление) работника, не связанное с нарушениями технологического процесса, в котором используются технические спирты, ароматические, наркотические и другие аналогичные вещества;
- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим проступка, содержащего по заключению представителей правоохранительных органов признаки уголовно наказуемого деяния.

Результаты расследования каждого несчастного случая рассматриваются работодателем с участием профсоюзного либо иного уполномоченного работниками представительного органа для принятия соответствующих решений, направленных на профилактику несчастных случаев на производстве.

2.7. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ АКТА О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ И УЧЕТА НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

По каждому несчастному случаю на производстве, вызвавшему необходимость перевода работника в соответствии с медицинским заключением на другую работу, потерю трудоспособности работником на срок не менее одного дня либо его смерть, оформляется акт о несчастном случае на производстве (в соответствии со ст. 229 ТК РФ и Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.08.2002 № 653 «О формах документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и особенно в случаях расследования несчастных случаев на производстве» Мини-

стерство труда и социального развития Российской Федерации Постановлением от 24.10.2002 № 73 утвердило формы 1 — 9 документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве) в двух экземплярах (форма Н-1) на русском языке либо на русском языке и государственном языке субъекта Российской Федерации.

При групповом несчастном случае на производстве акт о несчастном случае по форме Н-1 составляется на каждого пострадавшего отдельно.

При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта по форме Н-1.

Работодатель в трехдневный срок после утверждения акта по форме Н-1 обязан выдать один экземпляр указанного акта пострадавшему, а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом — родственникам погибшего либо его доверенному лицу (по требованию). Второй экземпляр акта вместе с материалами расследования несчастного случая на производстве хранится в течение 45 лет в организации по основному месту работы (службы, учебы) пострадавшего на момент происшествия. При наступлении страхового случая третий экземпляр акта по форме Н-1 с материалами расследования работодатель направляет в исполнительный орган Фонда социального страхования Российской Федерации (по месту регистрации в качестве страхователя).

Государственный инспектор по охране труда при выявлении сокрытого несчастного случая на производстве, поступлении жалобы пострадавшего, его доверенного лица или родственников погибшего при несогласии с выводами комиссии по расследованию, проведенному без его участия, самостоятельно или с привлечением профсоюзной инспекции труда, а при необходимости — органов государственного надзора проводит расследование несчастного случая на производстве в соответствии со ст. 230 ТК РФ независимо от срока давности.

По результатам расследования государственный инспектор по охране труда составляет заключение, положения которого обязательны для исполнения работодателем.

Разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве, непризнание работодателем несчастного случая, отказ в проведении его расследования и составлении акта по форме Н-1, несогласие пострадавшего или его доверенного лица с содержанием этого акта рассматриваются государственными инспекциями труда субъектов Российской Федерации, Федеральной инспекцией труда.

ВОЗМЕЩЕНИЕ ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО РАБОТНИКАМ УВЕЧЬЕМ ИЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ

Возмещение вреда включает в себя выплату потерпевшему денежных сумм в размере, зависящем от степени утраты профессиональной трудоспособности вследствие трудового увечья, компенсацию дополнительных расходов, выплату в установленных случаях единовременного пособия и помимо этого возмещение морального вреда.

Непременным условием ответственности работодателя за вред, причиненный работнику, является наличие связи между полученным увечьем или иным повреждением здоровья и исполнением им трудовых обязанностей.

Ответственность работодателя зависит от того, при каких обстоятельствах причинен вред работнику:

- вред вызван источником повышенной опасности — работодатель обязан возместить его в полном объеме, если не докажет, что вред возник вследствие непреодолимой силы либо умысла потерпевшего, т. е. работодатель в этих случаях отвечает и при отсутствии его вины, например когда вред причинен случайно;
- вред вызван не источником повышенной опасности — работодатель несет ответственность лишь при наличии его вины и освобождается от ответственности, если докажет, что вред причинен не по его вине;
- возникновению или увеличению вреда способствовала грубая неосторожность пострадавшего — при возрастании степени его вины возмещение уменьшается, т. е. может быть применена смешанная ответственность работодателя и работника.

Работодатель обязан содействовать в получении документов, необходимых для предъявления требований о возмещении вреда, и в соответствующих случаях истребовать их у других организаций. Он рассматривает заявление о возмещении вреда и в десятидневный срок принимает решение, которое оформляется приказом по организации.

Приказ должен быть мотивированным; в нем указываются граждане, которым устанавливается возмещение вреда, его размеры и сроки выплаты.

Копия приказа работодателя о возмещении вреда или мотивированный письменный отказ вручается заинтересованным гражданам в десятидневный срок со дня подачи заявления со всеми необходимыми документами.

2.9. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Это вид страхования, являющийся составной частью государственного социального страхования, предусматривает:

- обеспечение социальной защиты работников организаций и экономической заинтересованности работодателя и работников в снижении профессионального риска;
- возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей, в виде обеспечения по страхованию, в том числе оплату расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию;
- проведение предупредительных мероприятий по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Страхованию подлежат все работники организации (любой организационно-правовой формы), выполняющие работу на основании трудового договора, заключенного с работодателем.

В Федеральном законе от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» установлены правовые, экономические и организационные основы страхования работников и определен порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им обязанностей по трудовому договору.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как классифицируют опасные и вредные производственные факторы?
2. К каким последствиям может привести воздействие опасного производственного фактора?

3. Назовите методы изучения производственного травматизма.
4. Какими показателями оперируют при использовании статистического метода исследования производственного травматизма?
5. Как определяют экономические потери от несчастного случая на производстве?
6. Что называется несчастным случаем на производстве?
7. На какие категории подразделяются несчастные случаи?
8. Какие несчастные случаи относятся к категории связанных с работой?
9. Какой законодательный документ устанавливает порядок расследования несчастного случая на производстве?
10. Каков порядок расследования несчастного случая на производстве?
11. Кто входит в комиссию по расследованию несчастного случая на производстве?
12. Каким документом оформляется несчастный случай, связанный с производством?
13. Какой порядок оформления и срок хранения акта формы Н-1?
14. Обязана ли администрация организации выдать пострадавшему экземпляр акта формы Н-1?
15. Какие первоочередные меры необходимо принять в связи с несчастным случаем на производстве?
16. Какие действия предусмотрены при обнаружении скрытого несчастного случая на производстве?
17. Каков порядок возмещения вреда, причиненного работникам увечьем или профессиональным заболеванием?
18. В чем состоит цель обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний?

ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ТРУДА

3.1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также целевых федеральных, ведомственных и территориальных программ улучшения условий и охраны труда;
- государственное управление охраной труда;
- государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
- государственная экспертиза условий труда;
- установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям;
- содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;

- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- координация деятельности в области труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;
- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;
- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;
- подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;
- организация государственной статистической отчетности об условиях труда, производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и их материальных последствиях;
- обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;
- международное сотрудничество в области охраны труда;
- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасной техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, а также лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации и ее субъ-

ектов, органов местного самоуправления, работодателей и их объединений, профессиональных союзов и их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

В соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны труда в Российской Федерации» одним из направлений государственной политики в области охраны труда является предоставление работникам льгот и компенсаций за тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда.

Российским законодательством предусмотрены следующие льготы и компенсации:

- сокращенная продолжительность рабочего времени (ст. 92 ТК РФ);
- ежегодный дополнительный отпуск (ст. 116 — 119 ТК РФ);
- повышенная оплата труда (ст. 146 — 150 ТК РФ);
- досрочный выход на пенсию;
- бесплатная выдача молока или других равноценных пищевых продуктов (ст. 222 ТК РФ);
- бесплатное лечебно-профилактическое питание;
- бесплатная выдача специальной одежды и обуви, а также других средств индивидуальной защиты (ст. 221 ТК РФ);
- бесплатная выдача мыла и других моющих средств (ст. 212 ТК РФ).

3.2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, функциями которого являются выработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий.

Федеральные органы исполнительной власти, которым предоставлено право осуществлять отдельные функции по нормативно-правовому регулированию, специальные разрешительные, надзорные и контрольные функции в области охраны труда, обязаны согласовывать принимаемые ими решения в области охраны труда и координировать свою деятельность с федеральным органом испол-

нительной власти, осуществляющим функции по нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Методология создания и функционирования систем управления (менеджмента) по ряду направлений определяется общепризнанными международными стандартами ИСО серии 9000 (управление качеством) и ИСО серии 14000 (управление охраной окружающей среды). В основу методологии создания и функционирования системы управления, определяемой этими международными стандартами, положен известный принцип: «планируй — выполняй — контролируй — совершенствуй», реализуемый в рамках политики в рассматриваемом направлении деятельности.

Стандарт ГОСТ Р 12.0.006—2002, введенный в действие Постановлением Госстандарта России от 29.05.2002 № 221-ст, устанавливает общие требования к управлению работами по охране труда в организации.

Требования, содержащиеся в стандарте, применимы к любой организации независимо от ее организационно-правовой формы, которая намерена:

- создавать систему управления охраной труда;
- обеспечивать внедрение, функционирование и последовательное совершенствование системы управления охраной труда;
- проводить сертификацию системы управления охраной труда;
- проводить самооценку и самодекларацию соответствия требованиям охраны труда и данного стандарта.

3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ОХРАНЫ ТРУДА

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда и контроля за их выполнением у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, численность работников которого превышает 50 человек, создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Работодатель, численность работников которого не превышает 50 человек, принимает решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда с учетом специфики своей производственной деятельности.

При отсутствии у работодателя службы охраны труда и штатного специалиста по охране труда их функции выполняет работодатель — индивидуальный предприниматель (лично), руководитель организации или другой уполномоченный работодателем работник либо организация или специалист, оказывающие услуги в области охраны труда и привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору.

Организации, предоставляющие услуги в области охраны труда, подлежат обязательной аккредитации.

Структура службы охраны труда в организации и численность работников этой службы определяются работодателем с учетом рекомендаций федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Служба охраны труда находится в подчинении непосредственно у работодателя.

В организациях со среднесписочной численностью работников (при отсутствии рабочих, занятых на тяжелых и связанных с вредными и опасными условиями труда работах) до 700 человек эти функции службы охраны труда могут выполнять отдельные специалисты по охране труда.

В организациях с большей численностью персонала создается бюро охраны труда при штатной численности работников 3—5 единиц (включая начальника) или отдел — при штатной численности работников более 6 единиц.

По инициативе работодателя и (или) работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда. В их состав на паритетной основе входят представители работодателя и выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах, информирование работников о результатах указанных проверок и сбор предложений по разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

ОБЯЗАННОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ И РАБОТНИКОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ И СОБЛЮДЕНИЮ БЕЗОПАСНЫХ И ЗДОРОВЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя (ст. 212 ТК РФ).

Работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;
- применение сертифицированных средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;
- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированной специальной одежды и обуви, а также других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;
- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знания требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах и правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;
- в случаях, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований), внеочередных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров (обследований) и психиатрических освидетельствований;
- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований) и психиатрических освидетельствований, а также при наличии медицинских противопоказаний;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, риске нанесения ущерба здоровью, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
- предоставление федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, а также другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;
- расследование и учет в установленном ТК РФ, другими федеральными законами и соответствующими нормативными правовыми актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;
- беспрепятственный допуск в организацию должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, органов Фонда социального страхования Российской Федерации и представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные ТК РФ и иными федеральными законами сроки;
- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- ознакомление работников с требованиями охраны труда;
- разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ для принятия локальных нормативных актов;
- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой деятельности.

В ст. 214 ТК РФ определены обязанности работников в соответствии с требованиями охраны труда.

Работники обязаны:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знания требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу), периодические (в течение трудовой деятельности) и внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных ТК РФ и иными федеральными законами.

3.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОЗЛОЖЕНИЮ ФУНКЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОХРАНЫ ТРУДА НА РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНИЗАЦИЙ

Рекомендации разработаны в соответствии с законодательством Российской Федерации в области охраны труда в целях оказания помощи работодателям (руководителям организаций) в распределении функций и обязанностей по обеспечению охраны труда между структурными подразделениями, руководителями и специалистами.

Рекомендациями устанавливаются основные обязанности должностных лиц (руководители и специалисты) организации по обеспечению здоровых и безопасных условий труда, соблюдению тре-

бований законодательных и нормативных правовых актов по охране труда.

Общее руководство работой по охране труда в структурных подразделениях организации осуществляет работодатель, тогда как непосредственное руководство — должностное лицо, на которое приказом возложены обязанности по обеспечению охраны труда в организации.

Заместители руководителя организации (работодателя), руководители (начальники) производства и участков, а также руководители функциональных служб осуществляют руководство деятельностью по охране труда соответствующих подразделений и служб организации согласно требованиям законодательных и нормативных правовых актов по охране труда.

Разработка и организация разработок проектов нормативных и распорядительных документов по охране труда организации находятся в ведении руководителя службы охраны труда.

Так как в соответствии с законодательством Российской Федерации об охране труда служба охраны труда является подразделением управления охраной труда в организации, то на нее возлагается методическое руководство работой по охране труда и контроль за ее осуществлением в структурных подразделениях организации.

3.6. ПЛАНИРОВАНИЕ И ФИНАНСИРОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Важным инструментом, регулирующим отношения в области охраны труда на локальном уровне, является коллективный договор. Он заключается на срок до трех лет.

Профсоюзы должны не только настаивать на включении требований, касающихся улучшения условий и охраны труда в организации, в коллективные договоры, но и осуществлять контроль за выполнением мероприятий, предусмотренных договором. Условия коллективных договоров и соглашений, ухудшающие по сравнению с законодательством положение работников, недействительны.

Коллективный договор лежит в основе системы социального партнерства — взаимодействия на договорной основе между работниками и работодателями при участии и посредничестве государства и профсоюзов.

В коллективном договоре с учетом экономических возможностей организации могут содержаться и более льготные по сравне-

нию с нормами и положениями, установленными законодательством и соглашениями, трудовые и социально-экономические условия.

Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 27.02.1995 № 11 были утверждены Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда.

Рекомендации устанавливают правовую форму планирования и проведения таких мероприятий (соглашение по охране труда) с указанием сроков выполнения и ответственных лиц. Соглашение подписывает работодатель и уполномоченный работник общественной организации.

Мероприятия по охране труда оформляются разделом в коллективном договоре.

Министерство труда и социального развития Российской Федерации разработало Рекомендации по примерному содержанию раздела «Условия и охрана труда» в коллективном договоре, предусматривающего обязательства работодателя перед трудовым коллективом организации в области условий и охраны труда. В соответствии с ними в указанный раздел коллективного договора рекомендуется включать следующие пункты:

- выделение конкретной денежной суммы на мероприятия по охране труда;
- выполнение в установленные сроки комплекса организационных и технических мероприятий, предусмотренных соглашением по охране труда (мероприятия указываются в приложении к коллективному договору);
- выделение конкретной денежной суммы для формирования фонда охраны труда организации;
- проведение аттестации рабочих мест с указанием перечня подразделений;
- проведение обучения и проверки знаний по охране труда рабочих, руководящих работников и специалистов;
- организация в установленном порядке обязательных медосмотров работников;
- обеспечение выдачи работникам за счет работодателя спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, моющих, смазывающих и обезвреживающих средств, технологической и форменной одежды, ее ремонта, стирки, сушки, обезвреживания и восстановления защитных свойств;

- льготы и компенсации работникам, занятым на работах с вредными и опасными условиями труда;
- обеспечение работников горячих цехов и участков газированной подсоленной водой и чаем;
- вопросы, связанные с возмещением вреда, причиненного работнику несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием;
- обеспечение обязательного медицинского страхования работников и их обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- обеспечение охраны труда женщин (ограничение применения их труда в ночное время, освобождение от тяжелых физических работ и работ с вредными и опасными условиями труда, механизация и автоматизация ручных и тяжелых работ, охрана труда беременных женщин);
- обеспечение охраны труда молодежи;
- обеспечение гарантии законных прав работников на охрану труда и закрепление этих прав в трудовых договорах (контрактах).

В коллективные договоры включаются совместные обязательства работодателей и профсоюзных комитетов (уполномоченных профсоюзного комитета или трудового коллектива) по организации контроля за состоянием условий и охраны труда в подразделениях и выполнением соглашения по охране труда, по рассмотрению на совместных заседаниях и в совместных комитетах (комиссиях) вопросов о выполнении соглашения по охране труда и состоянии охраны труда в подразделениях, а также информированию работников о принимаемых мерах в этой области.

Мероприятия по охране труда обеспечиваются соответствующей проектно-конструкторской и технологической документацией, оформляются разделом в коллективном договоре и соглашении по охране труда с учетом предложений Государственной инспекции труда и других федеральных органов надзора, работодателей, работников, состоящих с работодателями в трудовых отношениях, и иных уполномоченных работниками представительных органов. Предложения разрабатываются на основе анализа причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний, по результатам экспертизы технического состояния производственного оборудования и с учетом работ по обязательной сертифика-

ции постоянных рабочих мест на производственных объектах на соответствие требованиям охраны труда.

Соглашение по охране труда — правовая форма планирования и проведения мероприятий по охране труда с указанием сроков выполнения и ответственных лиц. Оно вступает в силу с момента его подписания сторонами (работодатель и уполномоченный работник общественной организации) либо со дня, установленного в соглашении.

Внесение изменений и дополнений в соглашение производится по взаимному согласию сторон. Контроль за выполнением соглашения осуществляется непосредственно сторонами или уполномоченными ими представителями.

При осуществлении контроля за выполнением соглашения по охране труда стороны обязаны предоставлять всю необходимую для этого информацию.

Мероприятия по улучшению условий и охраны труда финансируются за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов и внебюджетных источников в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда может осуществляться также за счет добровольных взносов организаций и физических лиц.

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда работодателями (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

В отраслях экономики и субъектах Российской Федерации, на территориях и у работодателей могут создаваться фонды охраны труда в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, а также нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Работник не несет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Затраты на такие мероприятия целесообразны и эффективны, если срок их окупаемости не превышает нормативный — 12,5 года.

3.7. АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

Для эффективного планирования мероприятий по повышению безопасности производственного оборудования и технологических процессов необходимо реально оценить состояние условий и охраны труда в организации. Существенную помощь в этом может оказать проведение аттестации рабочих мест по условиям труда (рис. 3.1).

Аттестация рабочих мест по условиям труда — система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, подтверждения или отмены права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда.

В целях организации работы по сертификации производственных объектов на соответствие требованиям по охране труда Поста-

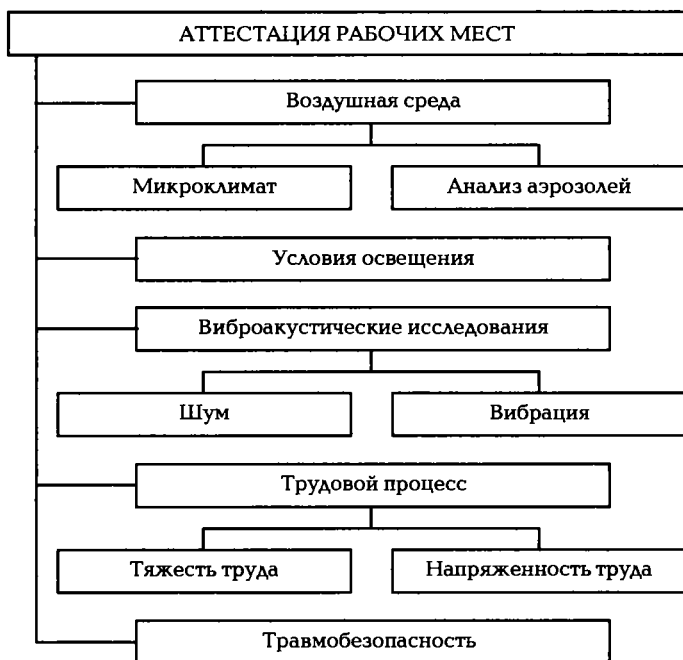


Рис. 3.1. Аттестация рабочих мест по условиям труда

новлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14.03.1997 № 12 утверждено Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, которое устанавливает цели, порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, а также порядок оформления и использования результатов аттестации в организациях независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности. Указанное Положение предусматривает проведение оценки условий труда инструментальными, лабораторными и эргономическими методами исследований.

Условия труда, при которых воздействие на работающего вредных и опасных производственных факторов исключено или их уровень не превышает гигиенических нормативов (Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса Р 2.2.2006-05), называют **безопасными**.

По степени вредности и опасности условия труда (рис. 3.2) условно подразделяют на 4 класса: оптимальные, допустимые (относящиеся к безопасным), вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1-й класс) — условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для параметров микроклимата и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

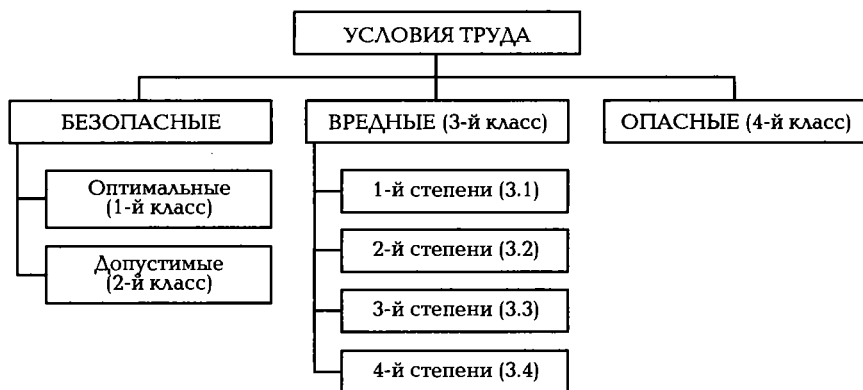


Рис. 3.2. Классификация условий труда

Допустимые условия труда (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а функциональное состояние организма восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены, что не оказывает неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство.

Вредные условия труда (3-й класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно подразделяют на 4 степени вредности:

- 1-я степень 3-го класса (3.1) — условия труда, характеризующиеся такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья;
- 2-я степень 3-го класса (3.2) — условия труда с такими уровнями вредных факторов, которые вызывают стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться как повышение уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем) и появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 лет и более);
- 3-я степень 3-го класса (3.3) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности и росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

- 4-я степень 3-го класса (3.4) — условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Опасные (экстремальные) условия труда (4-й класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни и высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе в тяжелой форме.

Ответственность за проведение аттестации рабочих мест по условиям труда несет руководитель организации.

Результаты работы аттестационной комиссии организации оформляются протоколом аттестации рабочих мест по условиям труда. Эти результаты могут использоваться при заключении коллективных и индивидуальных трудовых договоров (соглашений) и принимаются во внимание при отнесении организации к классу профессионального риска, определении страховых тарифов, страховых скидок и надбавок при обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Сроки проведения аттестации и переаттестации рабочих мест устанавливаются организацией, исходя из изменения условий и характера труда, но не реже одного раза в 5 лет с момента проведения последних измерений.

3.8. СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Система сертификации работ по охране труда (ССОТ) в организациях введена Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24.04.2002 № 28.

Основной целью ССОТ является содействие методами и средствами сертификации поэтапному решению проблемы создания здоровых и безопасных условий труда на основе их достоверной оценки и учета результатов сертификации при реализации механизма экономической заинтересованности работодателей в улучшении условий труда.

Данная система способствует созданию работодателями условий по охране труда (для деятельности организаций на едином рын-



ке труда Российской Федерации) и реализации государственной социальной политики по предоставлению гарантий государства работникам организаций на безопасные условия труда согласно действующему законодательству.

В соответствии со ст. 6 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» органы государственной власти субъектов Российской Федерации организуют и осуществляют сертификацию работ по охране труда в организациях.

Сертификация работ по охране труда в организациях проводится посредством проверки и оценки соответствия элементов деятельности работодателя по обеспечению охраны труда государственным нормативным требованиям охраны труда с учетом результатов аттестации рабочих мест по условиям труда и особенностей организации работ по охране труда в отраслях экономики.

Орган по сертификации на основе анализа результатов проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда принимает решение о возможности выдачи сертификата безопасности.

Установлен знак соответствия работ по охране труда в организациях (рис. 3.3), который наносится на сертификат безопасности и регистрируется Госстандартом России.

3.9. ОБУЧЕНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА

Все работники организации, в том числе ее руководитель, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

Для всех поступающих на работу и переводимых на другую работу работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.

Для лиц, поступающих на работу с вредными или опасными условиями труда, на которой в соответствии с законодательством об охране труда требуется профессиональный отбор, работодатель обеспечивает обучение безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а в процессе трудовой деятельности — проведение периодического обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда.

Государство содействует организации обучения по охране труда в образовательных учреждениях начального, основного и среднего (полного) общего образования, а также начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования.

Порядок и виды обучения безопасности труда рабочих и специалистов установлены ГОСТ 12.0.004—90 и Постановлением Министерства труда и социального развития и Министерства образования Российской Федерации от 13.01.2003 № 1/29. Обучение безопасности труда проводят во всех организациях независимо от характера и степени опасности производства при подготовке рабочих, не имеющих профессии или меняющих ее.

Общее руководство и проведение обучения возлагается на руководителя организации, а в подразделениях — на руководителей подразделений. Контроль за своевременностью и качеством обучения безопасности труда осуществляет отдел охраны труда или инженерно-технический работник, на которого возложены эти обязанности приказом руководителя организации.

Практическое обучение новых работников безопасным методам и приемам выполнения работ осуществляется в учебных мастерских, цехах, на участках под руководством инструктора или на рабочем месте под руководством высококвалифицированного рабочего, бригадира или специалиста, имеющего необходимую подготовку.

Для всех принимаемых на работу, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель обязан проводить инструктаж по охране труда.

Все принимаемые на работу проходят в установленном порядке вводный инструктаж. Его проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя возложена эта обязанность.

Вводный инструктаж по охране труда проводится по программе, разработанной на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации с учетом специфики деятельности организации и утвержденной в установленном порядке работодателем.

Непосредственный руководитель работ, прошедший обучение по охране труда и проверку знания требований охраны труда, проводит первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктаж.

Проведение разных видов инструктажа по охране труда включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными или вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по охране труда, технической и эксплуатационной документации, а также безопасных методов и приемов выполнения работ.

Каждый инструктаж регистрируется в соответствующем журнале, где проставляются подписи инструктируемого и инструктирующего, а также дата проведения инструктажа.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала самостоятельной работы:

- со всеми вновь принятыми в организацию работниками, в том числе теми, кто выполняет работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до 2 мес или на период выполнения сезонных работ;
- работниками организации, переведенными в установленном порядке из другого структурного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы;
- командированными работниками сторонних организаций, учащимися образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящими производственную практику (практические занятия), и другими лицами, участвующими в производственной деятельности организации.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится руководителями структурных подразделений организации по программам, разработанным и утвержденным в установленном порядке в соответствии с требованиями законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, локальных нормативных актов организации, инструкций по охране труда, технической и эксплуатационной документации.

Согласно требованиям ГОСТ 12.0.004—90 все работники после первичного инструктажа на рабочем месте должны в течение первых 2—14 смен (в зависимости от характера работы и квалификации работника) пройти стажировку под руководством лиц, назна-

ченных приказом (распоряжением, решением) по цеху (участку, кооперативу и т. п.).

Работники допускаются к самостоятельной работе после стажировки и проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных способов работы. Те, кто не связаны с эксплуатацией, обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием электрифицированного или иного инструмента, хранением и применением сырья и материалов, могут освобождаться от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте. Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается работодателем.

Повторный инструктаж проходят все работники не реже одного раза в 6 мес по программе первичного инструктажа на рабочем месте.

Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или изменении действующих законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда и инструкций по охране труда;
- изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, а также наличии других изменений, влияющих на безопасность труда;
- нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т. п.);
- перерывах в работе продолжительностью более 30 календарных дней для работ с вредными и (или) опасными условиями и более 2 мес для остальных видов работ;
- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля;
- согласно решению работодателя (или уполномоченного им лица).

Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение или другие специальные документы, а также при проведении в организации массовых мероприятий.

Конкретный порядок, условия, сроки и периодичность проведения всех видов инструктажа по охране труда для работников от-

дельных отраслей и организаций регулируются соответствующими отраслевыми и межотраслевыми нормативными правовыми актами по безопасности и охране труда.

Повышение квалификации и проверка знаний руководителями и специалистами осуществляются на специальных курсах (семинарах) по охране труда, в институтах повышения квалификации, на курсах при научно-исследовательских институтах и организациях, а также факультетах и курсах повышения квалификации при высших учебных заведениях.

Проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов проводится не позднее 1 мес после назначения их на должность, а для работающих — периодически, не реже одного раза в 3 года.

С учетом условий конкретного производства руководители цехов (участков при бесперебойной структуре), отделов, лабораторий и других соответствующих им подразделений разрабатывают выдаваемые непосредственно работникам подробные инструкции по охране труда при выполнении различных работ, в том числе при обслуживании оборудования и работе с материалами, способными оказать вредное воздействие на организм человека.

Существуют инструкции по охране труда для представителей разных профессий (монтажники, каменщики, электромонтеры, уборщицы и др.) и тех, кто выполняет отдельные виды работ (монтажные, наладочные, ремонтные работы, проведение испытаний и др.).

3.10. ПОРЯДОК ОБУЧЕНИЯ, ПРИСВОЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

До назначения на самостоятельную работу и при переводе на другую работу (должность), связанную с обслуживанием электроустановок, или перерыве в работе продолжительностью более 6 мес персонал обязан пройти производственное обучение на рабочем месте.

Установлены пять квалификационных групп по электробезопасности:

- I — ученики электромонтеров и остальной персонал, не прошедший проверки знания правил электробезопасности;

- II — такелажники, крановщики, электрослесари и электрики II—IV разрядов, электро- и газосварщики, плотники и маляры при работах в действующих электроустановках, шоферы и лица, управляющие спецмашинами, практиканты техникумов и профтехучилищ;
- III — электрики и электрослесари IV—V разрядов со стажем работы не менее 6 мес, дежурные электрики цехов, электрики-линейщики, электрики, работающие со строительно-монтажными инструментами, наладчики, работающие под руководством бригады, практиканты институтов и техникумов;
- IV — электрики V—VI разрядов и бригадиры со стажем работы не менее 1 года, оперативный персонал станций и подстанций, наладчики, начинающие инженеры и техники, мастера и лица, выполняющие работы в действующих установках;
- V — старшие электрики, мастера и работники — практики со стажем не менее 5 лет, а также мастера и работники с законченным средним или высшим техническим образованием со стажем работы не менее 1 года.

Лица, отнесенные к I квалификационной группе, обязаны проходить инструктаж при допуске к работе, переходе на каждую другую работу и изменении условий работы. Лица, отнесенные ко II квалификационной группе, должны быть ознакомлены с электроустановками и знать основные правила их безопасной эксплуатации. Все категории рабочих и специалистов (начиная со II квалификационной группы), обслуживающих электроустановки, не реже одного раза в год подвергаются проверке знаний с продлением срока действия удостоверения на право обслуживания электроустановок. Квалификация дежурного электротехнического персонала, обслуживающего на строительных площадках электроустановки напряжением до 1 кВ, должна быть не ниже III группы.

Персонал, обслуживающий электроустановки, должен подвергаться периодической проверке знаний по правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Результаты проверки знаний работников заносятся в журнал установленной формы. Каждому работнику, успешно прошедшему проверку, выдается специальное удостоверение с присвоением квалификационной группы (II—V). Присвоение I квалификационной группы фиксируется в специальном журнале, а удостоверение не выдается.

Главные механики (главные энергетики), обслуживающие электроустановки и линии электропередачи напряжением до 1 кВ, должны иметь квалификационную группу не ниже IV, а обслуживающие линии напряжением свыше 1 кВ — не ниже V. Электромонтеры, обслуживающие электроустановки единолично, и старшие в смене или бригаде, закрепленные за данной электроустановкой, должны иметь квалификационную группу не ниже III при напряжении до 1 кВ и не ниже IV, если напряжение свыше 1 кВ. Электросварщики, машинисты кранов и электротранспорта должны иметь квалификационную группу не ниже II. Все рабочие, работа которых связана с ручными электрическими машинами, должны иметь I квалификационную группу.

3.11. МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ

Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных работах), а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительное (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года — ежегодные) медицинские осмотры (обследования) с целью определения их пригодности для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний согласно ст. 69 и 213 ТК РФ. В соответствии с медицинскими рекомендациями указанные работники проходят внеочередные медицинские осмотры (обследования).

Работники организаций пищевой промышленности, общественного питания и торговли, водопроводных сооружений, лечебно-профилактических и детских учреждений, а также некоторых других работодателей проходят указанные медицинские осмотры (обследования) в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний.

Вредные и (или) опасные производственные факторы и работы, при выполнении которых проводятся обязательные предварительное и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядок их проведения определяются нормативными правовыми актами, утверждаемыми в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

В случае необходимости по решению органов местного самоуправления у отдельных работодателей могут вводиться дополни-

тельные условия и показания к проведению обязательных медицинских осмотров (обследований).

Работники, осуществляющие отдельные виды деятельности, в том числе связанной с источниками повышенной опасности (вредные вещества и неблагоприятные производственные факторы), а также работающие в условиях повышенной опасности, проходят обязательное психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в 5 лет в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Предусмотренные медицинские осмотры (обследования) и психиатрические освидетельствования осуществляются за счет средств работодателя.

Целью **предварительного** медицинского осмотра при поступлении на работу является определение соответствия состояния здоровья работников поручаемой им работе.

Целью **периодических** медицинских осмотров является наблюдение за состоянием здоровья работников в условиях воздействия профессиональных вредностей, профилактика и своевременное установление начальных признаков профессиональных заболеваний, выявление общих заболеваний, препятствующих продолжению работы с вредными и опасными веществами и производственными факторами, а также предупреждение несчастных случаев.

Согласно ст. 212 ТК РФ при уклонении работника от прохождения медицинских осмотров или невыполнении рекомендаций по результатам проведенных обследований работодатель не должен допускать его к выполнению трудовых обязанностей.

На время проведения медицинского осмотра (обследования) за работниками, обязанными в соответствии с ТК РФ проходить такой осмотр (обследование), сохраняется средний заработок по месту работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные направления государственной политики в области охраны труда.
2. Кто осуществляет управление охраной труда?
3. Кто несет ответственность за поддержание соответствующих условий труда в организации?
4. Какие факторы влияют на создание службы охраны труда?
5. Какова роль комитета (комиссии) по охране труда?
6. Обязан ли работодатель обеспечивать требования законодательства об охране труда на каждом рабочем месте?

7. Какие обязанности по соблюдению требований охраны труда возложены на работника организации?
8. Какие обязанности по соблюдению требований охраны труда возложены на работодателя?
9. Из каких источников финансируется охрана труда?
10. Несет ли работник расходы на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда?
11. Допускается ли выделение средств из фонда охраны труда на заработную плату работникам?
12. Какова цель проведения аттестации рабочих мест по условиям труда?
13. Каков порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда?
14. В чем состоит сертификация работ по охране труда в организациях?
15. Кто проводит первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте?
16. В каком случае проводится целевой инструктаж по охране труда?
17. Обязательно ли для вновь поступивших на работу проводить инструктаж по охране труда?
18. Какую ответственность несет работник за несоблюдение условий труда?
19. Какие виды инструктажа проводятся с работающими и в какие сроки?
20. С кем и с какой целью проводится вводный инструктаж?
21. Как проводится первичный инструктаж на рабочем месте?
22. В каких случаях проводится повторный инструктаж на рабочем месте?
23. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж на рабочем месте?
24. В каких случаях проводится текущий инструктаж на рабочем месте?
25. Каков порядок обучения и проверки знаний рабочих по охране труда?
26. Каков порядок присвоения квалификационных групп по электробезопасности?
27. Каков порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров рабочих и служащих?
28. С какой целью проводят предварительный и периодические медицинские осмотры рабочих и служащих?
29. Как расценивается уклонение работников от прохождения периодических медицинских осмотров?

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ

4.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

Основные требования к размещению предприятия и планировке его территории. Многие виды металлообрабатывающего производства характеризуются выделением значительного количества пыли, теплоты, паров и вредных газов, а также вибрацией и шумом.

Производственные здания и сооружения, в которых осуществляются процессы, являющиеся источниками вредных факторов, должны быть отделены от жилого района санитарно-защитной зоной (рис. 4.1). Ее ширину определяют с учетом характера вредного воздействия и мощности производства.

По этим признакам предприятия подразделяют на пять классов (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03): класс I — ширина санитарно-защит-

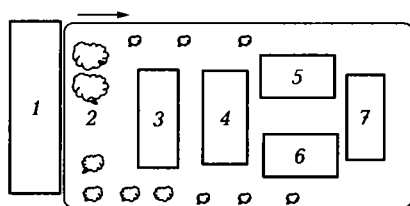


Рис. 4.1. Принципиальная схема расположения элементов металлообрабатывающего предприятия:

1 — жилая зона; 2 — санитарно-защитная зона; 3 — зона общезаводских устройств; 4 — зона обрабатывающих цехов; 5 — зона вспомогательных цехов; 6 — зона горячих цехов; 7 — зона энергетических устройств; стрелкой показано преимущественное направление ветра

ной зоны 1 000 м; класс II — 500 м; класс III — 300 м; класс IV — 100 м; класс V — 50 м.

Здания и сооружения, в которых ведется производство с повышенной пожарной опасностью или выделяющее вредные вещества в окружающую среду, располагают с подветренной стороны по отношению к другим зданиям.

Тротуары и пешеходные дорожки на территории предприятия, обеспечивающие движение людей к местам проведения работ, прокладывают по наиболее кратким маршрутам с наименьшим числом пересечений с автомобильными и железнодорожными путями. Пешеходные дорожки шириной не менее 0,9 м должны иметь асфальтовое покрытие.

Расстояние от проходных пунктов до входов в бытовые помещения основных цехов не превышает 800 м, а в северной строительноклиматической зоне — 600 м.

Территория предприятия озеленяется. Площадь озелененных участков должна составлять не менее 15 % площади предприятия, а при плотности застройки свыше 50 % — не менее 10 %.

Основные требования к производственным зданиям и помещениям. Объем производственного помещения на одного работающего согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03 должен составлять не менее 15 м³, а его площадь — не менее 4,5 м². Размеры помещений определяются технологической схемой производства и зависят от габаритов оборудования, автоматизированных линий, нормативных размеров проездов, проходов и т. п.

Минимальная ширина проходов в цехах равна: для магистральных проходов — 1,5 м; для проходов между оборудованием — 1,2 м; между стенами производственных зданий и оборудованием — 1,0 м; для проходов к оборудованию, предназначенных для его обслуживания и ремонта, — 0,7 м. У рабочих мест они расширяются не менее чем на 0,75 м при одностороннем расположении рабочих мест по отношению к проходам и проездам и не менее чем на 1,5 м при расположении рабочих мест по обе стороны.

Наименьшую ширину коридоров принимают равной 2,0 м; дверей — 0,8 м; лестничного марша — 1,05 м.

Цветовое оформление производственных помещений производят в соответствии с Указаниями по проектированию и цветовой отделке интерьеров производственных зданий промышленных предприятий (СН 181—70).

Основные требования к вспомогательным зданиям и помещениям. На каждом промышленном предприятии предусматривают помещения для руководства, общественных организаций, а также

для санитарно-бытового и культурного обслуживания работающих: гардеробные для хранения одежды (в том числе рабочей), санузлы, умывальные, душевые, комнаты личной гигиены женщин, медицинские пункты, буфеты и столовые.

Вспомогательные помещения размещают в отдельно стоящих зданиях или пристройках к основным производственным зданиям: умывальные — в помещениях, смежных с гардеробными, или непосредственно в них; душевые — смежно с гардеробными. Санузлы (туалеты) размещают на расстоянии не более 75 м от самого удаленного рабочего места, а в многоэтажных зданиях — на каждом этаже. Площадь комнат для приема пищи, приносимой из дома, должна составлять не менее 12 м².

4.2. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Санитарно-гигиенические требования к воздушной среде. Основными неблагоприятными факторами внешней среды в металлообрабатывающей промышленности являются загрязнение воздуха пылью сырья и полуфабрикатов, его повышенная температура и влажность, вредные газы и др.

Действие пыли зависит от ее физико-химических свойств: химического состава, концентрации в воздухе, дисперсности (размеров частиц), формы пылинок, их твердости, наличия острых краев и т.д. Пыль вызывает профессиональные заболевания легких, в первую очередь пневмокониозы. Наиболее распространенным и тяжелым пневмокониозом является силикоз, развивающийся при вдыхании пыли, содержащей свободный диоксид кремния.

Вредное воздействие на организм человека могут оказывать также потоки теплового излучения от нагретых поверхностей оборудования на рабочих местах.

Организм человека постоянно находится в режиме теплового обмена с окружающей средой. На тепловое состояние организма оказывают влияние параметры микроклимата и физическая нагрузка — величина и интенсивность мышечной работы, связанной с трудовой деятельностью. Тяжесть физической работы определяется общими энергозатратами. Согласно ГОСТ 12.1.005—88 она разграничена в зависимости от общих энергозатрат на легкую (категории Ia и Ib) — энергозатраты в единицу времени соответственно до 139 Вт (120 ккал/ч) и 140...174 Вт (121...150 ккал/ч), средней тяжести (категории IIa и IIб) — 175...232 Вт (151...200 ккал/ч) и

233 ... 290 Вт (201 ... 250 ккал/ч), а также тяжелую физическую работу (категория III) — более 290 Вт (250 ккал/ч).

Для широко внедряемых ныне операторских профессий энергозатраты в единицу времени составляют 80 ... 200 Вт. Однако имеется много профессий, характеризующихся значением этой величины 500 Вт и более.

Параметры микроклимата (температура, влажность и скорость движения воздуха) в производственных помещениях нормирует ГОСТ 12.1.005—88. Стандартом установлены оптимальные (комфортные) и допустимые параметры микроклимата для теплого и холодного периодов года (теплым принято считать период со среднесуточной температурой 10 °С и выше, а холодным — ниже 10 °С). Оптимальные и допустимые параметры микроклимата в рабочей зоне производственных помещений для различных категорий физической работы в холодный период года приведены в табл. 4.1.

Допустимые значения температуры воздуха в производственных помещениях на постоянных рабочих местах, представленные в табл. 4.1, можно повышать в теплый период года при сохранении приведенных там же значений относительной влажности воздуха следующим образом:

- на 3 °С (но не более чем до 31 °С) — в помещениях с незначительным избытком явного тепла;
- 5 °С (до 33 °С) — при значительном избытке явного тепла;
- 2 °С (до 30 °С) — в помещениях, где по технологии производства требуется искусственное поддержание определенных уровней температуры и относительной влажности воздуха независимо от величины избытка явного тепла.

В ГОСТ 12.1.005—88 установлены также предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Это концентрации, которые при ежедневной работе (кроме выходных дней) в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья работающих.

Значения ПДК пылей, наиболее часто встречающихся на предприятиях, зависят от содержания в них диоксида кремния: при его содержании 2 ... 10 % ПДК равна 4 мг/м³; при 10 ... 70 % — 2 мг/м³; при содержании свыше 70 % — 1 мг/м³. По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяют на четыре класса опасности: 1-й — чрезвычайно опасные (с ПДК менее 0,1 мг/м³); 2-й — высокоопасные (0,1 ... 1,0 мг/м³); 3-й — умеренно опасные (1,1 ... 10 мг/м³); 4-й — малоопасные (более 10 мг/м³).

Таблица 4.1. Оптимальные и допустимые значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ	Температура, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая максимальная на постоянных и непостоянных рабочих местах	оптимальная	допустимая на постоянных и непостоянных рабочих местах
			Верхняя граница		Нижняя граница					
			на рабочих местах							
			постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных				
Холодный	Легкая (Ia)	22 ... 24	25	26	21	18	40 ... 60	75	0,1	Не более 0,1
	Легкая (Iб)	21 ... 23	24	25	20	17				Не более 0,2
	Средней тяжести (IIa)	18 ... 20	23	24	17	15			0,2	Не более 0,3
	Средней тяжести (IIб)	17 ... 19	21	23	15	13				Не более 0,4
	Тяжелая (III)	16 ... 18	19	20	13	12			0,3	Не более 0,5

Теплый	Легкая (Ia)	23 ... 25	28	30	22	20
	Легкая (Iб)	22 ... 24			21	19
	Средней тяжести (IIa)	21 ... 23	27	29	18	17
	Средней тяжести (IIб)	20 ... 22			16	15
	Тяжелая (III)	18 ... 20	26	28	15	13

55 (при 28 °С)	0,1	0,1 ... 0,2
60 (при 27 °С)	0,2	0,1 ... 0,3
65 (при 26 °С)	0,3	0,2 ... 0,4
70 (при 25 °С)		0,2 ... 0,5
75 (при 24 °С)	0,4	0,2 ... 0,6

Примечание. Бóльшая скорость движения воздуха в теплый период года соответствует максимальной температуре воздуха, меньшая — минимальной. Для промежуточных значений температуры воздуха скорость его движения допускается определять интерполяцией; при минимальной температуре воздуха скорость его движения может приниматься также менее 0,1 м/с — при легкой работе и менее 0,2 м/с — при работе средней тяжести и тяжелой.

Средства нормализации воздуха. Системы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха в сочетании с технологическими мероприятиями по уменьшению вредных производственных выделений, с архитектурно-планировочными и конструктивными решениями зданий и помещений обеспечивают параметры микроклимата и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений, соответствующие нормативным требованиям. Рациональное (целесообразное) архитектурно-планировочное решение, т. е. объединение зданий и сооружений в отдельные комплексы, позволяет снизить загрязнение воздушной среды.

Оборудование, при работе которого возможно выделение пыли, газов и паров, герметизируют. Оно, как правило, поставляется со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников вредных выделений.

Стены, потолки и полы производственных помещений, в которых выделяется пыль, выполняют, как правило, с гладкой поверхностью. Уборка пыли в помещениях и на рабочих местах производится в установленные сроки централизованно или с использованием передвижных пылеуборочных машин.

Эффективным средством нормализации состояния воздушной среды в производственных помещениях является вентиляция, представляющая собой комплекс устройств, обеспечивающих воздухообмен, т. е. удаление загрязненного (запыленного) нагретого влажного воздуха и подачу свежего, чистого воздуха, отвечающего нормативным требованиям.

По зоне действия вентиляция может быть общеобменной (охватывающей все помещение) и местной (в его ограниченной части), а в зависимости от способа перемещения воздуха — естественной и механической.

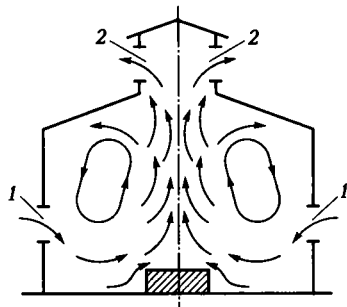
Аэрация — это естественная вентиляция, при которой воздух поступает и удаляется через регулируемые проемы в стенах, перекрытиях и фонарях зданий (рис. 4.2).

При естественной вентиляции воздухообмен происходит вследствие разной плотности неодинаково нагретого воздуха снаружи и внутри помещения и благодаря давлению ветра.

Створки окон снабжают приспособлениями, позволяющими открывать их, устанавливая в требуемом положении и закрывать с поверхности пола или рабочих площадок помещения. При использовании давления ветра эффективность аэрации возрастает. Для этого возводимое здание соответствующим образом ориентируют относительно преимущественного направления ветра в данной местности.

Рис. 4.2. Схема действия аэрации:

1 — приточные проемы; 2 — вытяжные проемы



При механической вентиляции воздухообмен осуществляется с помощью вентиляторов. По направлению действия механическая вентиляция может быть приточной (воздух нагнетается в помещение), вытяжной (воздух удаляется из него) и приточно-вытяжной, обеспечивающей одновременно подачу воздуха в помещение и его удаление (рис. 4.3).

Забор наружного воздуха приточными системами вентиляции производится на высоте не менее 2 м от земли в местах, не загрязненных вредными веществами.

Вентиляция характеризуется кратностью воздухообмена — отношением объема вентилируемого воздуха L_v к объему воздуха в помещении $V_{п}$, показывающей сколько раз в течение часа в помещении полностью сменится воздух:

$$K = \frac{L_v}{V_{п}}$$

Вентиляция применяется в сочетании с технологическими мероприятиями по снижению загрязнения воздуха. Источники пылеобразования герметизируют и подключают к системе вытяжной вентиляции. Для предупреждения проникновения холодного воздуха в помещение открывающиеся ворота, двери или технологические проемы оборудуют воздушными или воздушно-тепловыми завесами (рис. 4.4).

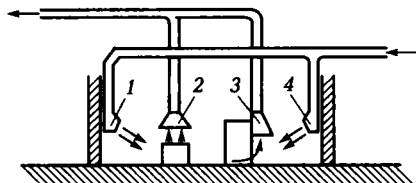


Рис. 4.3. Схема общеобменной приточно-вытяжной вентиляции:

1, 4 — приток; 2, 3 — вытяжка

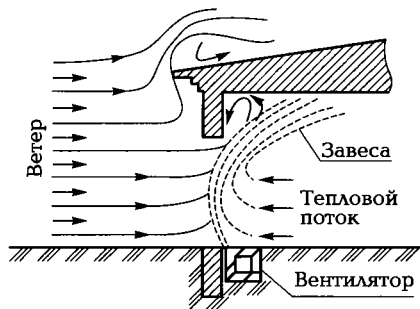


Рис. 4.4. Воздушно-тепловая завеса

Автоматическое поддержание заданных параметров воздушной среды — температуры и влажности — обеспечивают системы кондиционирования воздуха. Они содержат оборудование для соответствующей обработки воздуха: очистки (фильтры), подогрева (калориферы), охлаждения (холодильные машины), увлажнения (форсуночные камеры) и др.

При невозможности по техническим причинам вблизи мощных источников теплоты достигнуть указанных температур должны быть предусмотрены меры по защите работающих от перегрева: водовоздушное душирование, экранирование, высокодисперсное распыление воды на облучаемые поверхности и кабины и др. Воздушное душирование следует применять на постоянных рабочих местах, характеризующихся воздействием на работающих теплового потока поверхностной плотностью 349 Вт/м^2 , или $300 \text{ ккал/(м}^2 \cdot \text{ч)}$ и более.

4.3. ОТОПЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Целью отопления помещений является поддержание в них в холодное время года заданной температуры воздуха.

Система отопления должна компенсировать потери теплоты через строительные ограждения $Q_{\text{отр}}$, а также на нагрев проникающего в помещение холодного воздуха $Q_{\text{в}}$, поступающих материалов и транспорта $Q_{\text{м}}$. Суммарные потери $Q_{\text{п}}$ можно определить по формуле

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{отр}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{м}}.$$

Из этих составляющих основными являются потери теплоты, Вт, через строительные ограждающие конструкции (стены, потолки, окна и т. д.), определяемые по формуле

$$Q_{\text{огр}} = kF(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}),$$

где k — коэффициент теплопередачи конструкции, Вт/(м²·°C); F — площадь поверхности ограждения, м²; $t_{\text{вн}}$ — температура воздуха в помещении; $t_{\text{нар}}$ — температура наружного воздуха, зависящая от местонахождения предприятия.

Количество теплоты $Q_{\text{в}}$ обычно составляет 20...30 % потерь теплоты $Q_{\text{огр}}$, а $Q_{\text{м}}$ — 5...10 %.

Систему отопления создают только тогда, когда потери теплоты превышают тепловыделение в помещении Q , т.е. $Q_{\text{п}} > Q$. Если же $Q_{\text{п}} < Q$ (более редкий случай), то в отоплении нет необходимости. В нерабочее время для поддержания в помещениях температуры 5...10 °C и при выполнении ремонтных работ применяют дежурное отопление.

В зависимости от вида теплоносителя системы отопления бывают водяные, паровые, воздушные и комбинированные.

Температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не должна превышать 45 °C, а для оборудования, внутри которого температура составляет менее 100 °C, ее значения на поверхности не должны быть выше 35 °C.

При невозможности по техническим причинам достигнуть указанных температур вблизи мощных источников лучистой энергии и конвекционных потоков теплоты должны быть предусмотрены меры по защите работающих от возможного перегревания: водо-воздушное душирование, экранирование, высокодисперсное распыление воды на облучаемые поверхности, кабины или поверхности радиационного охлаждения, помещения для отдыха и др.

4.4. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

При температуре выше абсолютного нуля тела излучают лучистую энергию, которая, переносится в пространстве электромагнитными волнами.

Излучение, воздействующее на орган зрения и тем самым вызывающее ощущение света, называется видимым. Оно имеет длины волн 380...760 нм. Область видимого излучения граничит с ультрафиолетовым излучением с длиной волны менее 380 нм и инфракрасным излучением, имеющим длину волны свыше 760 нм.

В зависимости от длины волны излучения глаз человека ощущает тот или иной цвет.

Воздействуя на глаза, свет влияет на весь организм человека, включая центральную нервную систему. Излучение с длинами волн 380... 450 нм образует зону угнетения, а в пределах 650... 760 нм — зону раздражения. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаз снижается, и у человека может появиться резь в глазах, близорукость и катаракта. Кроме того, неудовлетворительное освещение часто служит причиной производственного травматизма.

Наличие резких теней в рабочей зоне нарушает постоянный уровень приспособляемости глаз к изменению яркости, т.е. нарушает адаптацию — свойство глаз приспособляться при переводе взгляда от светлого к темному и наоборот. Полное время, необходимое для адаптации глаз при переходе от светлого к темному, составляет 45 мин, а от темного к светлому — 1... 10 мин. По гигиеническим условиям для глаз предпочтительнее естественное освещение.

В зависимости от *вида источника света* производственное освещение подразделяется:

- на естественное, которое создается излучением, поступающим непосредственно от Солнца, без изменения направления распространения, и диффузным (отраженным и рассеянным атмосферой) солнечным светом;
- искусственное, обеспечиваемое электрическими светильниками.

Естественный (солнечный) свет по спектральному составу значительно отличается от излучения электрических источников. В солнечном спектре гораздо больше необходимых человеку ультрафиолетовых лучей. Для естественного света характерна высокая степень рассеяния, благоприятная для зрительной работы.

В соответствии с *конструктивными особенностями помещения* естественное освещение может быть (рис. 4.5):

- боковым (осуществляется через окна в наружных стенах);
- верхним (производится через аэрационные и зенитные фонари, проемы в покрытиях и световые проемы в местах перепада высоты смежных пролетов зданий);
- комбинированным (к верхнему освещению добавляется боковое).

Искусственное освещение предусматривается в тех случаях, когда естественного света недостаточно или он отсутствует.

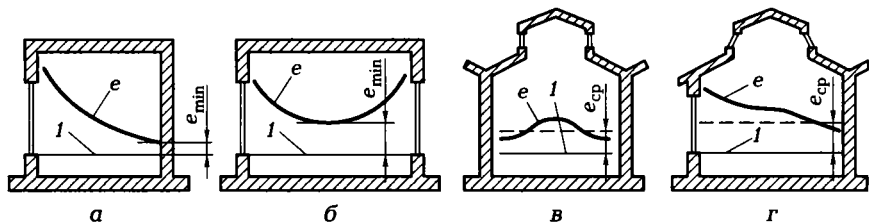


Рис. 4.5. Схемы распределения коэффициентов естественной освещенности e по разрезу помещения:

a — одностороннее боковое освещение; $б$ — двустороннее боковое освещение; $в$ — верхнее освещение; $г$ — комбинированное освещение; l — уровень рабочей плоскости; $e_{\min}$, $e_{\text{ср}}$ — минимальное и среднее значения коэффициента естественной освещенности

По конструктивному исполнению осветительной системы искусственное освещение может быть:

- местным, создающим световой поток непосредственно на рабочем месте;
- общим (освещается все помещение);
- комбинированным (к общему освещению добавляется местное).

Общее освещение подразделяется на равномерное и локализованное, создаваемое с учетом расположения рабочих мест.

Применение исключительно местного освещения внутри зданий не допускается. В производственных помещениях рекомендуется использовать комбинированное освещение там, где выполняется точная зрительная работа (точение, шлифование, отбраковка), где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально (штампы, прессы). Общее освещение может быть рекомендовано для помещений, на всей площади которых выполняется однотипная работа (в литейных, сборочных цехах), а также для административно-управленческих, складских помещений и проходных. Если рабочие места сосредоточены на отдельных участках, например у конвейеров, разметочных плит или столов технического контроля, то целесообразно прибегать к локализованному размещению светильников общего освещения.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное и специальное.

Рабочее освещение обязательно в рабочее время во всех помещениях и на территории для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта.

Аварийное освещение предназначено для создания минимальной освещенности в производственном помещении при внезапном отключении рабочего освещения. Особо важную роль оно играет тогда, когда нарушение нормального обслуживания оборудования может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса или недопустимые перебои в работе таких объектов, как электрические станции, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения и др. Наименьшая освещенность рабочих поверхностей, требующих обслуживания в аварийном режиме, должна составлять 10 % нормативной освещенности для общего рабочего освещения, но не менее 2 лк внутри зданий.

Аварийное освещение для эвакуации надлежит устраивать в местах, опасных для прохода, на лестничных площадках и в производственных помещениях с числом работающих более 50 человек. В помещениях оно должно обеспечивать освещенность на полу основных проходов и ступенях не менее 0,5 лк, а на открытых территориях — не менее 0,2 лк. Выходные двери помещений общественного назначения, в которых могут находиться одновременно более 100 человек, необходимо снабжать световыми сигналами указателями.

Светильники аварийного освещения для продолжения работы присоединяют к независимому источнику питания, а светильники для эвакуации людей — к сети (начиная от щита подстанции), не связанной с рабочим освещением. Для аварийного освещения следует применять только лампы накаливания и люминесцентные лампы.

К специальным видам освещения относятся охранное и дежурное. Для **охранного** освещения территории и **дежурного** освещения помещений нужно по возможности выделять часть светильников рабочего или аварийного освещения.

Станки и прессы необходимо оборудовать стационарными устройствами **местного** освещения. Рекомендуется широко использовать встроенное освещение.

В случае применения местного освещения светильники должны надежно фиксироваться на кронштейнах во всех требуемых положениях. Светильники стационарного местного освещения рассчитаны на напряжение, как правило, не выше 42 В. В виде исключения (при наличии обоснования в техническом задании на проектирование станка или прессы) допускается напряжение до 220 В для светильников с люминесцентными лампами и лампами накаливания специальной безопасной конструкции, встроенных в станок (пресс)

и имеющих токоведущие части, не доступные для случайного прикосновения.

Светильники местного освещения (с любыми лампами) необходимо снабжать отражателями из непрозрачного материала с углом наклона ограждения не менее 30° , а при расположении светильников не выше уровня глаз работающего — не менее 10° .

Освещение (общее в сочетании с местным) должно позволять четко различать деления на отсчетных и контрольно-измерительных устройствах и приборах, а также поверхности обрабатываемых деталей.

Нормы освещенности установлены СНиП 23-05—95.

Основным методом расчета осветительной установки при равномерном размещении светильников общего освещения и наличии горизонтальной рабочей поверхности является метод коэффициента использования светового потока (или осветительной установки). При его применении учитывают световые потоки, не только исходящие непосредственно от источников света, но и отраженные от стен, потолка и других поверхностей помещения.

Световой поток одного светильника Φ_{λ} , лм, рассчитывают по формуле

$$\Phi_{\lambda} = \frac{E_n S z K_3}{N \eta},$$

где E_n — нормированная освещенность, лк; S — площадь помещения, м^2 ; z — коэффициент, равный отношению средней освещенности к минимальной (в случае использования ламп накаливания $z = 1,15$, а при освещении люминесцентными лампами $z = 1,1$); K_3 — коэффициент запаса, значения которого изменяются в зависимости от степени загрязнения воздуха в помещении в соответствии со СНиП 23-05—95; N — число светильников; η — коэффициент использования светового потока.

Величина η определяется по светотехническим таблицам. Она зависит от КПД и кривой распределения силы света светильника, коэффициентов отражения потолка, пола и стен, высоты подвеса светильника над рабочей поверхностью и конфигурации помещения, особенности которой учитываются с помощью индекса (показателя) помещения:

$$i = \frac{ab}{h_p(a+b)},$$

где a , b — ширина и длина помещения, м; h_p — высота подвеса светильника над расчетной поверхностью, м.

Минимальную требуемую освещенность устанавливают по СНиП 23-05—95 или отраслевым нормам. Число светильников вы-

бирают с учетом наиболее рационального их расположения. После этого можно вычислить необходимый световой поток одного светильника (при использовании ламп накаливания) или одного ряда светильников (с люминесцентными лампами). По требуемому световому потоку подбирают ближайшую стандартную лампу, определяют ее мощность, а затем мощность всей осветительной установки. Если в светильнике не одна лампа, а две или три, то это нужно учитывать при подборе ламп.

4.5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ, УЛЬТРА- И ИНФРАЗВУК

Характеристики шума. Механические колебания машин служат причиной появления звука. В зависимости от параметров этих колебаний различают колебания с частотой менее 20 Гц — инфразвук, 20... 20 000 Гц — слышимые звуки, более 20 000 Гц — ультразвук. Звук или совокупность звуков различных частот и интенсивностей, вызывающих неприятные субъективные ощущения, называется шумом. По частоте шумы подразделяют на низко-, средне- и высокочастотные, а по характеру изменения во времени — на постоянные и непостоянные. Последние бывают колеблющимися во времени и импульсными.

Все измеряемые уровни звукового давления находятся в диапазоне от 0 (порог слышимости на частоте 1 кГц) до 140 дБ А (болевого порога). Область слышимости, ограниченная порогом слышимости и болевым порогом, показана на рис. 4.6.

Защита от шума. При проектировании защиты от шума определяют звуковую (акустическую) мощность машин и уровни звукового давления на рабочих местах, подбирают устройства защиты от



Рис. 4.6. Область слышимости, ограниченная порогом слышимости [1] и болевым порогом [2]:

L, f — соответственно удельная мощность и частота звуковых колебаний

шума и рассчитывают их в соответствии с нормируемыми уровнями звукового давления.

Снижение шума предусматривают в источнике его возникновения и на пути распространения. Для этого применяют звукоизоляцию (ограждения, экраны, кожухи, кабины), поглотители звука, виброизоляцию (опоры, прокладки, разрывы), демпфирование (с сухим, вязким или внутренним трением), глушители (абсорбционные, реактивные и комбинированные), а также средства индивидуальной защиты (наушники, вкладыши, шлемы, каски).

Для защиты от шума используют архитектурно-планировочные методы (рациональные акустические решения размещения рабочих мест, оборудования и зданий, зоны транспортных потоков, шумозащитные зоны) наряду с организационно-техническими (применение малошумных машин и оборудования, рациональные режимы труда и отдыха работающих).

Зоны с уровнем звука выше 85 дБА обозначают знаками безопасности, предписывающими использование средств индивидуальной защиты органов слуха.

При превышении допустимого уровня шума предусматриваются медицинские осмотры в следующие сроки: до 10 дБА — один раз в 36 мес, 11 ... 20 дБА — один раз в 24 мес и свыше 20 дБА — один раз в 12 мес.

Защита от ультра- и инфразвука. Ультразвуковые колебания широко применяют для интенсификации технологических процессов (при механической обработке твердых и хрупких материалов, сварке, пайке, лужении, травлении), в дефектоскопии, для мойки деталей при ремонте машин.

Ультразвуковые колебания могут воздействовать на организм человека через воздух и непосредственно при соприкосновении с предметами, находящимися под воздействием ультразвука. Ультразвук порождает в тканях человека тепловой эффект и переменное давление. Энергия ультразвука, поглощенная тканями, переходит в теплоту и повышает температуру тела.

Ультразвуковая волна вызывает в тканях высокое давление, в связи с чем изменяются свойства клеток.

Систематическое воздействие ультразвуковых волн на организм вызывает быструю утомляемость, боль в ушах, головные боли, рвоту, нарушает равновесие, развивает невроз и гипотонию.

Помимо этого вблизи оборудования, генерирующего ультразвуковые колебания, уровень шума достигает 120 дБА.

Для защиты организма человека от ультразвуковых колебаний необходимо устранить непосредственный контакт частей тела с ко-

леблющейся средой и ограничить распространение звуковой энергии. Для этого во время смены обрабатываемой детали, а также в период загрузки деталей в ванну или их выгрузки выключают ультразвуковой излучатель или применяют специальные держатели с эластичным покрытием.

Распространение ультразвука ограничивают теми же способами, как и при защите от шума, т.е. помещают оборудование в специальные кабины, камеры или шкафы, а также устанавливают экраны и звукоизолирующие кожухи.

Допустимые уровни звукового давления для рабочих мест у ультразвуковых установок изложены в санитарных нормах.

4.6. ЗАЩИТА ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Широкое внедрение в производство ручных машин, а также применение колебаний в технологических процессах привели к тому, что в настоящее время большое число рабочих подвергается воздействию тряски и вибрации.

Колебания материальных систем (машины и сооружения в целом или их отдельные части) с частотой до 18 Гц воспринимаются организмом как толчки или сотрясения. Колебания с частотой выше 18 Гц и небольшой амплитудой воспринимаются слитно и ощущаются как вибрация.

По характеру воздействия на человека вибрацию подразделяют на местную и общую. В первом случае вибрированию подвергаются отдельные части тела, а во втором — весь организм. Особенно опасной является вибрация с частотой, близкой или равной частоте собственных колебаний жизненно важных органов. Частота собственных колебаний мозга, печени и желудка составляет 4...9 Гц и зависит как от индивидуальных особенностей организма, так и от положения тела.

При длительном воздействии на человека вибрации, не соответствующей санитарным нормам, у него может возникнуть так называемая вибрационная болезнь. Ее последствиями являются поражение мышц, сосудов, суставов и сухожилий, а также заболевания центральной нервной системы, нарушения процессов обмена веществ и сердечные заболевания.

При частотах, меньших по сравнению с резонансными частотами внутренних органов (0...4 Гц), тело человека колеблется как единое целое. Человек при этом ощущает качку, воздействующую на вестибулярный аппарат и центральную нервную систему. При ре-

зонансных частотах 4... 100 Гц наблюдаются нарушения деятельности внутренних органов и центральной нервной системы. Последние проявляются в виде снижения работоспособности, быстрой утомляемости, ослабления внимания и памяти, ухудшения координации движений и сна. Колебания машин при таких частотах вызывают повышение или понижение кровяного давления, язву и другие заболевания.

При частотах выше 100 Гц колебания могут восприниматься только как местная вибрация, поскольку на участках их приложения возникают волны, быстро затухающие при распространении во внутренние области организма. Такая вибрация при длительном и интенсивном воздействии вызывает заболевания мышц, суставов и сосудов, приводящие к уменьшению подвижности конечностей, болям в них и зачастую к инвалидности.

Снижать уровень вибрации следует прежде всего в источнике ее образования, если его назначением не является генерация вибрации.

Уменьшить вибрацию в источнике ее образования можно следующими способами:

- исключением в конструкциях ударного взаимодействия деталей;
- заменой возвратно-поступательного движения деталей вращательным;
- исключением резонансных явлений (совпадение частот собственных колебаний деталей машин с частотой действия сил, вызывающих колебания);
- применением минимальных допусков в сочленяющихся деталях;

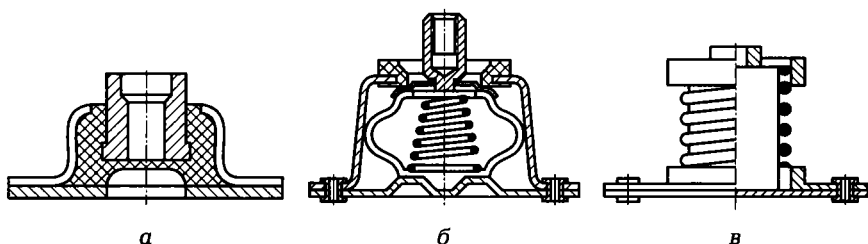


Рис. 4.7. Виброизоляторы:

а — резинометаллический; б — пружинно-резиновый с пневмодемпфированием; в — пружинный

- балансировкой вращающихся и движущихся деталей и узлов машин;
- применением материалов с большим внутренним трением.

Если эти меры исчерпаны, а вибрация превышает допустимый уровень, то необходимо использовать виброизоляцию, защищающую организм человека, приборы или сооружения от вредного влияния вибраций. Виброизоляцию можно обеспечить путем введения между механизмом, генерирующим вибрацию, и человеком (прибором, сооружением) специальных устройств, препятствующих передаче колебаний. К таким устройствам относятся пружины, резиновые прокладки, демпферы и фундаменты (рис. 4.7).

4.7. ЗАЩИТА ОТ ИЗЛУЧЕНИЙ

Воздействие излучений на организм человека. Ионизирующие излучения применяют для исследования износа деталей машин, выявления дефектов в отливках, поковках и сварных швах, испытания смазочных масел, контроля и автоматизации технологических процессов при ремонте машин. Для указанных работ используют рентгеновские лучи и различные радиоактивные изотопы: Co^{60} , Cs^{137} , Ca^{45} , Br^{82} , P^{32} , Fe^{69} , Sn^{126} , Cr^{51} , W^{187} , Tl^{204} , Ir^{192} , Eu^{125} , Tm^{170} , Se^{75} и др.

К ионизирующим излучениям относятся:

- α -излучение, представляющее собой поток ядер атомов гелия (проникающая способность α -частиц, т.е. их способность проходить через какое-либо вещество, небольшая; они проходят в воздухе 7...10 см, в воде — 20...60 см и в биологической ткани — 0,03...0,04 мм); внешнее облучение α -частицами не является опасным для организма, но поскольку они отличаются высокой ионизирующей способностью, их попадание внутрь организма через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт или раны вызывает опасные заболевания);
- β -излучение, состоящее из потока электронов (у β -частиц значительно бóльшая проникающая, но меньшая ионизирующая способность, чем у α -частиц; β -частицы проходят в воздухе 8...14 м, а в алюминии и пластмассе — 5...7 мм; облучение β -частицами в связи с их значительной проникающей способностью также является опасным);

- γ -излучение, представляющее собой поток γ -квантов, т.е. электромагнитное излучение с очень малой длиной волны (γ -лучи глубоко проникают в организм и создают значительную радиационную опасность для человека).

Ионизация живой ткани организма приводит к ее разрушению в связи с расщеплением воды (в живой ткани ее содержится 72 %) и вступлением продуктов расщепления в химическую реакцию с белковыми веществами.

Чувствительность различных живых организмов к ионизирующему излучению неодинакова. В течение жизни организм человека подвергается облучению космическими и радиоактивными излучениями, исходящими от почвы, сооружений и живых организмов. Но это облучение, как правило, не вызывает существенных изменений в организме.

Облучение организма человека может быть внешним и внутренним, местным и общим. При местном облучении кожного покрова или слизистых оболочек возникают лучевые ожоги и отмирают ткани. Последствием общего облучения является острая или хроническая лучевая болезнь.

Облучение может вызвать следующие изменения в организме: выпадение волос, ломкость ногтей, нарушение работы желудочно-кишечного тракта, появление катаракты, изменения в наследственных функциях и т.д.

Исходя из обеспечения безопасных условий при работе с радиоактивными веществами и ионизирующими излучениями, нормами радиационной безопасности НРБ—99 (Санитарные правила СП 2.6.1.758—99) установлены предельно допустимые дозы (ПДД) ионизирующих излучений и среднегодовые допустимые концентрации (СДК) радиоактивных веществ в воде и воздухе.

С учетом последствий влияния ионизирующих излучений на организм человека установлены три категории облучаемых лиц:

- категория А — персонал — лица, которые работают непосредственно с источниками ионизирующих излучений или по роду работы могут подвергнуться облучению;
- категория Б — отдельные лица, проживающие на определенной территории, где дозы облучения могут превысить установленные пределы;
- категория В — население в целом.

Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения установлены для четырех групп критических органов или тканей:

- I группа — все тело, гонады, хрусталик, красный костный мозг;
- II группа — мышцы, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталик и др.;
- III группа — костная ткань, щитовидная железа и кожный покров (кроме костей, предплечий, лодыжек и стоп);
- IV группа — кости, предплечья, лодыжки и стопы.

Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения персонала и отдельных лиц из населения приведены в НРБ—99.

Защита от α -, β - и γ -излучений. Инженерные решения по защите от ионизирующих излучений должны как можно больше снижать их интенсивность. Защиту считают тем эффективнее, чем больше предельно допустимый уровень облучения превышает фактический уровень.

Защита от α - и β -излучений состоит в защите внешней среды от радиоактивных веществ и внешних излучений источников. Защита помещений от возможного загрязнения воздушной среды радиоактивными веществами заключается в выполнении санитарно-гигиенических требований к помещениям, где находятся источники излучения, и соблюдении личной гигиены.

Защита от инфракрасного излучения. Источниками инфракрасного излучения в производственных условиях могут служить открытое пламя, нагретый материал, горячие поверхности оборудования, установки инфракрасного нагрева и т. п.

Инфракрасное излучение оказывает на организм человека в основном тепловое действие.

Методами защиты от инфракрасного излучения являются тепловая изоляция горячих поверхностей, охлаждение теплоизолирующих поверхностей, экранирование источников излучения, воздушное душирование, применение средств индивидуальной защиты, выбор рациональных режимов труда и отдыха.

Для теплоизоляции используют пенобетон, кирпич, минеральную и стеклянную вату, асбест, войлок и водяное охлаждение.

Для защиты рабочих мест от воздействия инфракрасного излучения применяют теплоотражающие, теплопоглощающие и теплоотводящие экраны. Теплоотражающие экраны изготавливают из листового алюминия, алюминиевой фольги в сочетании с асбестом, белой жести и других материалов. Теплопоглощающие экраны выполняют в виде металлических заслонок и щитов, футеро-

ванных огнеупорным и теплоизоляционным кирпичом, асбестовых щитов, укрепленных на металлической раме, и т. д. Теплоотводящие экраны представляют собой сварные или литые конструкции, охлаждаемые водой. При плотности потока инфракрасного излучения на рабочем месте свыше 350 Вт/м^2 предусматривают воздушное душирование.

При высокой интенсивности теплового излучения ограничивают время облучения в течение рабочего дня и предусматривают перерывы длительностью до 10 мин в зависимости от плотности потока излучения.

При плотности потока излучения свыше 2800 Вт/м^2 выполнение работ без специальных средств индивидуальной защиты (СИЗ) не допускается. Для защиты от теплового излучения пользуются спецодеждой из сукна с накладками из асбеста, металлизированной и алюминированной ткани и других материалов, кожаной или валяной спецобувью, защитными касками, широкополыми шляпами из сукна, очками и т. д.

Защита от электрических и электромагнитных полей. В электроустановках высокого напряжения (330 кВ и более) около проводов линий электропередачи создается **электрическое поле переменного тока промышленной частоты** (50 Гц). Оно неблагоприятно влияет на центральную нервную систему человека, вызывая снижение его работоспособности: повышаются частота пульса, кровяное давление, температура тела, к концу рабочего дня он становится вялым и сонливым, быстро устает. Все эти отклонения нестойкие, обычно исчезающие после отдыха.

Через тело человека, находящегося в переменном электрическом поле, протекает емкостный ток. Сила этого тока зависит от напряженности вызвавшего его поля, сопротивления тела и обуви, а также удельного сопротивления поверхностного слоя земли, по которому он растекается. Чем больше расстояние между токоведущими частями установки и местом нахождения человека, тем меньше напряженность электрического поля.

В распределительном устройстве напряжением 500 кВ сила емкостного тока, протекающего через тело, может достигать 0,4... 0,52 мА. Прикосновение человека, находящегося в электрическом поле, к заземленным конструкциям сопровождается искровым разрядом. Через тело проходит ток, вызывающий неприятное, а иногда и болезненное ощущение покалывания.

Электромагнитное поле тока высокой частоты (ВЧ) или сверхвысокой частоты (СВЧ) может создаваться в зоне расположения радиотехнических или промышленных установок.

Биологическое действие электромагнитных полей ВЧ и СВЧ тем значительнее, чем больше напряженности их электрической и магнитной составляющих, частота тока и продолжительность облучения. Влияние таких полей на человека проявляется в расстройстве его нервной системы, головных болях, усилении потливости, быстрой утомляемости и сонливости. При достаточно большой мощности излучения возможно выпадение волос и помутнение хрусталика глаза. Нарушения и изменения в организме, вызванные электромагнитным полем, способны накапливаться, хотя некоторые расстройства после прекращения его действия быстро исчезают.

Основным методом защиты от воздействия электромагнитного излучения ВЧ и СВЧ является уменьшение его мощности до уровня, не превышающего предельно допустимый. Защита состоит в экранировании излучателя, рабочего места или самого работающего металлическими листами или сетками.

Защита от лазерного и ультрафиолетового излучений. Лазерное излучение представляет собой сфокусированный луч лазера с исключительно большой плотностью энергии.

Классификация опасных и вредных производственных факторов, возникающих при эксплуатации лазеров, в зависимости от степени опасности генерируемого излучения установлена ГОСТ 12.1.040—83.

Лазерное излучение оказывает термическое, электрическое, фотохимическое и механическое действие. Наиболее чувствительны к воздействию луча лазера органы зрения.

В качестве основного нормируемого параметра лазерного излучения принята энергетическая экспозиция облучаемых тканей, Дж/см².

Коллективными средствами защиты от лазерного излучения служат экраны, ограждения из огнестойких материалов с низкой отражающей способностью, блокировки, сигнализация и дистанционное управление. В качестве СИЗ применяют очки, светофильтры, маски, щитки и т. д.

Источниками ультрафиолетового излучения в производственных условиях являются электродуговая сварка, плазменные установки, газоразрядные лампы и другие устройства. Естественный источник ультрафиолетового излучения на открытых площадках — Солнце.

Биологическое действие ультрафиолетового излучения обусловлено химическими изменениями поглощающих его молекул живых клеток и выражается в нарушении процессов деления и гибели клеток. Длительное воздействие больших доз излучения мо-

жет привести к поражениям кожи и органов зрения. Малые дозы ультрафиолетового излучения оказывают благотворное действие на человека.

Эффективным методом защиты от ультрафиолетового излучения является экранирование источников излучения. Рабочие места ограждают ширмами и щитками, устанавливают кабины, высота которых должна составлять 1,8...2 м. Ограждающие поверхности окрашивают в светлые тона (серый, голубой, желтый); применяют цинковые и титановые белила.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные требования безопасности к промышленным предприятиям?
2. Что учитывают при размещении предприятия и планировке его территории?
3. В чем состоят основные требования к производственным зданиям и помещениям?
4. Каковы основные требования к вспомогательным зданиям и помещениям?
5. Какие санитарно-бытовые помещения должны быть возведены на строительной площадке?
6. Какими устройствами должны быть оборудованы санитарно-бытовые помещения?
7. Какие факторы внешней среды на предприятиях считаются неблагоприятными?
8. Каковы оптимальные температурные параметры в административно-бытовых помещениях в холодный период года?
9. Как разграничиваются работы в зависимости от энергозатрат?
10. Что понимают под предельно допустимой концентрацией вредных веществ в воздухе?
11. Какие пыли считаются наиболее вредными?
12. На какие виды подразделяется вентиляция по функциональному назначению?
13. Что означает кратность воздухообмена?
14. В каком случае производят душирование рабочих мест?
15. В чем состоит цель отопления производственных помещений?
16. Каковы возможные мероприятия по защите работающих от перегрева?
17. Назовите виды искусственного освещения.
18. Каким освещением оборудуют станки и прессы?
19. Как классифицируют средства, снижающие шум?

20. Что представляет собой область слышимости?
21. Перечислите методы защиты от шума.
22. Какие способы защиты организма человека от ультразвуковых колебаний вам известны?
23. Что представляет собой вибрация?
24. Как классифицируют вибрацию по характеру воздействия на человека?
25. Назовите категории лиц, облучаемых ионизирующими излучениями.
26. Каковы основные решения по защите от ионизирующих излучений?
27. Какие методы защиты от инфракрасного излучения вы знаете?
28. Назовите средства защиты от лазерного излучения.
29. Какие методы применяют для защиты от ультрафиолетового излучения?
30. Каково воздействие электрических полей на человека?
31. Каково воздействие электромагнитных полей на человека?

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Место средств индивидуальной безопасности в системе защиты работающих. Средства индивидуальной защиты применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

При проведении повседневных работ СИЗ используются в основном как вспомогательные средства в общем комплексе средств защиты, но при аварийных и ремонтных работах, а также работах, выполняемых, например, при отрицательных температурах, индивидуальную защиту следует рассматривать как одно из основных, а часто только единственное средство в системе организации безопасного проведения работ.

Целью применения любого СИЗ является снижение до допустимых значений или полное предотвращение влияния опасных и вредных производственных факторов на человека. При этом отрицательное влияние самих СИЗ на жизненно важные функциональные системы организма и трудовой процесс должно быть сведено к минимуму. Необходимо, чтобы СИЗ отвечали требованиям технической эстетики и эргономики. Поэтому они подвергаются оценке по защитным, физиолого-гигиеническим и эксплуатационным показателям.

Классификация средств индивидуальной безопасности. В соответствии с ГОСТ 12.4.011—89 СИЗ в зависимости от назначения подразделяются на следующие классы:

- специальная одежда;
- специальная обувь;
- средства защиты рук;
- средства защиты головы;
- средства защиты органов дыхания;
- средства защиты глаз;
- средства защиты лица;
- средства защиты органов слуха;
- предохранительные приспособления;
- защитные дерматологические средства.

Конструкции СИЗ могут быть универсальными. В этом случае они обеспечивают защиту от всех или основных вредных и опасных факторов (например, СИЗ органов дыхания, защищающие от всех видов пыли).

Средства индивидуальной защиты, предназначенные для конкретных условий труда или профессий, называют специальными.

Особенности выбора средств индивидуальной защиты. Эффективность СИЗ во многом зависит от правильного их выбора и условий эксплуатации. При выборе СИЗ следует учитывать конкретные особенности производственного процесса, интенсивность воздействия на работающего вредного или опасного производственного фактора или их комплекса, а также индивидуальные особенности человека, использующего СИЗ. В условиях производства важен оптимальный выбор СИЗ, поскольку их применение с «запасом» по защитным свойствам приводит к утяжелению конструкции, быстрой утомляемости работающего, снижению производительности труда или просто к отказу от применения. Наоборот, выбор «облегченных» по защитным свойствам средств приводит к необоснованной уверенности в обеспечении защиты и как следствие к травмам, острым отравлениям или заболеваниям.

Осуществляя защитные функции, СИЗ могут затруднять выполнение рабочих операций и увеличивать напряженность трудовой деятельности. Поэтому важно, чтобы помимо защитных функций СИЗ обеспечивали необходимые эксплуатационные удобства, а также имели заданные физиолого-гигиенические показатели (например, возможность незатрудненного дыхания в респираторах).

При использовании СИЗ, снижающих работоспособность человека, в процессе работы следует предусматривать перерывы для отдыха, во время которых работающие должны выходить из рабочей зоны и снимать СИЗ. Если такой перерыв в соответствии с регла-

ментом достаточно продолжителен, то можно использовать это время (частично или полностью) для выполнения работы, которая не требует применения СИЗ.

Порядок обеспечения средствами индивидуальной защиты. Работодатель обязан обеспечить выдачу специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым в производстве с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением (ст. 17 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации»).

Средства индивидуальной защиты выдаются в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, утвержденными Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 16.12.1997 № 63.

Всю поступающую в организацию спецодежду, спецобувь и средства защиты принимает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета, которая составляет акт о ее качестве.

На одну из деталей принятой спецодежды (нагрудный карман, рукав, спинка и др.) несмываемой краской контрастного цвета наносится штамп (эмблема) с изображением фирменного знака и кратким наименованием организации. На подборт, подворотник и подкладку пояса брюк несмываемой краской ставится клеймо — табельный номер работающего.

Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 18.12.1998 № 51, распространяются на работников, профессии и должности которых предусмотрены в Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, согласно которым работники обеспечиваются такими средствами независимо от того, к какой отрасли экономики относится производство, цехи, участки и виды работ, а также от формы собственности и организационно-правовой формы организации.

При заключении трудового договора (контракта) работодатель должен ознакомить работника с Правилами обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, а также нормами выдачи ему средств индивидуальной защиты.

Работодатель имеет право обеспечивать работников СИЗ сверх установленных норм. Обязательства работодателя по обеспечению работников СИЗ, в том числе сверх установленных норм, включаются в коллективные договоры и соглашения по охране труда.

Для хранения выданных работникам СИЗ работодатель предоставляет в соответствии с требованиями строительных норм и правил специально оборудованные помещения (гардеробные).

Средства индивидуальной безопасности. Специальная защитная одежда (спецодежда) в соответствии с ГОСТ 12.4.011—89 подразделяется на следующие типы: комбинезоны, полукомбинезоны, куртки, брюки, тулупы, халаты, плащи и нарукавники.

Спецодежда классифицируется по защитным свойствам с установлением условных обозначений в виде специальных знаков (эмблем) с буквенными обозначениями.

Эмблема — знак защиты для спецодежды (рис. 5.1) — представляет собой графический знак размером $6,2 \times 8,0$ см определенного цвета (или двухцветный) с графическими или буквенными обозначениями белого цвета. Эмблема прикрепляется на верхнюю часть левого рукава или нагрудный карман.

В табл. 5.1 приведена классификация спецодежды, спецобуви и средств защиты рук.

Средства защиты ног — специальная обувь в соответствии с ГОСТ 12.4.103—83 — подразделяются на сапоги, ботинки, полуботинки, боты, галоши и др. Она предназначена для защиты от механических воздействий, вибрации, повышенных и пониженных температур, статического электричества, пыли, скольжения, воды и воздействия других факторов.

Специальная обувь распределяется по защитным свойствам на группы и подгруппы (см. табл. 5.1).

Средства защиты рук являются одним из самых распространенных видов СИЗ (более 50 наименований). С учетом условий труда рекомендуются рукавицы, перчатки, напальчники, нарукавники или дерматологические средства — мази, пасты, кремы, очистители кожи.

Основной ассортимент рукавиц выпускают по ГОСТ 12.4.010—75. Их защитные и эксплуатационные свойства гарантируются качеством материалов, применяемых для изготовления. В зависимо-



Рис. 5.1. Знак защиты для спецодежды

Таблица 5.1. Классификация спецодежды, спецобуви и средств защиты рук

Наименование группы защитных средств	Наименование подгруппы защитных средств	Обозначения		
		спец-одежды	спец-обуви	средств защиты рук
От механических воздействий	От проколов, порезов	Мп	Мп	Мп
	От стирания	Ми	Ми	Ми
	От вибрации	—	Мв	Мв
	От ударов в носочную часть энергией, Дж:			
	200	—	Мун 200	—
	100	—	Мун 100	—
	50	—	Мун 50	—
	25	—	Мун 25	—
	15	—	Мун 15	—
	От ударов в тыльную часть энергией 3 Дж	—	Мут 3	—
От скольжения	От ударов в лодыжку энергией 2 Дж	—	Мул 2	—
	От ударов в подъемную часть энергией 15 Дж	—	Муп 15	—
	От скольжения по зачи- ренным поверхностям	—	Сж	—
От повышенных температур	От скольжения по обле- денелым поверхностям	—	Сл	—
	От скольжения по мок- рым, загрязненным поверхностям	—	См	—
	От повышенных темпе- ратур, обусловленных климатом	Тк	Тк	—
	От теплового излучения	Ти	Ти/1	Ти

Наименование группы защитных средств	Наименование подгруппы защитных средств	спецодежды	спецобуви	средств защиты рук
	От открытого пламени	То	То	То
	От искр, брызг расплавленного металла	Тр	Тр	Тр
	От контактов с нагретыми поверхностями с температурами выше 45 °С	—	Тп	—
От пониженных температур	От пониженных температур воздуха	Тн	—	—
	От температуры до -20 °С	—	Тн 20	—
	От температуры до -30 °С	—	Тн 30	—
	От температуры до -40 °С	—	Тн 40	—
	От пониженных температур воздуха и ветра	Тнв	—	—
	От контакта с охлажденными поверхностями	—	—	Тхп
От воды и растворов нетоксичных веществ	Водонепроницаемые	Вн	—	Вн
	Водоупорные	Ву	—	Ву
	От растворов поверхностно-активных веществ	Вп	—	—
От растворов кислот (концентрация указана по серной кислоте)	С концентрацией, %: выше 80	Кк	Кк ₁₎	Кк
	50 ... 80	К 80	К 80 ₁₎	К 80
	20 ... 50	К 50	К 50 ₁₎	К 50
	до 20	К 20	К 20	К 20

Наименование группы защитных средств	Наименование подгруппы защитных средств	Обозначения		
		спецодежды	спецобуви	средств защиты рук
От щелочей	От растворов щелочей	Щр	Щр	Щр
	От растворов щелочей с концентрацией выше 20 % (по гидроксиду натрия)	Щ 50	Щ 50 ₁₎	Щ 50
	От растворов щелочей с концентрации до 20 % (по гидроксиду натрия)	Щ 20	Щ 20	Щ 20
Сигнальная одежда	—	Со	—	С
От электрического тока	—	Эн	Эн ₁₎	Эн
От электрических полей	—	Эп	Эп	Эп
От электромагнитных полей	—	Эм	Эм	Эм

сти от назначения их изготавливают из хлопчатобумажных и брезентовых тканей, сукна, кожаного спилка, полимерных материалов, искусственной кожи и др. (рис. 5.2).

Средства защиты рук из полимерных материалов имеют дату изготовления и гарантийный срок хранения. Их рекомендуется применять с вкладышами, для чего могут быть использованы любые виды трикотажных перчаток. После каждой смены их следует промывать водой с моющими средствами, высушивать и оберегать от действия прямых солнечных лучей, масел и бензина.

Защитные дерматологические средства — это дисперсные системы (пасты, кремы, мази) мягкой консистенции, содержащие разнообразные продукты природного и искусственного происхождения. Они применяются на производстве для защиты кожи в тех случаях, когда по условиям труда работающие не могут пользоваться перчатками и рукавицами.



Рис. 5.2. Рукавицы

Изолирующие костюмы обеспечивают максимальную защиту человека от воздействия комплекса опасных и вредных производственных факторов при сохранении необходимой работоспособности.

В основу требований при разработке костюмов положены психофизиологические возможности человека, одетого в костюм, выполнять обычные производственные операции и некоторые аварийные работы в среде, давление в которой не отличается от обычного атмосферного (за исключением гидрокостюмов и скафандров).

Средства защиты головы включают в себя каски, подшлемники, шапки, береты и косынки. Для защиты головы широко применяются защитные каски. Их использование позволяет предупредить травмирование головы при выполнении газо- и электросварочных, монтажных, погрузочно-разгрузочных и других работ, а также при очистке аппаратов, емкостей и колодцев. Помимо защиты головы от механических повреждений материал касок должен противостоять действию знакопеременных температур, воды, агрессивных веществ и органических растворителей, а такие не проводить электрический ток. Каски (рис. 5.3) используются для закрепления на них других СИЗ: противошумов, щитков для сварщиков, прозрачных экранов для защиты лица и глаз.

Каски выпускают различных цветов: белого — для руководящего состава организаций, начальников участков и службы охраны труда, красного — для мастеров, прорабов, специалистов отделов главного механика и энергетика, желтого и оранжевого — для рабочих и обслуживающего персонала, коричневого — для рабочих, занятых на горных выработках. Каски изготавливают двух размеров: I-54-58 см и II-58-62 см.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) предназначены для обеспечения подачи вдыхаемого воздуха и (или) его очистки от вредных веществ до содержания, не превышающего ПДК, установленных ГОСТ 12.1.005—88.

По принципу действия СИЗОД подразделяются на следующие типы:

- фильтрующие (рис. 5.4), т.е. очищающие воздух и обеспечивающие защиту в условиях достаточного содержания свободного кислорода в воздухе (не менее 18 %) и ограниченного содержания вредных веществ;
- изолирующие, т.е. подающие воздух и обеспечивающие защиту в условиях недостаточного содержания кислорода (менее 18 %) и неограниченного содержания вредных веществ.

Все применяемые в настоящее время СИЗОД мешают работе, создавая в разной степени неудобства, поэтому при использовании СИЗОД тяжесть труда следует квалифицировать на одну категорию выше (легкую работу оценивать как работу средней тяжести и т.д.).

При непрерывном использовании СИЗОД в течение смены могут быть предусмотрены дополнительные перерывы в работе. Во время перерывов все работающие должны иметь возможность выйти из загрязненной зоны и снять СИЗОД.

В табл. 5.2 приведены рекомендуемые режимы работы в зависимости от тяжести труда и сопротивления дыханию, оказываемого СИЗОД.



Рис. 5.3. Защитная каска:

1 — щиток; 2 — наушники

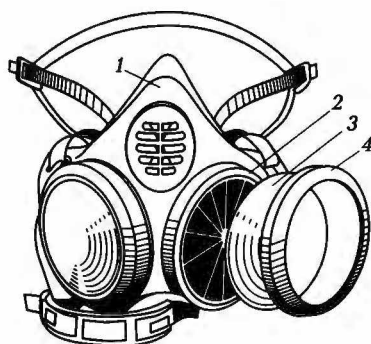


Рис. 5.4. Респиратор:

1 — фильтрующий патрон; 2 — клапан выдоха; 3 — полумаска; 4 — клапан вдоха

Таблица 5.2. Рекомендуемые режимы физической работы при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания

Тяжесть физической работы по ГОСТ 12.1.005—88	Продолжительность пребывания, мин, не более, в СИЗОД на каждый час рабочей смены при сопротивлении дыхания, Па	
	до 100	свыше 100
Легкая	45	30
Средней тяжести	30	15
Тяжелая	15	3...5 на каждые полчаса

Средства индивидуальной защиты глаз — это защитные очки согласно ГОСТ 12.4.001—80. Они предназначены для защиты глаз от воздействия твердых частиц, пыли, брызг жидкостей и расплавленного металла, разъедающих газов и разных видов электромагнитного, в том числе лазерного, излучения и света слепящей яркости.

Конструкции защитных очков включают в себя оправу или корпус для удержания очковых стекол в требуемом при эксплуатации положении, заушник или наголовную ленту для фиксации очков на голове и очковые стекла.

Существует несколько типов защитных очков в зависимости от особенностей конструкции и вида стекол (рис. 5.5).

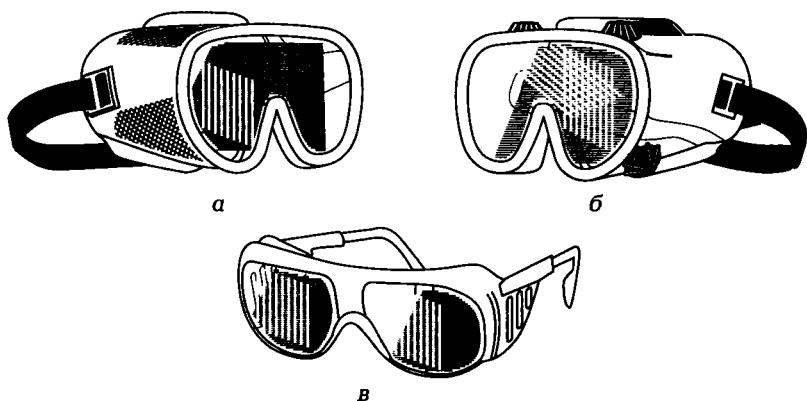


Рис. 5.5. Защитные очки с прямой (а) и непрямой (б) вентиляцией и затемненными стеклами (в)

Открытые очки обозначают буквой О, закрытые по типу вентиляции подразделяют на очки с прямой вентиляцией (ЗП), если воздух поступает в подочковое пространство, не меняя направления, и на очки с непрямой вентиляцией (ЗН), в которых воздух меняет направление. У откидных очков (ОО) корпус может отводиться от лица при фиксированном креплении. Двойные защитные очки (ОД, ЗПД и ЗНД) имеют два вида очковых стекол: бесцветные и светофильтры. В зависимости от вида повреждающих факторов можно использовать одно или два стекла.

Герметичные очки (Г) полностью изолируют подочковое пространство и глаза от окружающей среды и имеют незапотевающие очковые стекла.

Средства индивидуальной защиты лица — защитные лицевые щитки согласно ГОСТ 12.4.023—84* — обеспечивают защиту лица и глаз от твердых частиц, искр, брызг жидкости и расплавленного металла, разных видов электромагнитного, в том числе лазерного, излучения и света слепящей яркости.

Конструкции всех выпускаемых щитков допускают возможность одновременного ношения корректирующих или дополнительных защитных очков.

В зависимости от назначения и конструктивных особенностей щитки подразделяются на два типа (табл. 5.3).

Защитный лицевой щиток с наголовным креплением (рис. 5.6) и бесцветным прозрачным ударостойким корпусом предназначен для защиты глаз и лица от воздействия твердых частиц, обладающих кинетической энергией до 1,2 Дж, и брызг неразъедающих жидкостей. Он имеет корпус из органического стекла и наголовное крепление, регулируемое по охвату головы. Поворотной планкой обеспечивается перевод и фиксацию корпуса в требуемом при эксплуатации положении — открытом или закрытом.

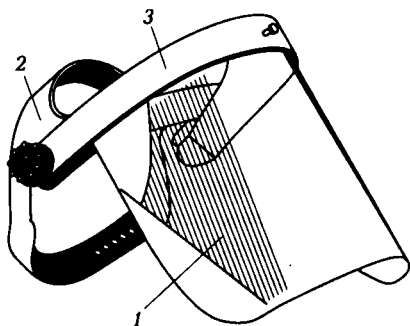


Рис. 5.6. Защитный лицевой щиток с наголовным креплением:

1 — корпус; 2 — наголовное крепление;
3 — поворотная планка

Таблица 5.3. Типы защитных щитков

Тип	Исполнение корпуса щитка	Обозначение
С наголовным креплением	Бесцветный прозрачный ударостойкий	НБТ
	Бесцветный прозрачный химически стойкий	НБХ
	Светофильтрующий	НФ
	Сетчатый	НС
	Непрозрачный	НН
С креплением на каске	Бесцветный прозрачный ударостойкий	КБН
	Бесцветный прозрачный химически стойкий	КБХ
	Светофильтрующий	КФ
	Сетчатый	КС
	Непрозрачный	КН

Средства защиты органов слуха должны применяться на рабочих местах с общим уровнем шума 85 дБА и выше.

Основное назначение средств индивидуальной защиты от шума — перекрыть наиболее чувствительный к шуму канал — ухо человека. При этом в значительной степени ослабляются звуки, воздействующие на слуховую мембрану наружного уха, и, следовательно, уменьшаются колебания чувствительных элементов внутреннего уха. Такие средства защиты от шума предупреждают расстройства не только слухового анализатора, но и нервной системы.

В зависимости от конструктивного исполнения СИЗ от шума подразделяют на вкладыши, наушники, каски, шлемы и противошумовые костюмы. Вкладыши перекрывают слуховой канал, наушники защищают ушную раковину и слуховой канал снаружи, каски и шлемы закрывают часть головы и ушную раковину, костюмы обеспечивают защиту тела человека и головы.

Противошумные вкладыши являются простейшим СИЗ. Обычно их изготавливают из мягких эластичных материалов — резины,

пластмассы или волокна. Их вводят непосредственно в наружную часть слухового прохода, оставляя там без дополнительных средств поддержания, и применяют при уровнях шума 85... 105 дБА.

Наушники (рис. 5.7), как правило, обладают большей эффективностью, чем вкладыши, в области средних и высоких частот. Однако в ряде случаев они неудобны в эксплуатации. Поэтому наушники чаще всего применяют в тех случаях, когда требуется их периодическое использование при уровнях шума в пределах 105... 120 дБА.



Рис. 5.7. Наушники

Шлемы закрывают большую часть головы и, как правило, защищают ее не только от шума, но и от ушибов, холода и пр. Шлемы целесообразно применять для защиты от особо интенсивного шума (более 120 дБА), когда он не только воспринимается непосредственно органом слуха, но и проникает в организм вследствие костной проводимости через череп.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях применяются средства индивидуальной защиты работающих?
2. Каков порядок выдачи специальной одежды и обуви, а также других средств индивидуальной защиты?
3. Какие виды средств индивидуальной защиты вы знаете?
4. Назовите средства индивидуальной защиты ног.
5. Перечислите средства индивидуальной защиты головы.
6. Назовите средства индивидуальной защиты органов зрения и лица.
7. Какие средства индивидуальной защиты органов дыхания вы знаете?
8. Перечислите средства индивидуальной защиты органов слуха.
9. Назовите средства индивидуальной защиты рук и кожного покрова.
10. Каков порядок приемки в организации спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты?
11. Как должны храниться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты?
12. Каковы функции профсоюзов в контроле за состоянием и обеспечением работников средствами индивидуальной защиты?

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ

6.1. ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

С учетом условий конкретного производства руководители цехов (участков при бесцеховой структуре), отделов, лабораторий и других соответствующих им подразделений разрабатывают выдаваемые непосредственно работникам подробные инструкции по охране труда при выполнении различных работ, в том числе при обслуживании оборудования и работе с материалами, могущими оказать вредное действие на организм человека.

Существуют инструкции по охране труда как для представителей различных профессий (станочник, слесарь, электромонтер, уборщица и др.), так и для тех, кто выполняет отдельные виды работ (монтажные, наладочные, ремонтные работы, проведение испытаний и др.).

Инструкции разрабатывают на основе их типовых образцов, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации заводов-изготовителей оборудования, которое используется в данной организации, и технологической документации последней с учетом конкретных условий производства.

Изучение инструкций работниками обеспечивается руководителем организации. Невыполнение требований инструкций, являющихся обязательными для них, должно рассматриваться как нарушение трудовой дисциплины.

Требования типовой инструкции формулируются на основе:

- анализа документов, действующих в данной отрасли;
- изучения технологического процесса;

- анализа условий труда, характерных для данной профессии (вида работ);
- выявления опасных и вредных производственных факторов, свойственных данной профессии (виду работ);
- анализа типичных, наиболее вероятных для данной профессии (вида работ) случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний и их причин;
- определения наиболее безопасных методов и приемов выполнения работ;
- изучения передового опыта безопасного выполнения работ;
- утвержденных режимов труда и отдыха.

Подготовительная работа при составлении инструкций включает в себя:

- изучение технологического процесса, выявление возможных опасных и вредных производственных факторов, возникающих при его нормальном протекании и отклонениях от оптимального режима, а также определение мер и средств защиты от указанных факторов;
- установление соответствия требованиям безопасности применяемого оборудования, приспособлений и инструмента;
- подбор материалов по вопросам охраны труда, которые могут быть использованы при разработке инструкций;
- изучение конструктивных особенностей и эффективности средств защиты, которые могут быть применены при выполнении соответствующих работ;
- изучение информационных писем, распоряжений и приказов соответствующего федерального органа исполнительной власти по результатам аварий и несчастных случаев в организациях отрасли;
- проведение анализа причин производственного травматизма, аварийных ситуаций и профессиональных заболеваний для данной профессии (вида работы) в организации;
- определение безопасных методов и приемов работ, их последовательности, а также технических и организационных мероприятий, подлежащих включению в инструкцию;
- определение режимов труда и отдыха на основе утвержденных норм.

Положения инструкций должны соответствовать последовательности этапов технологического процесса и учитывать условия, в которых выполняется работа. Требования нормативных актов по охране труда, включаемые в инструкции, излагаются применительно к конкретному рабочему месту и реальным условиям труда.

Инструкции для работников утверждает руководитель организации после проведения предварительных консультаций с соответствующим выборным профсоюзным органом и службой охраны труда, а в случае необходимости и с другими заинтересованными службами и должностными лицами по усмотрению службы охраны труда. Каждой инструкции присваиваются наименование и номер. В наименовании кратко указываются вид работ или профессия, для которых она предназначена.

Организации-разработчики инструкций и органы, утвердившие их, должны систематически, не реже одного раза в 5 лет, проверять инструкции на соответствие требованиям действующих государственных стандартов, санитарных норм и правил и гигиенических нормативов и при необходимости разрабатывать предложения по их обновлению. Проверка инструкций для работников по профессиям или видам работ, связанным с повышенной опасностью, должна проводиться не реже одного раза в 3 года.

Инструкции должны пересматриваться до истечения срока их действия при пересмотре законодательных актов, государственных стандартов и других нормативных документов, утвержденных федеральными надзорами России, по указанию вышестоящих органов, при внедрении новой техники и технологии, а также по результатам расследования производственного травматизма, аварий и катастроф.

Каждой инструкции присваиваются наименование и номер. В наименовании кратко указывается вид работ или профессия, для которых она предназначена.

Типовая инструкция и инструкция для работников содержат разделы, в которых освещаются:

- 1) общие требования безопасности;
- 2) требования безопасности перед началом работы;
- 3) во время работы;
- 4) в аварийных ситуациях;
- 5) по окончании работы.

В разделе «Общие требования безопасности» отражают:

- условия допуска лиц к самостоятельной работе по профессии или выполнению соответствующей работы (возраст, пол, состояние здоровья, инструктирование и т. п.);

- правила внутреннего распорядка;
- требования режима труда и отдыха;
- характеристики опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на работника;
- нормы выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты для данной профессии с указанием обозначений государственных и отраслевых стандартов или технических условий на них;
- требования пожаро- и взрывобезопасности;
- порядок уведомления администрации о случаях травмирования работника и неисправности оборудования, приспособлений и инструмента;
- порядок действий при оказании первой (доврачебной) помощи;
- правила личной гигиены, которые должен знать и соблюдать работник при выполнении работы;
- сведения об ответственности работника за нарушение требований инструкции.

В разделе «Требования безопасности перед началом работы» излагают:

- порядок подготовки рабочего места и средств индивидуальной защиты;
- порядок проверки исправности оборудования, приспособлений, инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения и т. п.;
- порядок проверки наличия и состояния исходных материалов (заготовки, полуфабрикаты);
- порядок приема смены в случае непрерывной работы;
- требования производственной санитарии.

В разделе «Требования безопасности во время работы» указывают:

- способы и приемы безопасного выполнения работ, правила пользования технологическим оборудованием, приспособлениями и инструментом;
- требования безопасного обращения с исходными материалами (сырье, заготовки, полуфабрикаты);
- правила безопасной эксплуатации транспортных средств, тары и грузоподъемных механизмов;
- требования безопасного содержания рабочего места;

- основные виды отклонений от нормативного технологического режима и методы их устранения;
- действия, направленные на предотвращение аварийных ситуаций;
- требования к использованию средств защиты работников.

В разделе «Требования безопасности в аварийных ситуациях» излагают действия работников:

- при возникновении аварий и ситуаций, которые могут привести к нежелательным последствиям;
- по оказанию доврачебной медицинской помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и внезапном заболевании.

В разделе «Требования безопасности по окончании работы» указывают:

- порядок безопасного отключения, остановки, разборки, очистки и смазки оборудования, приспособлений, машин, механизмов и аппаратуры, а при непрерывном процессе — порядок передачи их следующей смене;
- порядок сдачи рабочего места;
- порядок уборки отходов производства;
- требования личной гигиены и производственной санитарии;
- порядок извещения руководителя о всех недостатках, обнаруженных во время работы.

ПРИМЕРНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ НА МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКАХ И КУЗНЕЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ

1. Общие требования безопасности

К работе на металлообрабатывающих станках и кузнечном оборудовании допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и вводный инструктаж по технике безопасности, обученные данной профессии на специальных курсах по установленной программе и получившие удостоверение на право работы на данном металлообрабатывающем станке.

Руководство организации обязано обеспечить обучение и инструктирование вновь зачисленных рабочих по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004—90 перед допуском к работе, а также в процессе выполнения ими работ.

По окончании обучения (а в дальнейшем — ежегодно) проводится проверка знания рабочими безопасных методов производства работ.

Все рабочие после первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний в течение первых двух—пяти смен выполняют работу под наблюдением мастера или бригадира, после чего их допускают к самостоятельной работе. В журнале регистрации инструктажа на рабочем месте должны быть проставлены дата допуска и подпись инструктирующего.

В дальнейшем инструктаж на рабочем месте необходимо проводить не реже одного раза в 6 мес.

Рабочему разрешается обслуживать только те станки, к работе на которых он допущен, и выполнять работу, порученную ему администрацией цеха.

Работающий на металлорежущем станке должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты согласно действующим нормам.

При ремонте станка и пусковых устройств необходимо вывесить на нем плакат: «Не включать — ремонт!».

Масса и габаритные размеры обрабатываемой детали должны соответствовать паспортным данным станка.

Обрабатываемую деталь следует надежно закреплять на станке.

Устанавливать и снимать тяжелые детали и приспособления (массой более 16 кг) можно только с помощью подъемных механизмов, не превышая их допустимой нагрузки.

Пользоваться грузоподъемными механизмами разрешается лишь после специального обучения и аттестации.

Деталь должна быть надежно застроплена. Для ее подъема можно применять специальные строповочно-захватные приспособления. Обрабатываемая деталь освобождается от стропов или захватных приспособлений только после установки на место и закрепления на станке.

В целях пожарной безопасности рабочим, обслуживающим металлорежущие станки, запрещается:

- курить на рабочем месте;
- хранить на рабочем месте легковоспламеняющиеся материалы и промасленную ветошь.

Рабочему металлорежущего станка не разрешается:

- работать на неисправном и не имеющем необходимых ограждений станке;
- самостоятельно ремонтировать и переделывать станок;
- работать на станке в рукавицах или перчатках, а также с забинтованными пальцами без резиновых напальчников;

- пользоваться источниками местного освещения напряжением выше 42 В;
- применять неисправные гаечные ключи несоответствующих размеров, наращивать ключи трубой или другими рычагами, пользоваться прокладками при несоответствии ключей гайкам;
- применять неисправный инструмент и приспособления;
- мыть руки в масле, эмульсии и керосине, а также вытирать их обтирочными концами, загрязненными стружкой;
- принимать пищу у станка;
- оставлять работающий станок без присмотра;
- оставлять спецодежду на рабочем месте.

Каждый рабочий обязан:

- строго соблюдать правила безопасности;
- пользоваться полагающейся спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты (очки, респираторы);
- при обнаружении возможной опасности предупредить товарищей и немедленно сообщить об этом администрации цеха;
- содержать в чистоте рабочее место в течение всего рабочего дня и не загромождать его деталями, заготовками, металлическими отходами, мусором и т.п.;
- укладывать устойчиво на подкладках и стеллажах поданные на обработку и обработанные детали. Высота штабелей не должна превышать: для мелких деталей — 0,5 м, для средних — 1 м и крупных — 1,5 м;
- работать только на деревянной решетке и поддерживать ее в исправном состоянии;
- не прикасаться к токоведущим частям электрооборудования, клеммам, электропроводам и арматуре общего освещения, не открывать дверцы электрошкафов;
- не включать и не останавливать (кроме аварийных случаев) машины, станки и механизмы, работа на которых не поручена администрацией цеха;
- при обработке вязких металлов, дающих сливную стружку, применять резцы со специальными стружколомающими устройствами;
- при обработке хрупких металлов (чугун, бронза и т.д.), дающих отлетающую стружку, и дроблении стальной стружки в процессе обработки пользоваться специальными стружкоотводчиками, прозрачными защитными экранами или индивидуальными щитками.

Рабочий металлорежущего станка должен знать и выполнять требования настоящей Инструкции. За их нарушение он несет ответственность в установленном законом порядке.

2. Требования безопасности перед началом работы

Перед включением станка необходимо:

- убедиться в том, что его пуск безопасен для окружающих;
- привести в порядок рабочую одежду, застегнуть или подвязать обшлага рукавов, надеть головной убор. Женщины должны убрать волосы под косынку, повязанную без свисающих концов;
- принять станок от сменщика, ознакомиться с обнаруженными в предыдущей смене неполадками в работе станка и принятыми мерами по их устранению;
- приготовить крючок для удаления стружки, ключи и другой необходимый инструмент. Применять крючок с ручкой в виде петли не допускается.

Проверить наличие и исправность:

- ограждений зубчатых колес, приводных камней, валиков, приводов, токоведущих частей (пускатели, рубильники, трансформаторы, кнопки) электроаппаратуры и т.д.;
- заземляющих устройств;
- устройств для защиты от стружки и подачи охлаждающей жидкости;
- режущего, измерительного, крепежного инструмента и приспособлений. Разложить их в удобном для пользования порядке. Работать разрешается только исправным инструментом.

Проверить на холостом ходу станка:

- исправность органов управления — механизмов главного движения, подачи, пуска, остановки движения и др.;
- исправность смазочной системы и системы охлаждения;
- наличие фиксации рычагов включения и переключения (устранить возможность самопроизвольного переключения с холостого хода на рабочий);
- регулировку хода движущихся частей станка, особенно шпинделя, продольных и поперечных салазок суппорта.

Смазку осуществляют только с помощью соответствующих приспособлений.

Шланги, подводящие охлаждающую жидкость, необходимо разместить так, чтобы была исключена возможность их соприкоснове-

ния с режущим инструментом и движущимися частями станка. Ее следует подавать только насосом.

Для предупреждения кожных заболеваний рук при применении на станках смазочных масел и охлаждающих жидкостей необходимо перед началом работ смазывать их специальной пастой или мазью.

3. Требования безопасности во время работы

Во время работы на металлорежущем станке рабочий должен:

- строго выполнять указания по обслуживанию станка и уходу за ним, а также предупредительных таблиц, вывешенных на нем;
- устанавливать и снимать режущий инструмент только после полной остановки станка;
- не работать без кожуха, прикрывающего сменные шестерни;
- остерегаться срыва ключа, правильно накладывать ключ на гайку и не поджимать им гайку рывком;
- не брать и не подавать какие-либо предметы через работающий станок;
- остерегаться наматывания стружки на обрабатываемую деталь или резец, следить за своевременным удалением стружки с рабочего места и станка;
- соблюдать осторожность, прикасаясь к заусенцам на обрабатываемых деталях.

При возникновении вибрации необходимо остановить станок и принять меры к ее устранению (проверить крепление резца и детали).

Перемещение ремня по ступенчатым шкивам на ходу допускается только с использованием переводного устройства.

При обработке деталей следует применять только те режимы резания, которые указаны в операционной карте на данную деталь. Не разрешается изменять установленные режимы резания без ведома мастера.

Рабочий обязан остановить станок и выключить электродвигатель:

- при уходе от станка даже на непродолжительное время (если не поручено обслуживание нескольких станков);
- временном прекращении работы;
- перерыве в подаче электроэнергии;
- уборке, чистке и смазке станка;
- обнаружении неисправности оборудования;

- подтягивании болтов, гаек и других соединительных деталей станка;
- установке, измерении и съеме деталей;
- проверке состояния или зачистке режущей кромки резца;
- снятии и надевании ремней на шкивы станка.

Требования безопасности при работе на токарных станках

При закреплении детали в кулачковом патроне или планшайбе следует захватывать возможно большую часть детали. После ее закрепления кулачки не должны выступать из патрона или планшайбы за пределы их наружного диаметра. В противном случае необходимо заменить патрон или установить специальное ограждение.

При установке (навинчивании) патрона или планшайбы на шпиндель нужно подкладывать под них на станок деревянные прокладки с выемкой по форме патрона (планшайбы).

Тяжелые патроны и планшайбы следует устанавливать на станок и снимать с него при помощи подъемного устройства и специального захватного приспособления.

Не разрешается отвинчивать патрон (планшайбу) внезапным торможением шпинделя. Отвинчивание патрона (планшайбы) ударами кулачков о подставку допускается только при ручном вращении патрона. В этом случае необходимо применять подставки с длинными ручками (для удержания рукой).

Без использования задней бабки в кулачковом патроне можно закреплять только короткие, длиной не более двух диаметров, уравновешенные детали.

При обработке в центрах деталей длиной, равной 12 диаметрам и более, а также при скоростном и силовом резании деталей, длина которых составляет не менее 8 диаметров, следует применять дополнительные опоры.

Если деталь будет обрабатываться в центрах, то нужно проверить, закреплена ли задняя бабка, и после установки изделия смазать центр. При работе необходимо периодически смазывать задний центр.

В случае скоростной обработки детали применяют вращающийся центр, прилагаемый к станку. Не разрешается работать со сработанными или сбитыми центрами.

При обточке длинных деталей необходимо следить за центром задней бабки, периодически смазывать и проверять осевой зажим.

Резцовую головку следует отводить на безопасное расстояние при выполнении следующих операций: центрирование деталей на станке, зачистка, шлифование их наждачным полотном, опиловка,

шабровка и измерение деталей. При смене патрона и детали отодвигают задний центр (заднюю бабку).

Резец необходимо зажимать с минимально возможным вылетом из резцедержателя не менее чем тремя болтами. Нужно иметь набор подкладок разной толщины, длина и ширина которых не меньше размеров опорной части резца. Недопустимо использование случайных подкладок.

Не разрешается затачивать короткие резцы без соответствующей оправки.

При подводке резца к оправке или планшайбе следует соблюдать осторожность и избегать чрезмерно глубокой подачи резца.

При обработке вязких металлов, дающих сливную ленточную стружку, нужно применять резцы с выкружками, накладными стружколомателями и стружкозавивателями.

Нельзя пользоваться зажимными патронами, если изношены рабочие плоскости кулачков.

Для обработки деталей, закрепленных в центрах, необходимо применять безопасные поводковые патроны (например, чашеобразного типа) или безопасные хомутики.

При закреплении детали в центрах рабочий должен выполнить следующие требования:

- протереть и смазать центровые отверстия;
- не применять центры с изношенными или сбитыми конусами;
- следить за тем, чтобы размеры токарных центров соответствовали центровым отверстиям обрабатываемой детали;
- не затягивать туго задний центр, надежно закреплять заднюю бабку и пиноль;
- следить за тем, чтобы деталь опиралась на центр всей конусной частью центрального отверстия, не допуская упора в дно центрального отверстия детали.

Не разрешается работать на станке, у которого патрон не закреплен сухарями, предотвращающими его самоотвинчивание при реверсе.

Требования безопасности при работе на сверлильных станках

Обрабатываемые детали, тиски и приспособления необходимо надежно закреплять на столе или фундаментной плите с использованием специальных крепежных деталей: болтов, прижимных планок, упоров и т.п.

Нельзя применять тиски, имеющие неисправность, или губки со сработанной насечкой.

Устанавливать детали на станок и снимать их с него разрешается, если шпиндель с режущим инструментом находится в исходном положении, за исключением случая, когда станок оснащен специальным многоместным приспособлением, обеспечивающим загрузку детали вне рабочей зоны.

При установке режущего инструмента необходимо внимательно следить за надежностью его крепления и правильностью центровки. Устанавливать его можно только при полной остановке станка.

При смене инструмента нужно остановить станок и опустить шпиндель. Заменять инструмент на ходу станка разрешается только при наличии специального быстросменного патрона.

При замене инструмента, установленного на многошпиндельной головке, руки рабочего находятся в зоне ее расположения, поэтому следует применять специальные подставки, предупреждающие ее падение при отрыве груза.

При установке в шпиндель сверла или развертки с конусным хвостовиком нужно остерегаться пореза рук о режущую кромку инструмента. Не допускается пользоваться инструментом с изношенными конусными хвостовиками.

Выполняя работу на сверлильном станке, необходимо:

- немедленно выключить станок, если инструмент заело или он сломался;
- следить за исправностью и прочностью крепления груза на тросе противовеса;
- при сверлении хрупких металлов на станке, не имеющем устройств для улавливания и отвода стружки, надеть защитные очки или предохранительный щиток из прозрачного материала;
- сверлении глубокого отверстия периодически выводить сверло из него для удаления стружки;
- удалять стружку с просверливаемой детали и стола только тогда, когда инструмент неподвижен;
- при сверлении отверстий в вязких металлах применять спиральные сверла со стружкодробящими канавками;
- смене патрона или сверла пользоваться деревянной выколоткой;
- останавливать или ограждать не участвующие в работе шпиндели на многошпиндельных станках;
- не форсировать ручную подачу сверла при сверлении сквозного отверстия или применении мелких сверл;
- при использовании автоматической подачи контролировать ее скорость, с тем чтобы она не превышала нормативного значения, указанного в паспорте;

- перед остановкой станка отвести инструмент от обрабатываемой детали.

Рабочему, обслуживающему сверлильный станок, не разрешается:

- работать на неисправном станке;
- во время работы низко наклоняться над шпинделем и режущим инструментом;
- удерживать просверливаемую деталь руками;
- сверлить тонкие пластины, полосы или другие подобные детали, не закрепляя их в специальных приспособлениях;
- крепить деталь, приспособление или инструмент на ходу станка;
- останавливать выключенный станок нажимом руки на шпиндель или патрон;
- работать на радиально-сверлильном станке без надежного крепления его основания.

Требования безопасности при работе на фрезерных станках

Работающий обязан:

- устанавливать и снимать рабочий инструмент и обрабатываемые детали, а также измерять их только на отключенном и остановленном станке;
- следить за своевременным удалением стружки и отходов материалов с рабочего места;
- отключать станок от электросети:
при перерыве в работе;
уходе с рабочего места даже на непродолжительное время, если он не связан с одновременным обслуживанием нескольких станков;
внезапном прекращении подачи электроэнергии в цехе (на участке, в мастерской);
уборке, чистке, смазке и выполнении других работ по обслуживанию станка; снятии и надевании приводных ремней;
- перед установкой на станок очистить от стружки и масла обрабатываемые детали и приспособления для их закрепления, особенно соприкасающиеся базовые и крепежные поверхности, чтобы обеспечить правильную установку и надежность крепления;
- устанавливать обрабатываемую деталь на станке таким образом, чтобы исключить возможность ее выпадания;

- для закрепления детали за необработанные поверхности применять приспособления с насечкой на прижимных губках;
- подводить деталь к фрезе только после включения станка;
- прежде чем извлечь деталь из тисков, патрона или прижимных планок, остановить станок и отвести режущий инструмент во избежание повреждения рук;
- включать механическую подачу до соприкосновения детали с фрезой;
- перед каждой установкой фрезы проверять прочность крепления зубьев или твердосплавных пластин в корпусе фрезы;
- работать только с огражденной фрезой, а при отсутствии ограждения зоны обработки детали пользоваться защитными очками;
- при обработке деталей из вязких сталей применять фрезы со стружколомателями;
- вблизи вращающейся фрезы удалять стружку при помощи специальной кисточки с ручкой длиной не менее 250 мм;
- перед закреплением в шпинделе оправки, фрезы или переходной втулки очистить и протереть соприкасающиеся поверхности;
- при установке хвостовика оправки или фрезы в отверстие шпинделя убедиться в том, что конус садится плотно, без люфта;
- при скоростном фрезеровании применять ограждения, приспособления для улавливания и отвода стружки в стружкосборник (стружкоотводчики), прозрачные экраны или средства индивидуальной защиты.

Не разрешается:

- допускать резкое увеличение скорости и глубины резания при ручной подаче;
- вводить руки в опасную зону вращающейся фрезы;
- допускать скопление стружки на фрезе или оправке;
- зажимать или отжимать фрезу ключом на оправке путем включения станка;
- вставать на движущийся стол станка и переходить через него до полной остановки станка;
- тормозить шпиндель нажимом руки на вращающиеся части;
- во время работы станка снимать или открывать ограждения и предохранительные устройства.

Требования безопасности при работе на строгальных станках

Работающий обязан:

- устанавливать и снимать рабочий инструмент и обрабатываемые детали, а также измерять их только на отключенном и остановленном станке;
- следить за своевременным удалением стружки и отходов материалов с рабочего места;
- отключать станок от электросети:
 - при перерыве в работе;
 - уходе с рабочего места даже на непродолжительное время, если он не связан с одновременным обслуживанием нескольких станков;
 - внезапном прекращении подачи электроэнергии в цехе (на участке, в мастерской);
 - уборке, чистке, смазке и выполнении других работ по обслуживанию станка;
 - снятии и надевании приводных ремней;
- при установке детали на станок и снятии с него отвести стол или ползун как можно дальше от суппорта;
- до пуска станка установить габаритные ограждения по его торцам или заменяющие их маслосборники и выдвижные линейки на максимальную величину хода ползуна или стола;
- перед установкой на станок протереть деталь и поверхности закрепляющих устройств;
- устанавливая заготовку на станок, убедиться в том, что в процессе работы она не заденет за стойки или суппорт;
- закреплять заготовку специальными крепежными деталями — болтами, прижимными планками и упорами, устанавливая последние таким образом, чтобы они воспринимали усилие резания;
- проверить правильность установки детали на небольших станках — путем перемещения стола или ползуна вручную (при этом стойки, суппорт и ползун не должны задевать деталь), а на крупных — посредством измерения соответствующих расстояний с помощью линейки.

Не разрешается:

- снимать защитные ограждения задней зоны максимального выхода ползуна из станины — у поперечно-строгальных станков и зоны выхода стола за габариты станины — у продольно-строгальных;

- проверять заточку резца рукой во время работы станка;
- откидывать резец рукой во время холостого (обратного) хода стола или ползуна;
- использовать в качестве подставки под ноги случайные предметы (ящики, заготовки и др.) при обслуживании большого станка и отсутствии возможности наблюдать за обработкой детали с пола.

Требования безопасности при работе на шлифовальных станках

Каждый абразивный круг после установки его на шлифовальном станке должен быть пущен в ход вхолостую при рабочей частоте вращения. К работе можно приступать, только убедившись в том, что он оказался прочным и не имеет биения. Биение шпинделя шлифовального станка не должно превышать норм, установленных соответствующими стандартами, а при отсутствии последних — ведомственной технической документацией.

Правку кругов необходимо производить алмазами, алмазометаллическими карандашами или специальными алмазозаменителями (круги и бруски из карбида кремния, металлические звездочки и диски). Правка кругов зубилом или каким-либо другим слесарным инструментом недопустима.

При обработке изделий шлифовальным кругом запрещается применять рычаги для нажима на круг.

При работе кругов с использованием охлаждающей жидкости она должна непрерывно омыwać круг по всей его рабочей поверхности и своевременно отводиться, чтобы тот не был погружен в нее. Исключение допускается только при работе на станках, специально приспособленных для обрезки деталей, погруженных в жидкость.

Применение охлаждающих жидкостей, отрицательно влияющих на кожу рабочих и абразивные круги, запрещается.

При работе на одном шпинделе шлифовального станка двумя кругами их диаметры не должны отличаться более чем на 10 %.

При уменьшении диаметра круга вследствие износа частота его вращения может быть увеличена, но так, чтобы она не превышала допустимую для данного круга.

В паспорте станка, работающего с абразивным инструментом, помимо его полной характеристики должны быть приведены:

- основные размеры защитного кожуха;
- максимальные размеры применяемых кругов всех профилей. На каждом станке, на видном месте, необходимо указать частоту вращения шпинделя, на котором закрепляется круг.

Шлифовальные станки, работающие без охлаждения, должны быть снабжены пылеотсасывающим устройством.

Во время работы круги ограждают защитными кожухами из стали или ковкого чугуна, прочно прикрепленными к станкам. Изготовление кожухов из серого или отбеленного чугуна запрещается. Кроме того, кожухи могут быть изготовлены из сплавов цветных металлов и иметь достаточную прочность, обоснованную соответствующими расчетами. Применять пайку при изготовлении кожуха запрещается.

Для защиты глаз от отлетающих мелких частиц круга рабочие пользуются предохранительными очками либо на станках размещают подвижные защитные экраны из небьющегося стекла такой конструкции, которая позволяет быстро установить их в необходимом положении.

Все круги диаметром 150 мм и более, предназначенные для работы с линейной скоростью не менее 15 м/с, перед установкой на станок испытывают на прочность при скорости вращения, на 50 % превышающей допустимую. При этом продолжительность вращения кругов диаметром 150...275; 300...475 и не менее 500 мм должна составлять 5; 7 и 10 мин соответственно.

Круги диаметром 150 мм и более, подвергавшиеся какой-либо механической переделке или химической обработке, непосредственно перед установкой на шлифовальный станок необходимо испытать на прочность в течение 10 мин при частоте вращения, превышающей допустимую для них на 60 %.

Испытание кругов на прочность проводят на специально приспособленных для этой цели станках такой конструкции, которая позволяет плавно изменять частоту вращения до достижения испытательной. Их оборудуют стационарным тахометром для контроля частоты вращения круга.

Камера испытательного станка должна быть достаточно прочной для удержания разлетающихся частей испытуемого круга в случае его разрыва. При испытаниях камеру следует закреплять наглухо.

При установке круга для испытания необходимо выверить центричность его периферии по отношению к оси шпинделя.

Не допускается биение шпинделя испытательного станка более 0,03 мм. Испытывать круги на неисправном станке запрещается.

При испытании и во время работы кругов должны применяться фланцы диаметром, составляющим $1/3$ — $2/5$ диаметра круга.

Требования безопасности при работе на заточных станках

Работающий обязан:

- устанавливать и снимать рабочий инструмент и обрабатываемые детали, а также измерять их только на отключенном и остановленном станке;

- отключать станок от электросети:
при перерыве в работе;
уходе с рабочего места даже на непродолжительное время, если он не связан с одновременным обслуживанием нескольких станков;
внезапном прекращении подачи электроэнергии в цехе (на участке, в мастерской);
уборке, чистке, смазке и выполнении других работ по обслуживанию станка;
- при заточке или доводке инструмента надежно закреплять его в предназначенном для этой цели приспособлении или пользоваться подручником;
- установке и закреплении обрабатываемого инструмента в центрах убедиться в надежном закреплении задней бабки станка и пиноли;
- обработке в центрах применять безопасные хомутики и поводковые патроны.

При заточке или доводке инструмента абразивным или алмазным кругом во избежание разрыва круга необходимо:

- вручную подавать круг или инструмент на него плавно, без резкого нажима и рывков;
- осуществлять заточку осевого инструмента в центровых бабках только при наличии неповрежденных центровых отверстий инструмента и исправных центров, не допуская упора последних в дно этих отверстий;
- при переходе на мокрую заточку предварительно охладить абразивный круг, если заточный станок работал без охлаждающей жидкости;
- следить за тем, чтобы зажимные фланцы не касались затачиваемого инструмента или приспособления для его закрепления, если круг предназначен для работы боковыми поверхностями.

Правку и очистку абразивного круга следует осуществлять в строгом соответствии с установленной технологией, используя для правки только алмазы или специальные алмазозаменители.

Необходимо оберегать круг от ударов.

Не разрешается:

- самостоятельно устанавливать на станок заточный круг, который не прошел балансировки;
- удерживать руками на весу затачиваемый инструмент;
- пользоваться кругами, имеющими выбоины, сколы или трещины;
- применять центры с изношенными конусами;

- использовать при работе боковые поверхности круга, не предназначенного для этой цели;
- удалять пыль со станка руками или струей сжатого воздуха;
- применять при работе рычаги для увеличения усилия нажима на круг;
- во время работы станка снимать ограждения, предохранительные устройства и открывать защитные кожухи;
- устанавливать на станок неиспытанные круги.

Требования безопасности при работе на отрезных ножовочных станках

Работающий обязан:

- устанавливать и снимать рабочие инструменты и заготовки, а также проводить измерения только на отключенном и остановленном станке;
- следить за своевременным удалением опилок и отходов материалов с рабочего места;
- отключать станок от электросети:
при перерыве в работе;
уходе с рабочего места даже на непродолжительное время, если он не связан с одновременным обслуживанием нескольких станков;
внезапном прекращении подачи электроэнергии в цехе (на участке, в мастерской);
уборке, чистке, смазке и выполнении других работ по обслуживанию станка;
- закреплять обрабатываемую заготовку таким образом, чтобы исключалась возможность ее выпадения при работе станка;
- устанавливать и заменять приспособления для зажима отрезаемого материала с таким расчетом, чтобы ось разрезаемой заготовки проходила посередине хода пильной рамы;
- при установке и закреплении заготовки в зажимном устройстве следить за тем, чтобы она находилась в горизонтальном положении и под прямым углом к ножовочному полотну;
- плавно подводить ножовочное полотно к разрезаемому материалу;
- фиксировать поднятую пильную раму специальным зажимным устройством.

Не разрешается:

- резко увеличивать глубину резания;
- вводить руки в опасную зону перемещающегося ножовочного полотна;
- вращать винт зажимного устройства для установки или снятия заготовки до полной остановки пильной рамы;
- использовать для зажима заготовок приспособления с изношенными рабочими поверхностями;
- снимать защитные устройства с пильной рамы, если ее передняя часть выходит за торец рукава станка;
- работать без защитных очков, если станок не имеет прозрачного защитного экрана;
- держать на станке инструменты или посторонние предметы;
- находиться вблизи станка со стороны рукоятки управления гидроприводом в момент окончания резания во избежание удара отрезанной частью заготовки (что особенно опасно при автоматическом переключении гидропривода рамы «на подъем»);
- разливать охлаждающую жидкость на пол;
- использовать ножовочные полотна с поломанными зубьями.

Требования безопасности при работе на кузнечном и кузнечно-гибочном оборудовании

Движущиеся части кузнечно-прессового оборудования (ременные и зубчатые передачи, шкивы, валы, маховики и т.д.), расположенные на высоте не более 2 м над уровнем пола, должны быть ограждены. Электродвигатели, пусковую аппаратуру и станины следует заземлить, а токоведущие провода к ним — изолировать и защитить от механического повреждения.

Кузнечно-прессовое оборудование, используемое дляковки и штамповки, должно иметь соответствующее устройство, исключающее возможность внезапного повторного хода.

Перед пуском молота необходимо убедиться в исправности всех частей оборудования, правильной и надежной установке штампа на шаботе молота, а также бойка, пускового устройства и т.д. Об обнаруженных неисправностях нужно сообщить мастеру или механику.

Во время работы молота запрещается чистить, смазывать или ремонтировать его, а также убирать из-под него обрезки, окалину и т.д. Не разрешается помещать в ящик неостывший кузнечный инструмент.

При рубке стали молотом кузнец должен стоять сбоку. Держать поковку можно только клещами.

Не допускается снимать руками оставшиеся на штампе или нижнем бойке обрубки металла.

Прежде чем отойти от молота, кузнец обязан остановить его.

Запрещается разжигать горн легковоспламеняющимися жидкостями — керосином, бензином и т.п.

При работе у горна необходимо засыпать землей выпавший кокс, уголь, убрать раскаленные обрубки металла.

Наковальню для ручнойковки надежно устанавливают в строго горизонтальном положении на прочном деревянном стуле либо чугунном или стальном стояке на специальных подкладках (для уменьшения шума). Ее верхняя часть находится на высоте 0,7...0,8 м над уровнем пола.

Клещи и другие приспособления для удержания обрабатываемых деталей нужно изготавливать из стали, не поддающейся закалке. Рукоятки должны иметь такую длину, которая при ковке обеспечивает их удобное и безопасное положение сбоку туловища. Между рукоятками остается зазор 30...40 мм, предохраняющий пальцы от защемления.

Кузнец должен быть обеспечен набором стальных приспособлений (колец) для зажатия рукояток клещей. Для надежного захвата металла необходимо, чтобы клещи по своей форме соответствовали обрабатываемой заготовке.

Молотки и кувалды должны иметь слегка выпуклую ударную поверхность. Инструменты со скошенной или сбитой ударной поверхностью подлежат изъятию.

Рукоятки молотков и кувалд необходимо изготавливать из сухого дерева твердых и вязких пород. Применять рукоятки из древесины хвойных и мягких пород запрещается.

Рукоятки инструментов, подвергающихся при ковке ударам молотка, следует изготавливать из мягкой стали, не поддающейся закалке.

Место скрепления рукоятки с инструментом необходимо располагать таким образом, чтобы в процессе работы оно не находилось под ударами бойка.

Измерительные инструменты и шаблоны должны иметь такую форму и размеры, чтобы при пользовании ими руки рабочего находились вне зоны движения верхнего бойка.

Около ковочных молотов, прессов, наковален и правильных плит следует размещать баки с водой для охлаждения инструмента.

Запрещается загромождать рабочие места, проходы и проезды материалами, заготовками, поковками и т.д.

Всю окалину, накапливающуюся у молота, пресса и печи, нужно ежесменно убирать и вывозить из цеха.

Рабочие во время выполнения кузнечных работ должны надевать фартуки из невоспламеняющейся ткани, а тех, кто работает у печей, необходимо обеспечить также очками с темными стеклами.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

При возникновении ситуации, которая может привести к несчастному случаю или аварии, работник должен прекратить работу, принять меры по устранению возникших опасных условий и сообщить о случившемся мастеру.

Если появился очаг возгорания, то необходимо срочно прекратить работу, остановить станок, выключить электродвигатель, вызвать пожарную команду, сообщить об этом мастеру и приступить к ликвидации очага возгорания средствами пожаротушения.

Пострадавшему при несчастном случае следует немедленно оказать первую помощь:

- устранить воздействие опасных и вредных факторов, угрожающих его здоровью и жизни (погасить горящую одежду, освободить от контакта с частями установки, находящимися под напряжением, и т.д.);
- вызвать «Скорую медицинскую помощь» или доставить пострадавшего в ближайшую больницу;
- оказать первую доврачебную помощь;
- сохранить до расследования предметы обстановки и оборудование в том состоянии, в каком они находились в момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других работников и не приведет к аварии.

Для устранения воздействия электрического тока на пострадавшего следует немедленно отключить напряжение с помощью ближайшего рубильника, перерубить провода инструментом с изолированной рукояткой, оттянуть пострадавшего от провода сухими, не проводящими ток предметами (одежда, палка, доска, веревка и т.д.) либо сбросить с него провод, надев резиновые перчатки и находясь при этом на изолирующей подставке. Оказывающий помощь должен принимать меры предосторожности, чтобы самому не оказаться под напряжением.

При ожогах необходимо наложить на обожженную поверхность пострадавшего повязку, смоченную спиртом или 5%-ным раствором марганцовокислого калия (или пищевой соды), либо сухую стерильную повязку.

При попадании на кожу лака, мастики или растворителя следует стереть их марлевым или ватным тампоном, смыть теплой водой с мылом и при необходимости сделать перевязку.

Чтобы остановить кровотечение из конечности пострадавшего, нужно наложить жгут выше места повреждения, используя резино-

вую трубку, подтяжки, ремень и т.д. Под жгут необходимо подложить записку с указанием времени его наложения, так как держать его можно 1,5... 2 ч, после чего наступит омертвление конечности.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, его следует уложить, обеспечить покой и создать приток свежего воздуха.

Кроме того, нужно растирать и согревать его тело, давать нюхать нашатырный спирт, а при отсутствии признаков жизни срочно начать делать наружный массаж сердца и искусственное дыхание.

5. Требования безопасности по окончании работы

Остановить станок, снять обрабатываемую деталь и выключить электродвигатель. Убрать стружку со станка и очистить его от грязи. Очистить и смазать трущиеся части станка.

Очистив инструмент и рабочие принадлежности, убрать их в специально отведенные места. Устранить обнаруженные неисправности.

Привести в порядок место, где установлен станок: убрать мусор, отходы; аккуратно сложить детали и заготовки; освободить проходы; выключить вентиляцию и освещение.

Очистить и убрать спецодежду и средства индивидуальной защиты. Тщательно вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.

О всех неисправностях станка и оборудования, обнаруженных во время работы, сообщить мастеру.

При сдаче смены сообщить сменщику или мастеру о неисправностях и принятых мерах по их устранению.

6.2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Требования безопасности при монтаже и ремонте оборудования. Станки, прессы и другое оборудование устанавливают на прочном фундаменте (основании) и надежно закрепляют. Допускается не закреплять станки, которые в процессе работы не могут сместиться относительно фундамента (основания).

В конструкции оборудования и его отдельных частей должны быть предусмотрены отверстия, специальные рым-болты и другие устройства для их строповки и безопасного перемещения во время погрузки, монтажа, демонтажа и ремонта.

Для монтажа, демонтажа, ремонта и разборки оборудования, его узлов и агрегатов при работе на высоте более 1,5 м от уровня пола или рабочей площадки рабочие обеспечиваются прочными устойчивыми сооружениями (подмости, леса и т.п.) для безопасной работы.

Рабочие места слесарей-ремонтников оборудуют соответствующими шкафами, верстаками, стеллажами и грузоподъемными устройствами для перемещения тяжеловесных деталей и узлов.

Перед ремонтом отключают оборудование от электросети (извлекая предохранительные вставки), выключают двигатель, снимают приводные ремни и на пусковых устройствах вывешивают плакат с надписью: «Не включать — работают люди!».

Отключение и подключение оборудования к электросети по завершении ремонта производятся только электромонтером с разрешения администрации и после установки всех оградительных и предохранительных устройств.

Требования безопасности к оградительным, предохранительным и тормозным устройствам. Движущиеся части станков и механизмов, которые могут травмировать работающих, ограждают защитными устройствами. Необходимо, чтобы эти устройства обладали достаточной прочностью и надежно крепились. Они не должны мешать производительной работе, уборке и наладке станка. В зависимости от назначения и частоты использования ограждающие устройства выполняют в виде открывающихся или сплошных съемных кожухов. Для укрытия больших зон, постоянного наблюдения за ограждаемым объектом или обеспечения притока воздуха к нему применяют жалюзи или сетчатые ограждения с ячейками размерами не более 10 × 10 мм.

Ограждения оснащают рукоятками, скобами и другими приспособлениями для удобного и безопасного удержания их при съеме и установке.

Все защитные дверцы и съемные крышки ограждений снабжают устройствами, не допускающими их самопроизвольного открывания или смещения во время работы оборудования. Внутренние поверхности дверец и крышек, а также посадочные места для них окрашивают в ярко-красный цвет, сигнализирующий о возможной опасности.

Открывающиеся в течение рабочего дня защитные ограждения (кожухи, дверцы и крышки) зубчатых, ременных, цепных передач, редукторов и других механизмов блокируют с пусковым устройством станка, пресса или соответствующего узла оборудования.

Устройства для перемещения с одного места на другое, в частности, заготовок и изделий оборудуют ограждениями, исключающими возможность падения транспортируемых предметов.

Контргрузы копировальных, продольно-строгальных, горизонтально-фрезерных, карусельных, расточных станков и другого оборудования должны быть размещены внутри станков, укрыты прочно укрепленными кожухами (трубами) или опущены под пол таким образом, чтобы их движение происходило ниже уровня пола.

Выступающие концы вращающихся валов и винтов оборудования закрывают глухими неподвижными кожухами или, в случае необходимости, телескопическими ограждениями.

Станки, пилы и другое металлообрабатывающее оборудование оснащают экранами (ограждениями), надежно защищающими рабочих и лиц, находящихся около рабочих мест, от отлетающей стружки и осколков случайно поломавшегося инструмента или брызг охлаждающей жидкости. При необходимости наблюдения за процессом обработки в экранах делают смотровые окна из прочного материала (например, из закаленного стекла или стекла «триплекс»), не теряющего прозрачности при воздействии горячей стружки и охлаждающей жидкости.

Конструкция экранов должна быть легкоподвижной и удобной для безопасной очистки смотровых окон от загрязнения.

Работающим на станках, не обеспеченных в силу особенностей их конструкции или по другой причине защитными устройствами, администрация обязана выдавать удобные, не мешающие работе защитные очки и следить за их применением. Рабочим с пониженной остротой зрения должны выдавать за счет предприятия защитные очки с корригирующими стеклами.

Станки, при работе на которых вспомогательные операции выполняют при остановке главного движения (шпинделя), оснащаются быстродействующими тормозными устройствами. Если установка и снятие тяжелых обрабатываемых деталей могут производиться лишь в определенном положении, то такие устройства должны обеспечивать остановку движущихся частей станка именно в этом положении.

Требования безопасности к приспособлениям для установки и закрепления заготовок (деталей). Установка и снятие со станков, прессов и транспортных устройств заготовок, деталей, приспособлений и инструмента массой более 16 кг должны производиться с помощью подъемных или подъемно-транспортных устройств и механизмов (краны, тельферы, передвижные роликовые столы, тележки с подъемными платформами и т. п.).

Эти устройства и механизмы оснащаются приспособлениями, обеспечивающими надежное удержание, удобный и безопасный подъем, установку на станок, снятие с него и передвижение заготовки, детали, приспособления или инструмента.

Конструкция любого приспособления для закрепления обрабатываемых деталей и инструмента (патрон, планшайба, оправка, шпиндельная головка, кондуктор и т. п.) должна обеспечивать их надежную фиксацию и исключать возможность самоотвинчивания во время работы, в том числе при реверсировании вращения.

Как электромагнитный патрон, так и плиту (стол) оборудуют не только ограждением, но и блокирующим устройством для автоматического выключения станка в случае неожиданного прекращения подачи к ним электрического тока.

Для исключения возможности выпадания обрабатываемых деталей при неожиданном уменьшении или прекращении подачи воздуха, жидкости и электрического тока гидравлические, пневматические и электрифицированные зажимные приспособления также должны быть оборудованы блокирующими устройствами, обеспечивающими автоматическое прекращение работы станка. Пусковые кнопки (рычаги) указанных зажимных приспособлений следует заблокировать с пусковым устройством станка, чтобы нельзя было включить его, если деталь не закреплена.

Органы управления пневматическими, гидравлическими и электрифицированными зажимными приспособлениями изготавливают и располагают так, чтобы не допустить их случайного включения или выключения.

Конструкции приспособлений, в которых установка, закрепление и снятие деталей производятся вручную, должны обеспечить полную безопасность при выполнении указанных операций, свободный выход стружки и удобное удаление ее со станка.

Рукоятки (рычаги) зажима приспособлений, применяемых при непрерывной работе станка (когда деталь устанавливают и снимают вручную, не выключая его), располагают в безопасной для работающего зоне; в любом случае усилие, прилагаемое к рукояткам ручного зажима, не должно быть направлено в сторону обрабатываемого инструмента.

В условиях крупносерийного и массового производства при обработке мелких деталей, установка и снятие которых небезопасны в связи с возможностью соприкосновения рук рабочего с обрабатываемым инструментом и его высокой утомляемостью, применяют устройства для механической установки и снятия деталей (механические руки, бункеры, приспособления револьверного типа и т. п.).

Станки, во время работы которых требуется проверять размер обрабатываемой детали, нужно оборудовать автоматически действующими контрольно-измерительными приборами, индикаторами и т. п. Измерять изделия вручную во время работы станка не разрешается.

Требования безопасности к приводам, передачам и органам управления оборудованием. На станках, имеющих отдельные приводы для главного движения и подачи, двигателя должны быть электрически заблокированы для ее выключения при внезапной остановке привода главного движения.

Необходимо, чтобы переключение рычагов, рукояток и других органов управления происходило плавно.

Все органы управления (в том числе маховички, штурвалы и кнопки) следует располагать в местах, удобных для обслуживания, и так, чтобы при их перемещении руки рабочего не соприкасались с соседней рукояткой или какой-либо частью оборудования и нельзя было случайным движением привести их в движение.

Органы управления оборудованием снабжают надежными фиксаторами, исключающими их самопроизвольное или случайное перемещение, и блокировками, не допускающими несовместимых движений. Органы ручного управления, находящиеся на подвижных узлах станка, при перемещении этих узлов не должны вращаться.

При конструировании оборудования с большой рабочей зоной предусматривают дублирование органов управления в нескольких местах в целях облегчения условий работы и повышения производительности труда.

Крупногабаритное оборудование, органы управления которого в отдельных случаях расположены на высоте, не доступной для управления с пола, снабжают постоянными лестницами, галереями, мостиками и другими устройствами для удобного и безопасного подхода к ним и наблюдения за зоной обработки, имеющими нескользкие настилы со сплошной зашивкой по краям высотой не менее 100 мм и перилами высотой не менее 800 мм.

Движущиеся части (узлы) станка оборудуют устройствами, позволяющими автоматически выключать их в заданном положении.

Все органы управления следует снабжать четкими надписями (символами), поясняющими их назначение. Над органами управления, переключение которых допускается только при низкой скорости или после остановки движущихся частей, должны быть таблички с соответствующими предупредительными надписями.

Если одновременное пользование несколькими пультами электрического управления станком или линией поточной обра-

ботки может привести к травмированию, то предусматривается блокировка, исключающая возможность многопультового управления.

Кнопочные станции и пульта конструируют, изготавливают и размещают так, чтобы исключить возможность попадания на них охлаждающей жидкости и мелкой металлической стружки (пыли). Кнопочную станцию монтируют на редко снимаемой (для ремонта) части станка.

Толкатель кнопки «Пуск», изготовленный из теплоизолирующего материала красного цвета, заглубляют в крышку кнопочной станции или снабжают устройством, предотвращающим случайное включение станка. Толкатель кнопки «Стоп» находится выше уровня фронтального кольца крышки.

Аварийные кнопки «Стоп» увеличенного размера, изготовленные из материала красного цвета, устанавливают на крупных и уникальных станках с многодвигательными приводами. Они имеют грибовидную форму и возвышаются над поверхностью. Их число должно быть таким, чтобы они были доступны с любого места, где может находиться обслуживающий персонал. Аварийной кнопкой «Стоп» снабжают также пульта управления с большим числом кнопок.

Все станки, кроме подключаемых с помощью штепсельных розеток, снабжают вводными аппаратами (выключателями) для включения их в сеть и отключения от нее при возникновении аварийной ситуации или длительном перерыве в работе.

Требования безопасности при применении смазочных масел и охлаждающих жидкостей. Смазочные отверстия и масленки для смазки вручную должны быть легко доступны, хорошо заметны и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026—76. Указатели расхода и уровня масла размещают в местах, удобных для обозрения.

Новые конструкции станков (в том числе входящих в автоматическую линию) должны исключать разбрызгивание охлаждающей жидкости и ее растекание по полу. Старые станки оборудуют сборниками и ограждениями, не допускающими разбрызгивания жидкости за габариты станка.

Конструкция баков для охлаждающей жидкости предусматривает удобство их очистки, которую следует производить не реже одного раза в неделю.

Трубопровод с наконечником (соплом) для подачи охлаждающей жидкости изготавливают так, чтобы обеспечить быструю, удобную и безопасную установку его в нужном положении.

Охлаждающие жидкости готовят на предприятии централизованно по рецептуре, согласованной с местными органами санитарного надзора.

Рециркулирующую охлаждающую жидкость необходимо непрерывно очищать от мелких металлических стружек, опилок и других загрязнений. Не реже одного раза в неделю ее состав должен подвергаться анализу.

Работающим на станках с применением обильного охлаждения эмульсиями, скипидаром или керосином выдают по рекомендации лечебного учреждения профилактические мази и пасты для смазывания рук.

При выполнении работ, требующих обильного охлаждения, кроме общих умывальников необходимо предусмотреть устройства для предварительного мытья рук специальными жидкостями, рекомендуемыми местными органами санитарного надзора, из расчета одно устройство на 40 человек, работающих в наиболее многочисленной смене.

Требования безопасности при удалении пыли, аэрозолей и стружки. Станки, на которых обрабатывают хрупкие материалы (чугун, латунь, бронза, а также пластмассы, текстолит и другие неметаллические вещества), оборудуют пылестружкоприемниками, присоединенными к индивидуальным или групповым устройствам (отсосам) для удаления пыли и стружки с места их образования.

Станки, имеющие приспособления для охлаждения режущего инструмента свободно падающей струей (поливом) или распыленной жидкостью, сопровождающегося выделением вредных аэрозолей, снабжают газоприемниками, соединенными с индивидуальной или групповой вентиляционной установкой, для удаления этих аэрозолей сразу же после их появления.

Конфигурация станков и их элементов (станины, суппорты, козлы, поддоны и т.п.) должна способствовать отводу стружки и быть удобной для очистки от пыли, масла и других загрязнений.

Уборку стружки от станков и с участков необходимо максимально механизировать. От станков, не имеющих механических устройств для удаления стружки, ее следует своевременно убирать с помощью легкоподвижных и удобных ручных тележек.

Для удаления стружки со станка рабочим следует выдавать соответствующие приспособления (щетки, ящики, крючки и т.п.). Крючки должны иметь гладкие рукоятки без проушин или кольцеобразных закруглений и небольшой щиток круглой формы у рукоятки, предохраняющий руки от пореза стружкой.

Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета регламентирует ГОСТ Р 12.4.026—2001 (табл. 6.1).

Таблица 6.1. Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета

Сигнальный цвет	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Красный	Непосредственная опасность	Запрещение опасного поведения или действия. Обозначение непосредственной опасности	Белый
	Аварийная или опасная ситуация	Сообщение об аварийном отключении или аварийном состоянии оборудования (технологического процесса)	
	Пожарная техника, средства противопожарной защиты, их элементы	Обозначение и определение мест нахождения пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов	
Желтый	Возможная опасность	Обозначение возможной опасности, опасной ситуации. Предупреждение, предостережение о возможной опасности	Черный
Зеленый	Безопасность, безопасные условия	Сообщение о нормальной работе оборудования, нормальном состоянии технологического процесса	Белый
	Помощь, спасение	Обозначение пути эвакуации, аптек, кабинетов, средств для оказания первой медицинской помощи	

Сигнальный цвет	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Синий	Предписание во избежание опасности	Требование обязательных действий в целях обеспечения безопасности	Белый
	Указание	Разрешение определенных действий	

Красный сигнальный цвет применяется:

- для обозначения отключающих устройств механизмов и машин, в том числе аварийных;
- обозначения внутренних поверхностей крышек (дверец) шкафов с открытыми токоведущими элементами оборудования, машин, механизмов и т.п. Если оборудование, машины и механизмы имеют красный цвет, то внутренние поверхности крышек (дверец) должны быть окрашены лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета;
- обозначения рукояток кранов аварийного сброса давления;
- обозначения корпусов масляных выключателей, находящихся в рабочем состоянии под напряжением;
- обозначения различных видов пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов, требующих оперативного опознания (пожарные машины, наземные части гидрант-колонок, огнетушители, баллоны, устройства ручного пуска систем (установок) пожарной автоматики, средств оповещения, телефоны прямой связи с пожарной охраной, насосы, пожарные стенды, бочки для воды, ящики для песка, а также ведра, лопаты, топоры и т.п.);
- окантовки пожарных щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей. Ширина окантовки 30 ... 100 мм. Допускается окантовка пожарных щитов в виде чередующихся наклонных (под углом 45 ... 60°) полос красного сигнального и белого контрастного цветов;
- орнаментовки элементов строительных конструкций (стен, колонн) в виде отрезка горизонтально расположен-

ной полосы для обозначения мест нахождения огнетушителя, установки пожаротушения с ручным пуском, кнопки пожарной сигнализации и т.п. Ширина полос 150...300 мм. Полосы должны располагаться в верхней части стен и колонн на высоте, удобной для зрительного восприятия с рабочих мест, проходов и т.п. В состав орнаментовки, как правило, следует включать знак пожарной безопасности с соответствующим графическим символом средства противопожарной защиты;

- орнаментовки сигнальных ламп и табло с информацией, извещающей о нарушении технологического процесса или условий безопасности: «Тревога», «Неисправность» и др.;
- обозначения захватных устройств промышленных установок и промышленных роботов;
- обозначения запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности;
- обозначения временных ограждений (или их элементов), устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий, ям, котлованов, мест химического, бактериологического и радиационного загрязнения, а также других мест, зон и участков, вход на которые временно запрещен.

Поверхность временных ограждений должна быть целиком окрашена красным сигнальным цветом или иметь чередующиеся наклонные (под углом 45...60°) полосы красного сигнального и белого контрастного цветов. Ширина полос 20...300 мм при соотношении ширины полос красного и белого цветов от 1:1 до 1,5:1.

Не допускается использовать красный сигнальный цвет:

- для обозначения стационарно устанавливаемых средств противопожарной защиты (или их элементов), не требующих оперативного опознавания (пожарные извещатели и трубопроводы, оросители установок пожаротушения и т.п.);
- на пути эвакуации во избежание путаницы и замешательства (кроме запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности).

Желтый сигнальный цвет применяется для обозначения:

а) элементов строительных и иных конструкций, которые могут служить причиной получения травм работающими: низких балок, выступов и перепадов в плоскости пола, малозаметных ступеней,

пандусов, мест, в которых существует опасность падения (кромки погрузочных платформ, грузовых поддонов, неогражденных площадок, люков, проемов и т.д.), сужений проездов, малозаметных распорок, узлов, колонн, стоек и опор в местах интенсивного движения внутривозового транспорта и т.д.;

б) узлов и элементов оборудования, машин и механизмов, неосторожное обращение с которыми представляет опасность для людей: открытых движущихся узлов, кромок ограждающих устройств, не полностью закрывающих ограждений движущихся элементов (шлифовальные круги, фрезы, зубчатые колеса, приводные ремни, цепи и т.п.), ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на высоте, а также постоянно подвешенной к потолку или стенам технологической арматуры и механизмов, выступающих в рабочее пространство;

в) опасных при эксплуатации элементов транспортных средств, подъемно-транспортного оборудования и строительно-дорожных машин, площадок грузоподъемников, бамперов и боковых поверхностей электрокаров, погрузчиков, тележек, поворотных платформ и боковых поверхностей стрел экскаваторов, захватов и площадок автопогрузчиков, рабочих органов сельскохозяйственных машин, элементов грузоподъемных кранов, обойм грузовых крюков и др.;

г) подвижных монтажных устройств, их элементов и элементов грузозахватных приспособлений, подвижных частей кантователей, траверс, подъемников, монтажных вышек и лестниц;

д) внутренних поверхностей крышек, дверей, кожухов и других ограждений, закрывающих места расположения движущихся узлов и элементов оборудования, машин, механизмов, требующих периодического доступа для контроля, ремонта, регулировки, и т.п. Если указанные узлы и элементы закрыты съёмными ограждениями, то окрашиванию лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета подлежат сами движущиеся узлы, элементы и (или) поверхности смежных с ними неподвижных деталей, закрываемые ограждениями;

е) постоянных ограждений или элементов ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий: у проемов, ям, котлованов, выносных площадок, постоянных ограждений лестниц, балконов, перекрытий и других мест, в которых возможно падение с высоты. Поверхность ограждения должна быть целиком окрашена лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные (под углом 45...60°) полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос 20...300 мм при соотношении ширины полос желтого и черного цветов от 1:1 до 1,5:1;

ж) емкостей и технологического оборудования, содержащих опасные или вредные вещества. Поверхность емкости должна быть целиком окрашена лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные (под углом $45 \dots 60^\circ$) полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос $50 \dots 300$ мм в зависимости от размера емкости при соотношении ширины полос желтого и черного цветов от 1:1 до 1,5:1;

з) площадей, которые должны быть всегда свободными на случай эвакуации (площадки у эвакуационных выходов и подходы к ним, возле мест подачи пожарной тревоги и подхода к средствам противопожарной защиты и оповещения, пунктам оказания первой медицинской помощи, пожарным лестницам и др.). Границы этих площадей должны быть обозначены сплошными линиями желтого сигнального цвета, а сами площади — чередующимися наклонными (под углом $45 \dots 60^\circ$) полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина линий и полос $50 \dots 100$ мм;

и) предупреждающих знаков безопасности.

На поверхность объектов и элементов, указанных в пп. а и в, допускается наносить чередующиеся наклонные (под углом $45 \dots 60^\circ$) полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос $50 \dots 300$ мм в зависимости от размера объекта и расстояния, с которого должно быть видно предупреждение.

Если оборудование, машины и механизмы окрашены лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета (см. пп. б и д), то их узлы и элементы обозначаются чередующимися наклонными (под углом $45 \dots 60^\circ$) полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос $20 \dots 300$ мм в зависимости от размера узла (элемента) оборудования при соотношении ширины полос желтого и черного цветов от 1:1 до 1,5:1.

Для строительно-дорожных машин и подъемно-транспортного оборудования, которые могут находиться на проезжей части, допускается применять предупреждающую окраску в виде чередующихся красных и белых полос.

Синий сигнальный цвет применяется:

- для окрашивания светящихся (световых) сигнальных индикаторов и других сигнальных устройств указательного или разрешающего назначения;
- предписывающих и указательных знаков безопасности.

Зеленый сигнальный цвет используется:

- для обозначения безопасности (безопасных мест, зон безопасного состояния);

- сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования, нормальном состоянии технологических процессов и т. п.;
- обозначения пути эвакуации;
- эвакуационных знаков безопасности и знаков безопасности медицинского и санитарного назначения.

Знаки безопасности могут быть основными, дополнительными, комбинированными и групповыми.

Основные знаки безопасности содержат однозначное смысловое выражение требований по обеспечению безопасности. Основные знаки используют самостоятельно или в составе комбинированных и групповых знаков безопасности.

Дополнительные знаки безопасности содержат поясняющую надпись; их используют в сочетании с основными знаками.

Комбинированные и групповые знаки безопасности состоят из основных и дополнительных знаков и являются носителями комплексных требований по обеспечению безопасности.

Знаки безопасности размещаются в поле зрения людей, для которых они предназначены и располагаются таким образом, чтобы были хорошо видны, не отвлекали внимания и не создавали неудобств при осуществлении профессиональной или иной деятельности, не загораживали проход, проезд, не препятствовали перемещению грузов.

Знаки безопасности, размещенные на воротах, а также над входными дверями и на входных дверях помещения, означают, что зона действия этих знаков распространяется на всю территорию и площадь за воротами и дверями.

Основные знаки безопасности подразделяют на следующие группы: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, знаки пожарной безопасности, эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения, а также указательные знаки.

Форма, сигнальный цвет и смысловое значение основных знаков безопасности приведены в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Форма, сигнальный цвет и смысловое значение основных знаков безопасности

Группа	Форма	Сигнальный цвет	Смысловое значение
Запрещающие знаки	Круг с поперечной полосой	Красный	Запрещение опасного поведения или действия

Группа	Форма	Сигнальный цвет	Смысловое значение
Предупреждающие знаки	Треугольник	Желтый	Предупреждение о возможной опасности. Осторожность. Внимание
Предписывающие знаки	Круг	Синий	Предписание обязательных действий во избежание опасности
Знаки пожарной безопасности	Квадрат или прямоугольник	Красный	Обозначение и указание мест нахождения средств противопожарной защиты и их элементов
Эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения	Квадрат или прямоугольник	Зеленый	Обозначение направления движения при эвакуации. Спасение, первая помощь при авариях или пожарах. Надпись, информация для обеспечения безопасности
Указательные знаки	Квадрат или прямоугольник	Синий	Разрешение. Указание. Надпись или информация

К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки («Запрещается курить», «Запрещается пользоваться открытым огнем», «Запрещается тушить водой», «Запрещается загромождать проходы (или складировать»);
- предупреждающие знаки («Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся вещества», «Взрывоопасно», «Пожароопасно. Окислитель»);
- эвакуационные знаки.

6.4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

Электрическая аппаратура и токоведущие части должны быть надежно изолированы и укрыты в корпусе станка или специаль-

ных, закрытых со всех сторон шкафов, кожухах и т. п. Дверцы (кожухи) шкафов и ниш станков блокируются с вводным выключателем так, чтобы при включении его нельзя было открыть дверцу (кожух), а при открытой дверце (кожухе) нельзя было включить вводный выключатель. Блокирующие устройства должны позволять квалифицированному электротехническому персоналу производить осмотр аппаратуры, находящейся под напряжением, при условии, что после закрывания дверец эти устройства снова вступят в действие.

В случае нецелесообразности использования указанной блокировки допускается применение и других технически обоснованных способов защиты, исключающих возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, например запираания дверец замком со специальным ключом, находящимся только у дежурного электромонтера, или с винтами, которые нельзя извлечь без специального инструмента (трехгранного торцевого ключа), и т. п.

Независимо от принятого способа защиты на всех дверцах, крышках, кожухах с лицевой стороны должны иметься четкие предупреждающие знаки «Молния» (рис. 6.1).

Металлические части конструкции станков и прессов, а также отдельно стоящие электрические устройства (шкафы, пульта управления и т. п.), которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции и замыкания на корпус, необходимо заземлять в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

На станине станка (у основания) находится винт заземления с двумя оцинкованными или лужеными шайбами, между которыми закрепляют заземляющий провод. Возле этого винта на станине должна быть четкая, нестирающаяся надпись: «Заземление».

Для предотвращения ослабления контакта заземляющего провода вследствие сотрясения (вибрации) оборудования должны применяться контргайки, контрящие шайбы и др. Заземление оборудования, которое устанавливают на движущихся частях станка или

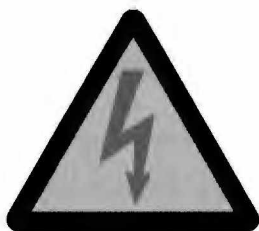


Рис. 6.1. Знак безопасности, предупреждающий об опасности поражения электричеством

периодически демонтируют, необходимо выполнять с применением гибких проводников.

Если электроприборы и электрооборудование, размещаемые на станке, изолированы от его станины, то их заземляют обособленно.

Электроаппаратура и электропровода должны быть защищены от воздействия керосина, масла, охлаждающих жидкостей, стружки, пыли и возможного механического повреждения.

Необходимо установить постоянный контроль за состоянием крышек и кожухов, которыми закрыта электроаппаратура, токоведущие части, клеммы, присоединенные к ним неизолированные концы проводов и т. п.

В электрической схеме станка следует предусмотреть так называемую нулевую защиту, предотвращающую самопроизвольное включение электропривода при восстановлении внезапно отключенного напряжения.

В случае воздействия на аварийную кнопку «Стоп» все установленные на станке электродвигатели и пусковые устройства должны отключаться. При восстановлении напряжения их самопроизвольное включение недопустимо.

Вводный выключатель нельзя использовать в качестве пускового устройства, так как он не обеспечивает нулевой защиты. Его следует размещать в удобном и легкодоступном месте на высоте 0,6 ... 1,7 м над уровнем пола или площадки обслуживания.

6.5. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Требования безопасности к станкам токарной группы. Вращающиеся устройства для закрепления обрабатываемых деталей (патроны, планшайбы, хомутики и др.) должны иметь гладкие наружные поверхности. При наличии выступающих частей или незаделанных углублений эти устройства необходимо снабдить ограждениями.

Одно- и многошпиндельные автоматы, токарно-револьверные и другие станки, предназначенные для обработки пруткового материала, оснащают трубчатыми ограждениями для укрытия прутков по всей их длине. Эти ограждения нужно обеспечить шумопоглощающими устройствами.

На токарно-винторезных и других станках, не предназначенных для обработки длинномерного пруткового материала, следует установить трубчатые ограждения или использовать прутки, предварительно разрезанные на заготовки таким образом, чтобы они не выступали за пределы шпинделя.

Прутковый материал, предназначенный для обработки на станках, не должен иметь кривизны.

Столы (планшайбы) карусельных станков, расположенные на уровне 0,5 м и выше над полом, необходимо оградить по всей окружности устройствами, обеспечивающими безопасность и удобство обслуживания станков.

Для безопасного наблюдения за зоной обработки внутренних поверхностей крупногабаритных деталей на карусельных станках оборудуют специальные площадки.

Планшайбы токарно-лобовых станков ограждают со стороны рабочего места удобными откидными устройствами.

Устанавливая деталь на планшайбу, прямки у токарно-лобовых станков перекрывают прочными щитами (настилами).

Расстояние между нижней частью станины станка и корытом (поддоном) должно быть таким, чтобы было удобно и безопасно удалять стружку.

Необходимо, чтобы конструкция задней бабки обеспечивала ее надежное закрепление в требуемом положении. Усилие, требующееся для ручного закрепления и перемещения ее, не может превышать 78 Н.

При скоростном точении центр задней бабки должен быть вращающимся. В случае выполнения чистовых операций с высоким классом точности для обработки небольших деталей можно применять невращающиеся центры; при большой частоте вращения шпинделя необходимо использовать центры, на которые наплавлен твердый сплав, и специальную смазку для заднего центра.

Для обточки деталей значительной длины (более 12 диаметров) требуются люнеты (неподвижные или подвижные).

При обработке вязких металлов (сталей) следует применять резцы со специальной заточкой или приспособления, обеспечивающие дробление стружки в процессе резания. В случае обработки хрупких материалов и образования мелкодробленой стружки нужно использовать стружкоотводчики.

Ходовые валики и винты токарных станков должны быть укрыты специальными ограждениями.

Опиловку, полировку и зачистку абразивным полотном деталей, обрабатываемых на станках, необходимо производить при помощи

специальных приспособлений (инструментов) и с применением методов, обеспечивающих безопасность выполнения этих операций.

Указанные операции не должны осуществляться вручную при обработке деталей, имеющих пазы, канавки и т. п.

У резцов с пластинами из твердого сплава или быстрорежущей стали следует подвергать тщательному техническому контролю прочность припайки этих пластин.

Требования безопасности к станкам сверлильной и расточной групп. В конструкциях вновь проектируемых многшпиндельных сверлильных станков следует предусматривать специальные устройства для пуска и выключения каждого шпинделя. Если при выполнении работы используется один шпиндель, то остальные должны быть выключены.

Вертикально- и радиально-сверлильные станки нужно оснащать устройствами, предупреждающими самопроизвольное опускание траверсы, хобота и кронштейна.

Необходимо, чтобы приспособления для закрепления рабочего инструмента на сверлильных станках обеспечивали надежный захват и точное центрирование инструмента и не имели выступающих частей (кулачки, винты, клинья, планки и т. п.). В тех случаях, когда невозможно выполнить это требование, выступающие части следует закрыть гладкими кожухами.

Обрабатываемые детали нужно устанавливать и фиксировать в соответствующих приспособлениях (тиски, кондукторы и т. п.), крепящихся к столу (плите) сверлильного станка.

Установка и снятие обрабатываемых деталей во время работы станка допускаются только при использовании специальных позиционных приспособлений (поворотные столы конвейеров и др.), обеспечивающих полную безопасность работы.

Инструменты со сбитыми или изношенными конусами и хвостовиками не должны выдаваться рабочим для применения на станках. Неисправные инструменты следует изымать с рабочих мест.

Требования безопасности к станкам фрезерной группы. Фрезерные станки должны быть оборудованы быстродействующими и надежными тормозными устройствами.

Передаточные валы, карданные соединения, выступающие задние концы шпинделей и шомполов фрезерных станков необходимо снабжать ограждениями.

Конструкцией консольно-фрезерных станков должно быть предусмотрено удобное и безопасное удаление стружки из пространства между консолью и станиной или соответствующее укрытие этого пространства.

Специальные, специализированные и универсальные станки, применяемые в массовом и крупносерийном производстве, следует оборудовать удобными в эксплуатации ограждениями фрез. Такие станки (в том числе встроенные в автоматические линии), предназначенные для обработки хрупких и пылящих материалов, нужно обеспечивать пылеотсасывающими, присоединенными к групповым или индивидуальным отсасывающим устройствам.

На вертикально-фрезерных станках для закрепления фрез необходимо применять специальные механические приспособления (шомпола, штревели и др.). В конструкциях этих станков должны быть предусмотрены устройства для удобного и безопасного доступа к указанным приспособлениям при смене инструмента.

При установке и смене фрез следует пользоваться специальными приспособлениями, предотвращающими порезы рук.

Копировальные сверлильно-фрезерные и фрезерные станки должны иметь конечные выключатели для остановки фрезерных и сверлильных кареток в установленных положениях.

Привод к бабке резбифрезерных станков необходимо обеспечить ограждением.

В конструкции сборных фрез нужно предусмотреть надежное закрепление зубьев, исключающее выпадание их во время работы. Такие фрезы, а также фрезы с пластинами из твердого сплава или быстрорежущей стали следует подвергать тщательному техническому контролю. Применять дисковые фрезы с трещинами или поломанными зубьями запрещается.

Фрезы большого размера необходимо хранить и транспортировать в пределах предприятия (цеха) в специальных футлярах (таре).

Для удаления стружки вблизи вращающейся фрезы рабочим должны выдаваться кисточки с деревянными ручками длиной не менее 250 мм.

Требования безопасности к станкам строгальной группы. Продольно-строгальные станки должны иметь тормозные амортизирующие и ограничительные устройства для предотвращения опасных последствий выброса стола в случае выхода его из зацепления.

У строгальных станков устанавливают устройства, которые ограждают участок длиной, соответствующей максимальному выходу столов или ползунов.

Реверсивный механизм, механизмы подачи (эксцентрики, храповики, рейки, реечные шестерни) строгальных станков нуждаются в ограждении.

В продольно- и поперечно-строгальных станках необходимо автоматизировать подъем резцовой подушки при холостом ходе.

Все поперечно-строгальные станки следует оснащать стружко-сборниками.

Долбежные станки с механическим (кулисным) приводом ползуна нужно оборудовать блокировкой, не позволяющей производить переключение скорости долбяка (резца) на ходу станка.

На долбежных станках, за исключением станков с ходом ползуна 100...200 мм, подъем подушки долбяка при холостом ходе должен быть автоматизирован.

На вертикально-протяжных станках необходимо установить ограждение в виде скобы для улавливания протяжки (броши) в случае выпадания ее из патрона.

На горизонтально-протяжных станках механизм закрепления протяжек (брошей) следует оснастить защитным устройством (кожухом), надежно предохраняющим работающих от вылета частей случайно поломавшегося инструмента во время работы станка. Это устройство должно также предотвращать попадание рук в зону между протяжкой и кожухом.

Протяжки (броши) в пределах цеха и предприятия нужно хранить и транспортировать в специальных футлярах (таре).

Требования безопасности к станкам шлифовальной группы. Устройство и условия эксплуатации этих станков (шлифовальные, заточные и т. п.), предназначенных для работы с абразивным инструментом, а также особенности его применения должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.001—74.

Крупношлифовальные станки необходимо обеспечить устройствами, предотвращающими отход пиноли задней бабки в процессе шлифования.

Каждый полировальный станок нужно оборудовать местной вытяжной вентиляцией. Подачу воздуха рекомендуется определять из расчета $2 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 мм диаметра полировального круга.

Центровку полировальных кругов (войлочных и шитых матерчатых) следует производить на специальном (обдирочном) станке с ограждением и местной вытяжной вентиляцией.

Подрезку и правку полировальных капроновых щеток необходимо осуществлять резцом на специальном станке. Выполнение этой операции карборундовым кругом запрещается.

Недопустимо применение полировальных кругов, состоящих из различных материалов.

Не разрешается производить полировку кругами, составленными из прошитых и непрошитых матерчатых (бязевых) секций, если

ширина обрабатываемой детали меньше толщины секции или деталь имеет острые выступы (резьбовые шпильки и т. п.), во избежание подхвата ее крутом.

Полировально-шлифовальные операции при обработке мелких и трудноудерживаемых деталей с острыми выступами и кромками нужно выполнять на станках с применением специальных приспособлений и оправок, указанных в технологической карте и исключающих возможность ранения рук мягкими и твердыми кругами.

Полировальные круги на деревянном основании следует закреплять на шпинделе станка с помощью фланцев, имеющих одинаковые диаметры и внутренние выточки на прижимных поверхностях. Диаметр фланцев должен составлять не менее половины диаметра деревянного основания круга.

Концы шпинделей (валов) с конусами, резьбой, гайками и шайбами необходимо закрывать глухими кожухами.

Требования безопасности к станкам для электроэрозионной обработки металлов. При питании электродов напряжением, опасным для жизни оператора, электрод-инструмент и электрод-изделие следует надежно изолировать от корпуса станка (установки). Все токопроводы должны иметь защиту, исключающую возможность появления напряжения на корпусе станка и ванне с жидкой средой.

Станки электроискрового действия нужно оборудовать устройствами, автоматически отключающими подачу напряжения и разряжающими конденсаторы при выполнении операций, требующих прикосновения оператора к токоведущим частям (при смене электрода-инструмента, снятии и закреплении обрабатываемой детали, измерении детали на станке и т. д.).

В установках, предназначенных для упрочнения поверхности металла с помощью ручных вибраторов, следует предусмотреть специальное приспособление из изоляционного материала для удержания обрабатываемой детали. Стержень вибратора должен быть надежно изолирован по всей его длине.

Резисторы, являющиеся составными элементами электрической схемы установки, необходимо обеспечить достаточным охлаждением, а конденсаторы — термоизоляцией. Кроме того, электрические устройства должны быть надежно изолированы от корпуса станка (установки) и пульта управления.

Изменение режимов обработки нужно производить с помощью рукояток, расположенных на щитке пульта управления. Для предупреждения ошибочных переключений, которые могут повлечь аварии или несчастные случаи, должны быть предусмотрены соответствующие блокирующие устройства.

Передвижные участки электропроводки, а также ее участки в металлических трубах, где прокладка проводов затруднена, необходимо защищать от воздействия жидкой среды гибкими металлическими рукавами (шлангами), имеющими уплотнения (защиту) в местах соединения звеньев.

Электроэрозионные станки, требующие использования горячей рабочей жидкости, во избежание воспламенения нужно оснастить автоматическим устройством для выключения, когда ее уровень становится ниже установленного (расположенного на расстоянии 8... 10 см над обрабатываемой поверхностью).

На станке должны применяться индикатор уровня этой жидкости и устройство, обеспечивающее ее сбор и обратный сток в бачок насоса в случае переливания ее через края ванны. На этих станках и станках анодно-механического действия при заточке резцов из твердого сплава следует использовать устройства из негорючего материала, защищающие оператора от брызг рабочей жидкости.

Щит управления электроэрозионной (электроискровой) установки нужно оборудовать световой сигнализацией, предупреждающей о включении установки в электрическую сеть и подаче напряжения на разрядный контур.

Электроэрозионные станки необходимо оснащать устройствами для отсоса паров и газов, выделяющихся из рабочей жидкой среды.

В случае применения в качестве рабочей жидкости керосина электрические светильники местного освещения должны иметь взрывозащищенную конструкцию.

Каждое рабочее место у электроэрозионного станка и пульта управления обеспечивают диэлектрическим резиновым ковриком.

Огнеопасная рабочая жидкость (керосин, масло) может храниться в помещении, где находится электроэрозионная установка, только в количестве, не превышающем сменной потребности, в надежной закрытой таре и с разрешения пожарной охраны.

Вблизи каждой электроэрозионной установки следует разместить средства пожаротушения по согласованию с пожарной охраной.

Работающих на электроэрозионных установках при выполнении операции упрочнения поверхности ручными вибраторами нужно обеспечить диэлектрическими резиновыми перчатками.

На электроэрозионных станках разрешается работать только специально подготовленным лицам, обученным противопожарной технике при выполнении технологических операций и имеющим соответствующие удостоверения о допуске к работе на этих стан-

ках. При эксплуатации электроэрозионных станков в помещении должно находиться не менее двух человек.

Требования безопасности к станкам-ножницам для резки металлов. Гильотинные ножницы для резки листового материала необходимо оборудовать:

- приспособлениями для укладки разрезаемых листов (столы, рольганги и т.п.), установленными на уровне неподвижного ножа;
- направляющей и предохранительной линейками, конструкции которых должны позволять работающему четко видеть линию (место) реза;
- упорами для ограничения подачи разрезаемого листа, регулирование которых следует механизировать и осуществлять с рабочего места резчика;
- механическими или гидравлическими прижимами для фиксации разрезаемого материала;
- предохранительными устройствами, заблокированными с пусковыми механизмами и исключающими возможность попадания пальцев работающих под ножи и прижимы.

Цилиндрические прижимы гильотинных ножниц, установленные перед оградительным (защитным) устройством зоны ножей, нужно закрыть по окружности специальными ограждениями, конструкция которых должна позволять производить их регулировку по высоте в зависимости от толщины разрезаемого материала.

Узкие полосы, которые не могут быть закреплены прижимами, разрезать не разрешается.

Гильотинные ножницы необходимо дополнительно оборудовать запирающимися разъединительными устройствами для отключения электродвигателя, исключающими возможность введения в действие ножниц посторонними или не допущенными к работе на них лицами. Конструкции ножниц и предохранительных устройств должны предотвращать самопроизвольное опускание верхнего ножа. К станине ножниц следует прикрепить хорошо видимую инструкцию с указанием основных мер безопасности при работе и наибольшей допустимой толщины разрезаемого металла. Педаль ножниц должна быть переносной.

Многодисковые ножницы в зонах разматывающего и приемного устройств нужно оборудовать защитными ограждениями, устраняющими возможность травмирования работающего концом ленты после схода ее с разматывающего устройства и выхода из ножей после резки.

Роликовые ножницы снабжают:

- устройством для регулирования зазора в зависимости от толщины разрезаемого металла;
- предохранительными приспособлениями, не допускающими попадания пальцев рабочего под ножи (ролики);
- столами и другими устройствами для поддержания (укладки) разрезаемого материала, соответствующими условиям работы.

Диаметр роликовых ножей должен составлять не менее 30-кратной толщины разрезаемого материала, чтобы обеспечить затягивание его под ножи без проталкивания.

Опасные зоны комбинированных пресс-ножниц следует оборудовать защитными ограждениями, исключающими попадание рук рабочего под пуансон и ножи.

Отрезанные заготовки и отходы нужно помещать в тарные ящики или тележки при помощи рольгангов, желобов и других приспособлений.

Ручные рычажные ножницы необходимо надежно закреплять на специальных стойках, верстаках, столах и т. п.

Ручные маховые ножницы должны иметь прижимы на верхнем подвижном ноже, амортизатор для смягчения удара ножедержателя и противовес, удерживающий верхний подвижной нож в безопасном положении.

Эксплуатация ножниц не разрешается при наличии одного из таких дефектов ножей, как вмятины, выщербины, трещины в любой части ножа, затупление режущей кромки, а также при величине зазоров между режущими кромками ножей, превышающей допустимую.

Для устранения возможности образования заусенцев и опасности пореза рук отрезанными заготовками (полосами), а также обеспечения свободного продвижения полос в штампах величина зазора между ножами ножниц должна составлять не более 0,05 толщины разрезаемого листового материала.

Требования безопасности к гибочным, правильным и профилегибочным станкам. Гибочные и профилегибочные станки необходимо оборудовать приемными устройствами (столами и др.) с предохранительными ограждениями.

Гибочные станки должны иметь устройства, контролирующие и ограничивающие (в соответствии с установленными пределами) уровни опускания и подъема траверсы, а также отключающие электродвигатель при введении в действие ручного механизма перемещения траверсы.

В целях обеспечения возможности управления крупногабаритными станками для гибки листового материала при любом местонахождении оператора следует предусмотреть наряду с основным пультом дополнительные переносные пульта управления вращением вальцов.

Листоправильные многовальцовые станки должны иметь столы (рольганги) для подачи и приема листов, а также устройства для направления их при подаче в вальцы, исключающие возможность травмирования пальцев работающих.

На профилегибочных станках нужно установить конечные выключатели для ограничения перемещения подвижных частей в их крайних положениях, указатели деформации (дефометры) с микровыключателями, предотвращающими превышение ее допустимой величины, а также аварийные выключатели.

Роликовые станки для гибки и малковки профилей следует оснастить защитными устройствами, предохраняющими пальцы работающего от попадания между роликом и обрабатываемым материалом.

Запрещается работать на гибочном станке в одном из следующих случаев:

- при неравномерном (рывками) перемещении траверсы;
- несоответствии хода траверсы (верхнего вала) показаниям индикатора;
- значительном провисании верхнего вальца и прогибе постели при прокатывании.

При обработке металлического листа на гибочном станке с применением полотна или бумаги нельзя допускать в процессе прокатывания расправления образовавшихся на них складок, а также протирания вращающихся опорных роликов и вальцов во избежание травмирования пальцев работающих.

Заготовки, подаваемые на профилегибочные станки, для обеспечения свободной заправки в зажимы и ролики должны иметь выпрямленные и зачищенные торцы.

Во время растяжения и гибки профиля на профилегибочном станке недопустимо нахождение людей на расстоянии менее 1 м от профиля.

При эксплуатации профилегибочных станков запрещается измерять и освобождать заготовки во время поворота гибочных рычагов.

Требования безопасности к механическим прессам для холодной штамповки металлов. Конструкция, а также расположение ме-

ханизмов и узлов пресса должны обеспечивать удобство их обслуживания, свободный доступ к штампам, предохранительным и регулирующим устройствам.

На прессе необходимо установить:

- таблички, содержащие его краткую техническую характеристику и сведения о том, какие элементы конструкции необходимо смазывать и с какой периодичностью;
- указатели предела регулировки шатуна, направления вращения маховика или фрикционных дисков, положений кривошипного вала (для фрикционного пресса — предельного положения ползуна);
- световую сигнализацию, показывающую, на какой режим работы пресса переключена схема управления.

В руководстве по эксплуатации, прилагаемом заводом-изготовителем к каждому прессу, должны быть приведены:

- основные требования безопасности при работе на нем;
- наиболее легкие и безопасные способы сборки и установки данного пресса, установки и крепления штампов, регулировки межштампового пространства;
- указания о включении пресса и изменении режима его работы;
- сведения о защитных и предохранительных устройствах, которыми снабжен пресс.

Необходимо, чтобы конструктивное исполнение включающей и тормозной систем обеспечивало надежность их действия, удобство регулировки и замены изношенных деталей.

Приборы управления, муфта включения и тормоз не должны допускать случайного или самопроизвольного включения пресса.

На прессах усилием свыше 157 кН следует устанавливать муфты включения фрикционного типа.

Для автоматического отключения пресса при падении давления воздуха в его воздуховоде нужно применять соответствующее реле давления.

Узел включения и тормозная система при работе пресса в режиме «Одиночный ход» должны обеспечивать автоматическое отключение муфты и включение тормоза после каждого хода с остановом ползуна в исходном крайнем положении. Рекомендуется применять сдвоенные воздухораспределители и другие средства, предотвращающие сдвоенные ходы ползуна.

Необходимо, чтобы тормозная система осуществляла торможение механически, без применения энергоносителя, а растормажива-

вание — механически или с помощью энергоносителя (электрический ток, воздух и т. п.).

Угол поворота кривошипного вала при торможении не должен превышать 15° .

Если муфта включения и тормоз расположены на разных концах вала, то между ними нужно предусмотреть блокировку, обеспечивающую включение тормоза сразу после выключения муфты.

Механические прессы усилием свыше 157 кН, кромкогибочные (листогибочные) кривошипные прессы и ножницы следует оборудовать приспособлениями (уравновешивателями), предотвращающими опускание ползуна под действием собственного веса и веса прикрепленного к нему инструмента при выходе из строя тормоза или поломке шатуна.

Узел регулировки межштампового пространства пресса не должен допускать самопроизвольного изменения исходного расстояния между столом и ползуном.

Прессы однокривошипные усилием, превышающим 981 кН, и двухкривошипные усилием свыше 618 кН следует снабжать индивидуальными электродвигателями для регулировки межштампового пространства. Пуск такого электродвигателя нужно блокировать с пуском пресса, чтобы при проведении регулировки включение последнего было невозможно.

Усилие, прилагаемое к рукоятке приспособления для ручной регулировки межштампового пространства, не должно превышать 98,1 Н.

Верхний и нижний пределы регулировки межштампового пространства необходимо задавать с помощью конечных выключателей, если она осуществляется с применением электродвигателя, и соответствующих указателей — при ручной регулировке.

Прессы, на которых производится групповая работа, нужно оборудовать и групповым управлением — двуручным для каждого штамповщика, позволяющим приводить их в действие только при одновременном включении всех пусковых приборов.

На двух- и четырехкривошипных прессах следует устанавливать не менее двух пультов управления — с фронтальной и тыльной сторон пресса.

Каждый пресс, входящий в состав автоматической линии, кроме центрального пульта управления должен иметь индивидуальный пульт.

Кнопки (рукоятки) управления прессом (ходом ползуна) нужно располагать на высоте 700...1200 мм от уровня пола. Расстояние между кнопками «Пуск» двуручного включения должно составлять 300...600 мм.

Необходимо, чтобы у педали пресса была прямая нескользкая опорная поверхность с закругленным торцом и на расстоянии 110... 130 мм от него — упором для носка обуви. Педаль должна быть защищена прочным кожухом, исключающим возможность случайного воздействия на нее.

Верхний край кожуха закругляют, чтобы предотвратить ранение ноги при установке ее на педаль. Для включения пресса к ней необходимо приложить усилие 24,5... 34,3 Н.

Опорная поверхность пусковой педали находится на высоте 80... 100 мм от уровня пола; включение рабочего хода пресса происходит после прожатия педали соответственно на 45... 70 мм.

Прессы следует снабжать предохранителями, предотвращающими их выход из строя при перегрузке.

При наличии у прессов механизмов для наклона станины, подъема и поворота стола необходимы стопорные устройства, надежно фиксирующие станину и стол в нужном положении.

Кривошипно-шатунный механизм и кривошипный вал открытого одностоечного пресса нужно оборудовать прочными ограждениями, не допускающими падения их частей в случае поломки.

Если действие механизмов автоматической подачи и других средств механизации на прессах может представлять опасность для работающих, то следует использовать соответствующие ограждения.

Каждый пресс при работе в режиме с одиночными ходами необходимо обеспечить защитным устройством, предотвращающим травмирование рук в опасной зоне (двуручное включение, фотоэлементная защита, подвижное ограждение и др.).

Защитные устройства должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- исключать возможность попадания рук рабочего под опускающийся ползун (штамп) или отстранять их от опускающегося ползуна (штампа);
- автоматически фиксироваться в защитном положении до момента достижения ползуном безопасного положения;
- обеспечивать защиту при каждом опускании ползуна, для чего защитное устройство следует заблокировать с механизмом включения муфты или соединить непосредственно с ползуном;
- допускать регулирование при изменении величины хода ползуна и закрытой высоты пресса;

- не мешать работе, не ограничивать обзор рабочего пространства при штамповке и не служить причиной травматизма.

При конструировании и изготовлении защитного устройства необходимо учитывать особенности конкретного пресса и условия работы на нем.

При штамповке крупных заготовок, удерживаемых руками, нужно предусмотреть возможность переключения или отключения защитного устройства с обязательной фиксацией его в требуемом положении.

Система управления винтовым фрикционным прессом должна обеспечивать осуществление каждого из следующих режимов: «Одиночный ход», «Непрерывные ходы» и «Толчок».

Винтовой фрикционный пресс следует оборудовать:

- двуручным управлением, рычаги (кнопки) которого заблокированы друг с другом так, чтобы пуск пресса мог происходить только при одновременном воздействии на оба рычага (кнопки) и устранялась возможность включения пресса при заклинивании одного из них;
- тормозным устройством, обеспечивающим надежное удержание ползуна в верхнем нейтральном положении маховика;
- ограждением, удерживающим маховик при случайном срыве его со шпинделя и поврежденную фрикционную обкладку маховика;
- амортизирующими упорами, предотвращающими ход ползуна выше установленного предела и исключающими удар маховика о горизонтальный вал;
- предохранительным устройством (фиксатором), обеспечивающим удержание ползуна в верхнем положении;
- сервоприводом (гидравлическим или пневматическим) для нажатия диска на маховик, если усилие пресса превышает 1,57 МН.

Необходимо установить ограждения вдоль пути, проходимого балансирами винтовых прессов.

Меры безопасности, предусматриваемые конструкцией штампа (механизация и автоматизация подачи заготовок, удаление отходов и деталей за пределы опасной зоны, закрытие или ограждение оборудования и др.), определяются условиями и характером производства (единичное, мелкосерийное, серийное или массовое), габаритными размерами материала, заготовок и назначением штампа.

При наличии устройства для автоматической подачи заготовок в штамп и удаления из него отходов и деталей рабочее пространство прессы необходимо ограждать, чтобы исключить доступ рук к опасной зоне. Ограждение не должно мешать наблюдению за процессом штамповки.

В условиях крупносерийного и массового производства средства механизации и автоматизации подачи заготовок в штамп и удаления деталей и отходов за пределы опасной зоны (механические руки, автоматические сбрасыватели, воздушная сдвуха и др.) следует устанавливать на прессе или встраивать в штамп.

При штамповке мелких деталей небольшими партиями подачу заготовок в штамп нужно осуществлять с применением средств малой механизации (лотки, шиберы и другие устройства с механической или ручной подачей).

Для удаления деталей и отходов из рабочей зоны штампа необходимо предусматривать надежные средства безопасности. Допускается укладка заготовок в рабочую зону штампа пинцетом, но с обязательным применением защитного устройства, обеспечивающего безопасность (двуручное управление, фотоэлементная защита, ограждение опасной зоны прессы и др.).

Штампы, безопасность которых в силу особенностей технологических операций не может быть обеспечена путем совершенствования их конструкции, применяют только на прессах, оснащенных надежными защитными устройствами.

На плите штампа или прикрепленной к нему табличке должно быть указано, с какими устройствами безопасности следует работать.

На плиты особо опасных штампов по всей длине фронтальной стороны наносят полосу желтого цвета шириной 10 ... 25 мм, зависящей от габаритных размеров плиты.

Подача заготовок в штамп и удаление из него отштампованных деталей вручную разрешается только при наличии на прессе эффективных защитных устройств (двуручное управление, фотоэлементная защита, ограждение опасной зоны прессы и др.), исключающих травмирование рабочих, или при использовании штампов безопасной конструкции, выдвижных или откидных матриц, заблокированных с включением прессы.

При штамповке деталей из отдельных заготовок с ручной подачей их в штамп работа прессы самоходом (непрерывный режим) не допускается.

В небольших штампах, применяемых на прессах с малым ходом ползуна, для исключения возможности травмирования пальцев

должны предусматриваться зазоры безопасности между их подвижными и неподвижными частями, составляющие не более 8 мм — между верхним подвижным съемником и матрицей, между неподвижным нижним съемником и пуансоном при нахождении ползуна в верхнем положении и не менее 20 мм — между нижним съемником или прижимом и пуансонодержателем, между втулками (в штампах с направляющими колонками) и съемником при нахождении ползуна в нижнем положении.

У прессов с большим ходом ползуна указанную величину зазора безопасности в штампе (не менее 20 мм) следует увеличить с таким расчетом, чтобы кисть руки не могла быть зажата при нижнем положении ползуна.

Если по условиям работы (установка штампа на прессе с большим или нерегулируемым ходом ползуна) нельзя выдержать зазоры безопасности между подвижными и неподвижными частями, то опасные зоны нужно оградить.

Разъединительные штампы должны иметь конструкцию закрытого типа (с жестким съемником такой высоты, чтобы пуансон при крайнем верхнем положении не выходил за его пределы), когда это позволяют размеры обрабатываемых заготовок.

Штампы, при работе с которыми существует повышенная опасность травмирования в случае поломки их отдельных частей (чеканочные штампы, штампы для выдавливания, штампы с рабочими элементами из твердого сплава и т.п.), необходимо оборудовать предохранительными кожухами.

Штампы должны быть укомплектованы соответствующими направляющими колонками, призмами, втулками и т.п. Исключением являются быстро переналаживаемые штампы, устанавливаемые в универсальные блоки.

В штампах с направляющими колонками не допускается сход с них направляющих втулок при подъеме ползуна. Если данное требование не может быть выполнено при использовании обычных втулок, то они должны иметь специальную удлиненную форму. В тех случаях когда и это невозможно, например при большом ходе ползуна, устанавливают колонки с конусной заходной стороной (что обеспечивает свободный вход во втулки до момента соприкосновения пуансона с металлом), а зону между колонкой и втулкой в целях безопасности ограждают с помощью телескопических трубок или иных устройств.

При сборке штампов (прессов) следует предусмотреть надежные способы крепления всех деталей, исключив возможность самоотвинчивания винтов и гаек, фиксирующих выталкиватели, съемни-

ки, выбрасыватели, а также вырывания матриц и пуансонов из мест их крепления при обработке заготовок.

Если при работе пресса противоотжимы выходят из направляющего отверстия, то нужно располагать их на штампе так, чтобы не возникало угрозы травмирования рук работающего.

Крепление штампов на прессах должно быть надежным и удобным для подачи заготовок и съема изделий. Необходимо, чтобы сухари, на которые опираются планки, крепящие штамп к прессу, имели такую же высоту, как у закрепляемой полки плиты (верхней или нижней), или были несколько выше ее. Применение всевозможных шайб и случайных подкладок при креплении штампов запрещается.

Если штамп крепится к ползуну с помощью хвостовика и возникает опасность его срыва с ползуна, то следует прибегнуть к дополнительному креплению верхней части штампа к ползуну.

Использование дополнительных втулок на хвостовиках штампов допускается только при установке их на прессах, имеющих дополнительное крепление.

Плавающие хвостовики на штампах применяют только в том случае, когда выход колонок штампа из направляющих втулок при подъеме ползуна пресса невозможен.

Если конструкция штампа и габариты заготовок не обеспечивают безопасной установки и съема изделий с фиксатора, то последний должен быть выдвижным.

Во избежание аварий в сложных конструкциях штампов с револьверной или шибберной подачей (механизированной или ручной), выдвижными матрицами и фиксаторами нужно предусмотреть блокировку включения пресса до установки подающего устройства в заданное положение.

В штампах с выдвижными матрицами, кассетами и шибберами необходимы надежные упоры, исключающие чрезмерное их выдвигание и падение.

Лотки, применяемые для подачи заготовок в штамп, должны иметь направляющие линейки с открытым пространством между ними, что позволит наблюдать за положением перемещающихся заготовок и при необходимости изменять его.

При штамповке из бунта нужно предусмотреть устройства для сматывания отхода в виде ленты или ножи для ее разрезки при выходе из штампа.

В штампах с автоматической или механизированной подачей следует обеспечить автоматическое удаление отходов и готовых деталей.

Штампы массой более 16 кг должны иметь рым-болты, вырезы, приливы и отверстия для удобного и безопасного транспортирования их грузоподъемными механизмами.

Транспортировать штампы, поднимая их за колонки, кронштейны и другие детали, запрещается.

Извлечение застрявших в штампе деталей и отходов осуществляется только с помощью соответствующего инструмента при включенном прессе.

Удаление готовых деталей и отходов из межштампового пространства допустимо лишь при нахождении ползуна в верхнем положении (в мертвой точке) или наличии на прессе защитного устройства.

Во избежание образования на штампуемых деталях заусенцев, вызывающих порезы рук, запрещается применение матриц и пуансонов с затупленными режущими кромками.

Требования безопасности к автоматическим линиям. Система управления автоматической линией должна предотвращать ее самопроизвольное включение и переключение с наладочного режима работы на автоматический.

Линию следует оборудовать сигнализацией, предупреждающей о ее включении или изменении режима работы.

Каждый станок линии также должен иметь сигнальное устройство, которое информирует о его включении и режиме работы.

Согласованная работа узлов агрегатных станков автоматической линии, приводимых в действие электрическими, механическими или гидравлическими устройствами, достигается благодаря надежной системе электрического управления и соответствующей блокировке, обеспечивающей установленную технологией последовательность выполнения операций.

Движущиеся части транспортных и загрузочных устройств, которые в процессе работы создают угрозу травмирования, необходимо защищать надежными ограждениями, не затрудняющими их обслуживания.

Оборудование автоматической линии нужно обеспечить надежной защитой от разбрасывания за ее пределы стружки, осколков случайно поломавшегося инструмента, разбрызгивания охлаждающей жидкости и т. п.

Линию следует оборудовать устройствами для удаления стружки со всех станков.

Для контроля параметров деталей, обрабатываемых на автоматической линии, необходимо установить специальные измерительные приборы. Снимать деталь вручную для проведения измерений во время работы линии запрещается.

Автоматические линии должны иметь блокирующие устройства, исключающие возможность работы агрегатов при незакрепленной детали или ее неправильном положении в рабочей позиции.

Нужно предусмотреть возможность быстрого и удобного аварийного выключения линии персоналом, находящимся в зоне обслуживания.

При необходимости визуального наблюдения за работой огражденных механизмов и узлов, транспортных и загрузочных устройств в ограждениях создают соответствующие проемы (окна), закрытые прочным прозрачным материалом или сеткой.

Автоматические линии с большим числом станков, а также линии, обслуживаемые с двух сторон, следует оборудовать переходными мостиками, обеспечивающими безопасное передвижение персонала.

При верхнем расположении транспортных устройств в местах прохода людей они должны находиться на высоте не менее 2 м.

Необходимо исключить возможность самопроизвольного опускания и поворота подъемников транспортных устройств, а также механизмов поворота накопителей, питателей и других узлов.

При обработке деталей массой более 16 кг на участках загрузки и выгрузки нужно использовать механизированные подъемно-транспортные устройства.

Для свободного доступа рабочих ко всем устройствам, расположенным под полом автоматической линии (транспортёры, трубопроводы и др.), при профилактическом осмотре и ремонте следует предусмотреть люки, плотно закрывающиеся рифлеными крышками заподлицо с полом.

Требования безопасности к станкам-пилам для резки металлов. Пильный диск (пилу) станка необходимо закрыть сплошным металлическим кожухом, позволяющим регулировать степень раскрытия рабочей части (зоны) пилы в соответствии с размером и профилем разрезаемого металла. На станке следует установить экран, предотвращающий разбрасывание стружки во время резания.

При резке металла трением кожух быстровращающегося диска, покрытый с внутренней стороны слоем звукопоглощающего материала, должен крепиться к корпусу станка с применением упругих прокладок (например, из резины, пробки и т. п.).

Ленточную пилу нужно закрыть защитным кожухом, допускающим регулирование величины ее открытой части соответственно размеру и профилю разрезаемого материала. Шкивы, по которым идет пила, следует оградить по окружности и с боковых сторон. Станки с ленточной пилой необходимо оборудовать приспособле-

ниями, которые обеспечат ее моментальное улавливание в случае обрыва.

Подача материала, разрезаемого на станках ленточными и дисковыми пилами, должна осуществляться с помощью специальных приспособлений, обеспечивающих его устойчивое положение и устраняющих возможность повреждения кистей рук рабочего.

Материалы, подлежащие резке пилами, нужно укладывать на специальные стеллажи высотой не более 1,7 м, конструктивно прочные, устойчивые и рассчитанные на максимально возможную нагрузку.

Для складывания мелких нарезанных заготовок следует предусмотреть специальную тару, допускающую удобное транспортирование и безопасную строповку при использовании крана. Тара должна быть прочной, рассчитанной на определенную грузоподъемность, с надписью о максимально допустимой нагрузке. Периодически ее нужно подвергать проверке и испытаниям.

При заточке дисковых пил необходимо сохранять симметричность вершин всех зубьев относительно оси вращения диска; впадины между зубьями должны иметь закругленную форму.

Запрещается применять дисковые пилы с трещинами на диске или зубьях, поломанными зубьями и выпавшими пластинами из твердого сплава или быстрорежущей стали.

Требования безопасности при организации рабочих мест и размещении оборудования. Каждый рабочий должен быть обеспечен удобным рабочим местом, не ограничивающим его действий во время выполнения работы. Рабочее место оборудуют стеллажами, столами и ящиками для укладки оснастки, заготовок и обработанных деталей.

Материалы и детали (изделия) складывают у рабочих мест таким образом, чтобы обеспечить их устойчивость и удобство строповки при транспортировании грузоподъемными механизмами.

Высота штабелей заготовок (изделий) на рабочем месте зависит от их устойчивости и удобства снятия с них деталей, однако она не должна превышать 1 м; минимальная ширина прохода между штабелями составляет 0,8 м.

При укладке материала круглого или прямоугольного сечения его ряды следует разделять прокладками для удобства строповки.

Мелкие детали, заготовки и отходы необходимо помещать в специальную тару, обеспечивающую безопасное транспортирование грузоподъемными механизмами.

В технологической документации на обработку изделий и отдельных деталей нужно указывать основные и вспомогательные

приспособления и инструменты, защитные и транспортные устройства, а также способы безопасного ведения работ.

Применение сжатого воздуха для обдувки изделий (деталей) и оборудования в рабочих помещениях, как правило, запрещается. Ее проводят в специально оснащенных шкафах или камерах с местной вытяжной вентиляцией.

Необходимо, чтобы слесарные верстаки имели жесткую и прочную конструкцию и были достаточно устойчивы.

Верхнюю часть верстака следует покрыть стальным листом так, чтобы отсутствовали выступающие кромки и острые углы, а головки винтов, крепящих его, были расположены заподлицо с поверхностью.

Ширина верстака должна составлять не менее 0,75 м. Для защиты от отлетающих частиц металла (например, при рубке) на нем устанавливают сплошные или сетчатые (с размером ячейки не более 3 мм) щиты высотой не менее 1 м. При двусторонней работе на верстаке их помещают посередине него.

Расстояние между осями тисков на верстаках соответствует размеру обрабатываемых деталей, однако оно не должно составлять менее 1 м. Необходимо, чтобы тиски обеспечивали надежное зажатие предмета.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие основные разделы содержит производственная инструкция по охране труда?
2. Что отражается в разделе «Общие требования безопасности» производственной инструкции по охране труда?
3. Что отражается в разделе «Требования безопасности перед началом работы» производственной инструкции по охране труда?
4. Каково содержание раздела «Требования безопасности во время работы» производственной инструкции по охране труда?
5. Что отражается в разделе «Требования безопасности в аварийных ситуациях» производственной инструкции по охране труда?
6. Каково содержание раздела «Требования безопасности по окончании работы» производственной инструкции по охране труда?
7. Назовите основные требования безопасности при работе на токарных станках.
8. Перечислите основные требования безопасности при работе на сверлильных станках.

9. В чем состоят основные требования безопасности при работе на фрезерных станках?
10. Каковы основные требования безопасности при работе на строгальных станках?
11. В чем заключаются основные требования безопасности при работе на шлифовальных станках?
12. Назовите основные требования безопасности при работе на заточных станках.
13. Перечислите основные требования безопасности при работе на отрезных ножовочных станках.
14. Каковы основные требования безопасности при работе на кузнечном и кузнечно-гибочном оборудовании?
15. Укажите основные требования безопасности при монтаже и ремонте оборудования.
16. В чем состоят основные требования безопасности к ограждающим, предохранительным и тормозным устройствам?
17. Каковы основные требования безопасности к приспособлениям для установки и закрепления заготовок (деталей)?
18. Назовите основные требования безопасности к приводам, передачам и органам управления оборудованием.
19. Перечислите основные требования безопасности при применении смазочных масел и охлаждающих жидкостей.
20. В чем заключаются основные требования безопасности при удалении пыли, аэрозолей и стружки?
21. Как классифицированы знаки безопасности?
22. Какие цвета применяются в знаках безопасности и что они обозначают?
23. Каковы основные требования безопасности к электрооборудованию?
24. Укажите специальные требования безопасности к станкам токарной группы.
25. В чем состоят специальные требования безопасности к станкам сверлильной и расточной групп?
26. Назовите специальные требования безопасности к станкам фрезерной группы.
27. Перечислите специальные требования безопасности к станкам строгальной группы.
28. Каковы специальные требования безопасности к станкам шлифовальной группы?
29. В чем заключаются специальные требования безопасности к станкам для электроэрозионной обработки металлов?
30. Каковы специальные требования безопасности к станкам-ножницам для резки металлов?
31. Укажите специальные требования безопасности к гибочным, правильным и профилирующим станкам.

32. В чем состоят специальные требования безопасности к механическим прессам для холодной штамповки металлов?
33. Какие специальные требования безопасности к автоматическим линиям вам известны?
34. Каковы специальные требования безопасности к станкам-пилам для резки металлов?
35. Перечислите специальные требования безопасности при организации рабочих мест и размещении оборудования.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

7.1. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Электрический ток, оказывающий отрицательное воздействие на человека, относится к опасным производственным факторам. Возможны следующие виды электротравм:

- электрический ожог;
- электрические знаки, возникающие в местах контакта человека с токоведущими частями электроустановок;
- металлизация кожи — проникновение в нее мельчайших частиц металла;
- электроофтальмия — воспаление наружной оболочки глаз;
- электрический удар — электротравма, вызванная реакцией нервной системы на раздражение электрическим током.

Основными причинами поражения электрическим током являются:

- нарушение правил технической эксплуатации электроустановок;
- прикосновение к их токоведущим частям;
- прикосновение к металлическим нетокроведущим частям, оказавшимся под напряжением из-за неисправности изоляции или заземляющих устройств.

В сухих помещениях для жизни человека опасно напряжение свыше 42 В, тогда как в сырых и особо влажных помещениях, котлах, стальных и железобетонных резервуарах, колодцах и на земле — свыше 12 В.

Если человек попадает под напряжение, то через его тело проходит электрический ток. Действие тока зависит от многих факторов: его рода (переменный или постоянный); при переменном токе — от его частоты, силы (или напряжения), длительности протекания, пути прохождения через тело, физического и психического состояния человека.

Наиболее опасным является переменный ток частотой 50... 500 Гц. В этом случае способность самостоятельно освободиться от контакта с частями установки, находящимися под напряжением, у большинства людей сохраняется лишь при очень малой силе тока (до 10 мА).

Сила тока, проходящего через тело человека, зависит от напряжения установки и сопротивления всех элементов электрической цепи.

Протеканию тока в теле человека оказывают сопротивление кожа и внутренние органы. Сухая кожа имеет сопротивление около 100 кОм, влажная — около 1 кОм, а внутренние органы — 0,5... 1 кОм. Однако при проведении расчетов общее сопротивление тела принимается равным 1 кОм.

Известно, что при протекании тока сопротивление кожи падает, а клетки внутренних органов перерождаются, поэтому чем дольше человек находится под его воздействием, тем сильнее и серьезнее последствия поражения.

Смертельное поражение электрическим током может наступить в результате остановки сердца или дыхания. При длительном действии тока (от нескольких секунд до нескольких минут) возможна их одновременная остановка.

В результате воздействия на сердце электрического тока частотой 50 Гц возникает хаотическое сокращение отдельных волокон сердечной мышцы — так называемая фибрилляция, при которой работа сердца прекращается, что приводит к остановке кровотока и быстрому наступлению смерти.

В настоящее время за силу электрического тока, приводящего к смертельному исходу, принимают 100 мА при продолжительности его протекания в организме человека более 2 с. О проявлениях воздействия переменного и постоянного тока на человека можно судить по данным, приведенным в табл. 7.1.

Наибольшей опасности человек подвергается тогда, когда ток проходит по жизненно важным органам (сердце, легкие) или клеткам центральной нервной системы.

При выключении электрического тока силой, превышающей 50 мА, нормальная работа сердца сама по себе не восстанавливает-

Таблица 7.1. Проявления воздействия электрического тока на организм человека

Сила тока, мА	Переменный ток	Постоянный ток
Менее 1	Не ощущается	Не ощущается
1 ... 8	Ощущения безболезненны. Управление мышцами не утрачено. Возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями установки, находящимися под напряжением	Легкий зуд
8 ... 15	Ощущения болезненны. Управление мышцами не утрачено. Возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями установки, находящимися под напряжением	Ощущение тепла
20 ... 50	Ощущения очень болезненны. Сильные сокращения мышц. Дыхание затруднено. Невозможно самостоятельно освободиться от контакта с частями установки, находящимися под напряжением	Сокращения мышц рук
50 ... 100	Возможна фибрилляция сердца, немедленно приводящая к смерти	Паралич дыхания
100 ... 200	Возникновение фибрилляции сердца, немедленно приводящей к смерти	—

ся. Однако отсутствие видимых признаков жизни — дыхательного движения и сердцебиения — еще не означает действительного наступления смерти. Во-первых, такими явлениями сопровождается тяжелая форма шока, во-вторых, даже при прекращении дыхания и сердцебиения, т. е. при наступлении клинической смерти, человека еще можно спасти с помощью искусственного дыхания и непрямого массажа сердца, если начать проводить их немедленно. У здорового человека продолжительность периода клинической смерти составляет 7 ... 8 мин.

Установлено, что в момент поражения электрическим током большое значение имеет физическое и психическое состояние человека: если он голоден, утомлен, опьянен или нездоров, то электрическое сопротивление его организма снижается и вероятность тяжелого поражения возрастает. При соблюдении правил безопасности вероятность поражения электрическим током невелика.

Иногда создается обманчивое представление о безопасности прикосновения к токоведущим частям напряжением до 220 В, основанное на фактах отсутствия электротравм у людей, дотрагивавшихся до токоведущих частей установок. Действительно, подобные случаи возможны, если человек хорошо изолирован от земли и находится в сухом помещении. В реальных же условиях всегда существует ряд неблагоприятных факторов, увеличивающих опасность поражения электрическим током. К ним относятся сырость, высокая температура в помещении, влажная кожа тела, наличие токопроводящих (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных), деревянных, увлажненных или загрязненных эмульсией с металлической стружкой полов.

7.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Помещения, в которых находятся электроустановки, классифицируют по *состоянию их внутренней среды* следующим образом:

- сухие (относительная влажность воздуха не превышает 60 %);
- влажные (относительная влажность 60 ... 75 %; кратковременное выделение паров и влаги);
- сырые (относительная влажность длительное время превышает 75 %);
- особо сырые (относительная влажность близка к 100 %; стены, пол и потолок покрыты влагой);
- жаркие (температура воздуха длительное время превышает 30 °С);
- пыльные (такое количество пыли, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин и аппаратов);
- с химически активной средой (наличие паров или отложений, разрушительно действующих на изоляцию и токоведущие части электрооборудования).

По *степени опасности поражения электрическим током* выделяют помещения:

- с повышенной опасностью, для которых характерно наличие одного из следующих факторов:

- сырость или проводящая пыль;
- токопроводящие полы — металлические, земляные, кирпичные и т. д.;
- высокая температура;
- возможность одновременного прикосновения к металлическим частям, имеющим соединение с землей, и металлическим корпусам электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции;
- особо опасные, характеризующиеся наличием одного из следующих факторов:
 - особая сырость;
 - химически активная среда;
 - одновременно два или более факторов повышенной опасности;
- без повышенной опасности, где отсутствуют перечисленные факторы, создающие повышенную или особую опасность.

7.3. АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

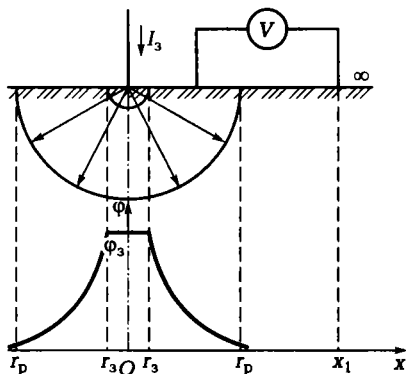
Поражение человека электрическим током происходит при замыкании электрической цепи через тело, т. е. в случае прикосновения его к двум точкам электрической цепи, между которыми имеется напряжение.

В трехфазных сетях переменного тока возможно включение тела человека в электрическую цепь между одним проводом и землей (однофазное включение) или между двумя проводами (двухфазное включение). Однофазное включение приводит к менее значительному воздействию тока по сравнению с двухфазным, так как в этом случае напряжение ниже линейного в 1,73 раза.

Опасность поражения электрическим током возникает при замыкании на землю или на корпус находящихся под напряжением токоведущих частей электроустановки. **Замыканием на землю** называется их случайное электрическое соединение с землей непосредственно или через металлические элементы конструкции установки, а **замыканием на корпус** — соединение с заземленными металлическими корпусами, баками или другими конструктивными элементами электроустановки, в нормальных условиях не находящимися под напряжением.

Рис. 7.1. Зона растекания тока замыкания на землю:

Ox_1 — расстояние от центра заземлителя; φ — потенциал поля растекания тока; r_3 — радиус заземлителя в форме полушара; r_p — радиус зоны растекания; φ_3 — потенциал заземленной токоведущей части установки; I_3 — сила тока растекания по поверхности земли; V — вольтметр



При стекании тока в землю образуется так называемая зона его растекания, в пределах которой наблюдается заметный потенциал (рис. 7.1).

При этом также происходит резкое снижение потенциала заземлившейся токоведущей части до значения φ_3 , В, равного произведению силы тока, стекающего в землю I_3 , А, на сопротивление, которое этот ток встречает на своем пути R_3 , Ом:

$$\varphi_3 = I_3 R_3.$$

Это явление, весьма благоприятное по условиям безопасности, используется как мера защиты от поражения током при случайном появлении напряжения на металлических токоведущих частях, которые с этой целью заземляют. Однако наряду с понижением потенциала заземлившейся токоведущей части при стекании тока в землю возникают и отрицательные явления: появление потенциалов на заземлителе и находящихся в контакте с ним металлических частях, а также на поверхности грунта вокруг места стекания тока в землю, что может представлять опасность для жизни человека.

Характер распределения потенциала на поверхности земли, т. е. его изменение в зависимости от расстояния до заземлителя, можно оценить, рассмотрев случай стекания тока силой I_3 в землю через наиболее простой заземлитель — полушар радиусом r_3 . Для упрощения считаем, что земля во всем своем объеме однородна, т. е. в любой точке обладает одинаковым удельным сопротивлением. В этом случае ток в земле растекается во все стороны по радиусам полушара и его плотность j , А/м², убывает по мере удаления от заземлителя. На расстоянии x_1 от центра O полушара

$$j = \frac{I_3}{2\pi x_1^2}.$$

В объеме земли, где проходит ток, возникает так называемое поле его растекания. Теоретически оно простирается до бесконечности. Однако в действительности уже на расстоянии $r_p = 20$ м от заземлителя сечение слоя земли, по которому проходит ток, оказывается столь большим, что плотность тока здесь практически равна нулю. Следовательно, и поле растекания можно считать распространяющимся лишь на расстояние 20 м от заземлителя.

За пределами зоны растекания находится зона земли, на поверхности которой потенциал становится малозаметным. Она называется зоной нулевого потенциала.

Если человек окажется в зоне растекания тока и будет стоять на поверхности земли, имеющей разные потенциалы в местах, где расположены ступни ног, то на расстоянии шага a (полагают, что $a = 0,8$ м) возникает так называемое напряжение шага, или шаговое напряжение $U_{ш}$, равное разности этих потенциалов:

$$U_{ш} = \varphi_x - \varphi_{x+a}.$$

В то же время шаговое напряжение представляет собой падение напряжения на сопротивлении R_h , Ом, тела человека:

$$U_{ш} = I_h^ш R_h,$$

где $I_h^ш$ — сила тока, А, проходящего через тело по пути нога — нога.

Поскольку φ_x и φ_{x+a} составляют часть потенциала заземлителя φ_3 , их разность также равна части этого потенциала:

$$U_{ш} = \varphi_3 \beta,$$

где β — коэффициент напряжения шага, или просто коэффициент шага, зависящий от формы кривой распределения потенциала:

$$\beta = (\varphi_x - \varphi_{x+a}) / \varphi_3 < 1.$$

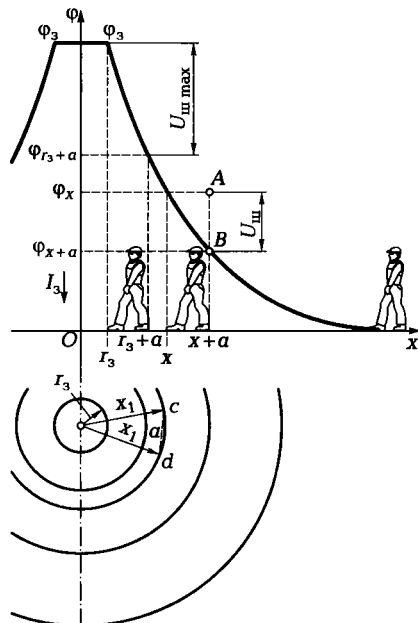
При наличии одиночного заземлителя напряжение шага определяется отрезком AB (рис. 7.2), длина которого зависит от формы кривой распределения потенциала, т.е. от типа заземлителя, и по мере удаления от него уменьшается от некоторого максимального значения до нуля.

Максимальные значения $U_{ш}$ и β соответствуют наименьшему расстоянию от заземлителя, когда человек одной ногой стоит непосредственно на заземлителе, а другой — на расстоянии шага от него.

Наименьшие значения $U_{ш}$ и β достигаются при бесконечно большом удалении от заземлителя, а практически — за пределами поля растекания тока, т.е. на расстоянии более 20 м. В этом месте $U_{ш} \approx 0$ и $\beta \approx 0$.

Рис. 7.2. Шаговое напряжение при одиночном заземлителе:

a — длина шага; $U_{\text{ш}}$ — шаговое напряжение; $U_{\text{ш max}}$ — максимальное шаговое напряжение; c, d — точки эквипотенциальной окружности радиусом x_1 , удаленные друг от друга на расстояние шага a ; AB — отрезок, длина которого равна разности потенциалов $\varphi_x - \varphi_{x+a}$; обозначения остальных величин см. на рис. 7.1



При использовании одиночного полушарового заземлителя радиусом r_3 (см. рис. 7.2) напряжение шага

$$U_{\text{ш}} = \varphi_3 r_3 / x - \varphi_3 r_3 / (x + a) = \varphi_3 r_3 a / [x(x + a)],$$

а коэффициент шага

$$\beta = r_3 a / [x(x + a)],$$

где x — расстояние от центра заземлителя, м.

При бесконечно большом удалении от заземлителя (практически при $x \geq 20$ м) $U_{\text{ш}} \approx 0$ и $\beta \approx 0$. Этот же результат получим и вблизи заземлителя ($a = 0$), когда ступни ног человека находятся рядом или на одной эквипотенциальной линии, а следовательно, и на одинаковом расстоянии x_1 от заземлителя (точки c и d на рис. 7.2).

При наименьшем значении x ($x = r_3$) достигаются максимальные значения $U_{\text{ш}}$ и β :

$$U_{\text{ш max}} = \varphi_3 a / (r + a) \text{ и } \beta = a / (r + a).$$

При наличии **группового** заземлителя в пределах площади, на которой размещены электроды, напряжение шага меньше, чем при одиночном заземлителе, но также изменяется от некоторого максимального значения до нуля при удалении от электродов.

Максимальное шаговое напряжение будет, как и при одиночном заземлителе, в начале кривой распределения потенциала, когда одна точка расположена на электроде, а другая — на расстоянии шага от него.

Минимальное шаговое напряжение соответствует случаю, когда человек стоит на «точках» с одинаковыми потенциалами; в этом случае $U_{\text{ш}} = 0$.

При замыкании токоведущих частей на землю или корпус нормально изолированные части электроустановки могут оказаться под напряжением. При прикосновении к этим частям работник окажется под напряжением прикосновения $U_{\text{пр}}$, В. Это разность потенциалов двух точек электрической цепи, которых одновременно касается человек, или, иначе говоря, падение напряжения на сопротивлении тела человека R_h , Ом:

$$U_{\text{пр}} = I_h^{\text{пр}} R_h,$$

где $I_h^{\text{пр}}$ — сила тока, проходящего через человека по пути рука — ноги, А.

При создании защитного заземления или зануления одна из этих точек имеет потенциал заземлителя φ_3 , а другая — потенциал основания $\varphi_{\text{ос}}$ в том месте, где стоит человек. В этом случае напряжение прикосновения

$$U_{\text{пр}} = \varphi_3 - \varphi_{\text{ос}} = \varphi_3 [1 - (\varphi_{\text{ос}}/\varphi_3)],$$

или

$$U_{\text{пр}} = \varphi_3 \alpha,$$

где α — коэффициент напряжения прикосновения, или просто коэффициент прикосновения, зависящий от формы кривой распределения потенциала:

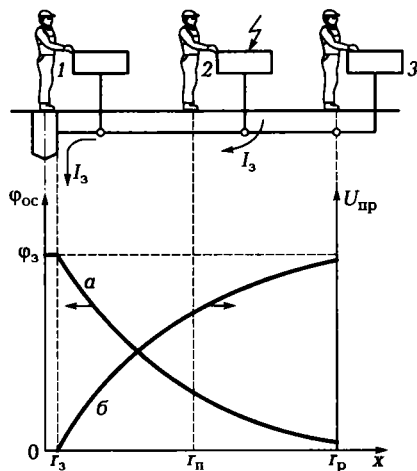
$$\alpha = [1 - (\varphi_{\text{ос}}/\varphi_3)] \leq 1.$$

Рассмотрим напряжение прикосновения в том случае, когда корпуса электродвигателей заземлены с помощью одиночного заземлителя (рис. 7.3). При замыкании на корпус одного из этих двигателей на заземлителе и всех присоединенных к нему металлических частях, в том числе на корпусах двигателей, появится потенциал φ_3 . Поверхность земли вокруг заземлителя будет иметь потенциал $\varphi_3(x)$, описываемый кривой a , вид которой зависит от формы заземлителя.

Напряжение прикосновения характеризуется отрезком АВ (см. рис. 7.2) и зависит от формы кривой распределения потенциала и

Рис. 7.3. Напряжение прикосновения при одиночном заземлителе:

1 — положение человека, стоящего непосредственно на заземлителе; 2 — промежуточное положение в зоне растекания тока; 3 — положение человека, стоящего на границе зоны растекания; φ_{oc} — потенциал основания; $U_{пр}$ — напряжение прикосновения; а, б — распределения в зоне растекания тока соответственно $\varphi_{oc}(x)$ и $\varphi_3 - \varphi_{oc}(x)$; r_n — промежуточное расстояние от центра заземления; обозначения остальных величин см. на рис. 7.1



расстояния x между человеком, прикасающимся к заземленному оборудованию, и заземлителем: чем дальше от заземлителя находится человек, тем больше $U_{пр}$, и наоборот. Так, при наибольшем расстоянии (практически при $x = 20$ м), что соответствует положению 3 на рис. 7.3, напряжение прикосновения имеет наибольшее значение $U_{пр\max} = \varphi_3$; при этом $\alpha_{\max} = 1$. Это наиболее опасный случай прикосновения.

При наименьшем значении x , когда человек стоит непосредственно на заземлителе (положение 1), $U_{пр} = 0$ и $\alpha = 0$. Это безопасный случай: человек не подвергается воздействию напряжения, хотя и находится под потенциалом φ_3 .

При других значениях x в пределах от 0 до 20 м (положение 2) $U_{пр}$ плавно возрастает от 0 до φ_3 , а α — от 0 до 1.

7.4. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Защитное заземление — это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентами металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Заземление предназначено для защиты от поражения электрическим током при прикосновении к нетоковедущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением, и применяется в установках напряжением до 1 кВ с изолированной нейтралью и напряжением свыше 1 кВ при любом режиме нейтрали.

Сущность защиты с помощью заземления заключается в создании такого соединения металлических нетоковедущих частей с землей, которое обладало бы достаточно малым сопротивлением, чтобы сила тока, проходящего через человека, не достигала опасного значения.

Заземлению подлежат все части электроустановок (станины электродвигателей, корпуса трансформаторов, рубильников, выключателей и осветительной арматуры, защитные панели, крановые пути и т.д.), которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции.

В зависимости от режима нейтрали электрической сети заземление выполняется по схеме с глухозаземленной или изолированной нейтралью трансформаторов (генераторов).

Заземление в сетях с глухозаземленной нейтралью осуществляется с помощью металлического соединения, например, корпуса электродвигателя или кожуха рубильника с заземленным нулевым проводом, благодаря чему происходит автоматическое отключение электроустановки от сети при замыкании ее на корпус или кожух.

Зануление — это преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Такое соединение, предназначенное для защиты от поражения электрическим током при прикосновении к нетоковедущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением, применяется в установках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью (трехфазной четырехпроводной линией) или глухозаземленным выводом источника однофазного тока.

Физическая сущность зануления состоит в том, что благодаря преднамеренно выполненной (с помощью нулевого защитного проводника) металлической связи корпусов оборудования с глухозаземленной нейтралью источника питания любое замыкание на корпус превращается в однофазное короткое замыкание с последующим автоматическим отключением аварийного участка от сети аппаратами защиты (предохранители, автоматические выключатели и др.).

Для того чтобы поврежденная цепь не могла служить источником опасности, следует добиться такой силы тока короткого замыкания, которая обеспечит надежное срабатывание защитных устройств. Она должна превышать не менее чем в 3 раза номинальную силу тока ближайшей плавкой вставки или в 1,4 раза — силу тока отключения соответствующего автоматического выключателя, срабатывающего при максимальном значении силы тока.

Необходимо, чтобы сопротивление заземляющего устройства в сети напряжением 380 или 220 В с глухозаземленной нейтралью не превышало 4 Ом. Для снижения напряжения прикосновения выполняют повторные заземления нулевого провода. Сопротивление заземляющего устройства повторного заземления в сети напряжением 380 или 220 В должно составлять не более 10 Ом.

Защитное заземление (зануление) нужно выполнять в следующих случаях:

- при напряжении переменного тока 380 В и выше, а также напряжении постоянного тока 440 В и выше — во всех электроустановках;
- номинальных напряжениях переменного и постоянного тока свыше 42 и 110 В соответственно — только в электроустановках, размещаемых в помещениях повышенной опасности и особо опасных помещениях, а также в наружных установках;
- любом напряжении переменного и постоянного тока — во взрывоопасных установках.

В электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью применение местного заземляющего устройства, не связанного с нулевым проводом сети, запрещается, так как оно не обеспечивает безопасности работающих.

В сетях с изолированной нейтралью при выполнении заземления корпус каждого электродвигателя, кожух рубильника, магнитного пускателя, кнопочного поста и каркас шинной сборки присоединяют к заземляющей магистрали самостоятельным проводником.

Заземляющее устройство состоит из заземлителей, электрически соединенных между собой, и заземляющих проводников (рис. 7.4). Заземлители представляют собой стальные трубы диаметром 50...70 мм с толщиной стенок 3,5 мм либо стержни из стальных уголков размерами 50×50×5 или 70×70×5 мм, забиваемые в грунт на глубину 2...2,5 м с шагом, равным или кратным их длине, так, чтобы их верхние части были под поверхностью земли на глубине 0,7...0,8 м.

Оборудование, установленное в помещении, соединяют с внутренним заземляющим контуром из стальной полосы с площадью сечения не менее 48 мм² при помощи заземляющего проводника с площадью сечения не менее 24 мм². Внутренний контур подсоединяют проводниками к наружному заземляющему контуру, состоящему из труб или стержней и заземляющего магистрального про-

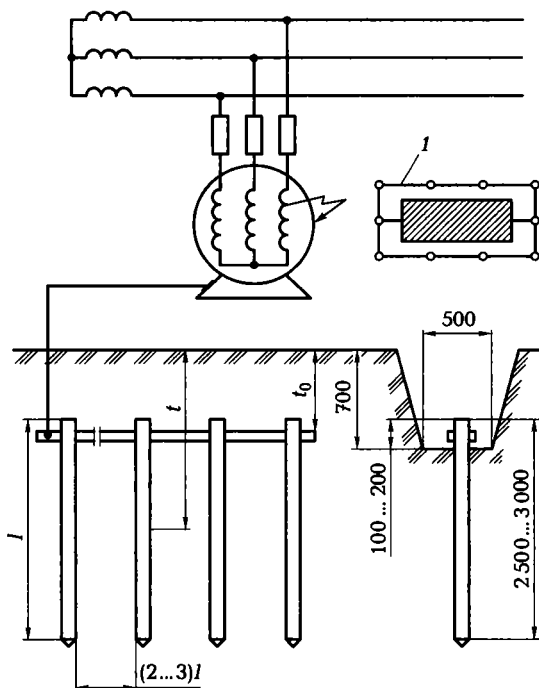


Рис. 7.4. Схема заземляющего устройства:

1 — расположение заземлителей в плане; l — длина электрода; t — глубина залегания середины электрода; t_0 — расстояние от поверхности земли до электрода

водника между ними. Наружный заземляющий контур может иметь форму треугольника или любую другую конфигурацию.

Открыто проложенные голые проводники и сети заземления следует окрашивать в черный цвет. Допускается и иная окраска заземляющих проводников в соответствии с цветовым оформлением помещения, но при этом в местах присоединений и ответвлений они должны иметь не менее двух полос черного цвета на расстоянии 150 мм друг от друга.

Сопротивление заземляющих устройств нужно измерять не реже одного раза в год. Оно не должно превышать 4 Ом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое воздействие на человека оказывает электрический ток?

2. Каковы основные причины поражения электрическим током?
3. Каково электрическое сопротивление тела человека?
4. Какое значение силы электрического тока принято считать опасным?
5. Какое воздействие оказывает электрический ток напряжением 220 В?
6. Каково допустимое напряжение светильников при работе в особо опасных условиях?
7. Что представляет собой заземление?
8. Для каких целей применяется заземление электроустановок?
9. Для каких целей заземляется компрессорная установка?
10. Как классифицируют помещения по степени электроопасности?
11. Как классифицируют работы по степени электроопасности?
12. Приведите схемы возможного включения человека в электрическую сеть.
13. Что представляет собой зона растекания тока?
14. Что относится к техническим мероприятиям, обеспечивающим безопасную эксплуатацию электрооборудования?
15. К каким средствам защиты от воздействия электрического тока отнесены диэлектрические коврики?
16. Какие организационные мероприятия способствуют обеспечению безопасной эксплуатации электрооборудования?
17. Кто допускается к самостоятельной работе по обслуживанию электрооборудования?
18. Какие требования безопасности предъявляются при подключении осветительных устройств?

ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Пожар — это неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и создающее опасность для жизни и здоровья людей.

Горение представляет собой окислительный процесс, возникающий при контакте горючего вещества, окислителя (обычно кислорода воздуха) и источника зажигания.

Источником зажигания (воспламенения) называют любое воздействие на горючее вещество и окислитель, которое может вызвать реакцию горения.

Взрыв (или взрывное горение) является быстрой химической реакцией превращения веществ, сопровождающейся выделением энергии и образованием ударной волны.

Пожаровзрывоопасность производства определяется показателями пожаровзрывоопасности веществ и материалов и их агрегатным состоянием. К этим показателям относятся группа горючести, температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, условия теплового самовозгорания, нижний и верхний концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения) и др.

По *горючести* вещества и материалы подразделяют на три группы:

- негорючие — не горят в воздухе;
- трудногорючие — горят от источника зажигания, но не способны самостоятельно гореть после его удаления;
- горючие — могут возгораться от источника зажигания и гореть после его удаления. В этой группе особо выделя-

ют легковоспламеняющиеся вещества и материалы, способные воспламеняться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией (искра, пламя спички и т. п.). К легковоспламеняющимся относят **жидкости (ЛВЖ)** с температурой вспышки в закрытом тигле, не превышающей 61 °С. Жидкости с температурой вспышки выше 61 °С причисляют к горючим (ГЖ).

Температура вспышки — это самая низкая температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхнуть от источника зажигания. Однако скорость их образования недостаточна для устойчивого горения. Последнее возможно при температуре воспламенения.

Температура воспламенения представляет собой наименьшую температуру вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после их зажигания возникает устойчивое пламенное горение.

Температурой самовоспламенения называется самая низкая температура вещества, при которой в результате экзотермической реакции возникает пламенное горение.

Горючие **материалы** способны загораться вследствие резкого увеличения скорости экзотермических реакций, сопровождающихся выделением теплоты. Такой процесс загорания называют **самовозгоранием**. В зависимости от вызвавшей его причины оно может быть химическим, микробиологическим или тепловым. Химическое самовозгорание происходит при действии на вещества кислорода воздуха и воды, а также при взаимодействии веществ. Самовозгораются промасленная ветошь и пакля вследствие окисления масла с выделением теплоты. Микробиологическое самовозгорание связано с жизнедеятельностью микроорганизмов (например, в древесных опилках, торфе). Тепловое самовозгорание происходит вследствие самонагревания, обусловленного процессами окисления и разложения, а также под воздействием внешнего нагревания.

Нижний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) — это минимальное содержание горючего в среде, при котором возможно распространение пламени по пылевоздушной смеси на любое расстояние от источника зажигания.

Пыль, состоящая из мельчайших частиц горючих веществ, находясь в воздухе во взвешенном состоянии, при определенной концентрации становится взрывоопасной. В зависимости от значения нижнего концентрационного предела воспламенения ее подразделяют на взрыво- и пожароопасную. К взрывоопасной относится пыль с нижним пределом воспламенения до 65 г/м³, например алю-

миниевая пудра (40 г/м^3), к пожароопасной — пыль, например, древесная, у которой этот предел превышает 65 г/м^3 .

Верхний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) определяется максимальным содержанием горючего в среде, при котором возможно распространение пламени.

8.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНОСТИ

Согласно СНиП 2.09.02—85 производственные здания и помещения в зависимости от вида размещаемых в них производств и свойств находящихся в них (обращающихся) веществ и материалов по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяют на пять категорий (А, Б, В, Г и Д).

К категории А (взрывопожароопасные) относятся помещения, в которых обращаются горючие газы и ЛВЖ с температурой вспышки не выше 28°C , и др.

К категории Б (взрывопожароопасные) — помещения с горючими пылями и волокнами, ЛВЖ, имеющими температуру вспышки выше 28°C , и др.

К категории В (пожароопасные) — помещения с горючими и трудногорючими веществами и материалами (опасность взрыва отсутствует); к категории Г — помещения с негорючими веществами и материалами в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии; к категории Д — помещения с негорючими веществами и материалами в холодном состоянии.

Для характеристики условий, в которых работают электроустановки, и выбора надлежащего исполнения электрооборудования в Правилах устройства электроустановок введена классификация зон внутри и вне помещений по пожаро- и взрывоопасности с учетом наличия горючих газов и материалов, ЛВЖ, взрывоопасных пылей и ГЖ, расположения зоны (внутри или вне помещения), режима работы оборудования (нормальный технологический процесс или с нарушениями, аварии) и т. д.

Пожароопасной зоной считается пространство внутри или вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически образуются горючие вещества. Установлены четыре класса пожароопасных зон: П-I, П-II, П-IIa и П-III.

Зоны класса П-I расположены в помещениях, где обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C , зоны класса П-IIa — в помещениях с твердыми горючими веществами.

Взрывоопасной зоной считается пространство внутри или вне помещения, в пределах которого возможно выделение газов, паров ЛВЖ и взрывоопасных пылей, способных образовать при нормальном технологическом процессе или его нарушениях (авариях) взрывоопасные смеси в объеме, достаточном для взрыва. Установлены шесть классов взрывоопасных зон: В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II и В-IIa.

Зоны класса В-Ia находятся в помещениях, где при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а их появление возможно только в результате аварии или неисправности. К зонам класса В-Iб относятся производственные помещения, в которых обращается газообразный водород, но исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5 % их свободного объема. В этом случае взрывоопасная зона имеется только в верхней части помещения, над отметкой 0,75 его общей высоты, считая от уровня пола.

8.3. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТА

Пожарная безопасность — это такое состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключена возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей его опасных факторов, а также созданы условия для защиты материальных ценностей.

Пожарная безопасность обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, а также организационно-техническими мероприятиями.

Система предотвращения пожара включает в себя техническое оснащение и организационные мероприятия, направленные на устранение условий возникновения пожара, а система противопожарной защиты — техническое обеспечение и организационные мероприятия, связанные с ограничением материального ущерба, причиняемого пожаром, и предотвращением воздействия на работающих его опасных факторов.

8.4. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Предотвращение пожара достигается путем предупреждения образования горючей среды и возникновения в ней (или внесения в нее) источника зажигания.

Предупреждение образования горючей среды возможно благодаря применению негорючих и трудногорючих веществ и материалов, ограничению массы и объема горючих веществ и материалов, их безопасному размещению, поддержанию концентрации горючих газов, паров, взвесей и окислителя в смеси ниже уровня воспламенения, механизации и автоматизации технологических процессов и т. п.

Ограничение массы и объема горючих веществ и материалов, а также наиболее безопасный способ их размещения обеспечиваются:

- уменьшением массы и объема горючих веществ и материалов, находящихся одновременно в помещении (в цехе, на участке) или на открытых площадках;
- устройствами аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;
- периодической очисткой территории объекта, помещений, коммуникаций и аппаратуры от горючих отходов, отложений пыли и т. п.;
- удалением пожароопасных отходов производства;
- заменой ЛВЖ и ГЖ пожаробезопасными техническими жидкостями;
- сокращением числа рабочих мест, на которых используются пожароопасные вещества.

Предупреждение возникновения в горючей среде источников зажигания достигается применением:

- машин, механизмов, оборудования и устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания;
- взрывозащищенного электрооборудования, предназначенного для работы в пожаро- и взрывоопасной зоне;
- взрывоопасных смесей с соответствующими характеристиками;
- быстродействующих средств защитного отключения возможных источников зажигания и т. п.

Взрывозащита электрооборудования обеспечивается специальными конструктивными средствами, предотвращающими возможность воспламенения окружающей взрывоопасной смеси от его нагретых частей, электрических искр, дуги и пламени.

В соответствии с областью применения взрывозащищенное электрооборудование подразделяют на рудничное (I группа) и об-

щепромышленное для внутренней и наружной установки (II группа). Электрооборудование обеих групп в зависимости от уровня взрывозащиты может быть отнесено к оборудованию:

- повышенной надежности (знак уровня — 2);
- взрывобезопасному (знак уровня — 1);
- особо взрывобезопасному (знак уровня — 0).

Для предупреждения пожаров и взрывов вследствие короткого замыкания, перегрузок и под влиянием других факторов необходим правильный выбор конструктивного исполнения электрооборудования.

Статическое электричество возникает при движении жидкости и пылевоздушных смесей по трубопроводам, трении ременных передач о шкивы и т. д. Так, в процессе эксплуатации ременных трансмиссионных передач потенциал достигает 30 кВ, при движении резиновой ленты транспортера (со скоростью 4 м/с) — 45 кВ. Если в производственных помещениях обращаются ЛВЖ, ГЖ, горючие газы и взрывоопасные пыли, то искровые разряды статического электричества могут вызвать взрыв и пожар.

Правилами защиты от статического электричества предусматриваются следующие мероприятия: заземление оборудования ($R_z < 100 \text{ Ом}$), общее и местное увлажнение воздуха (относительная влажность до 75 %), увлажнение поверхности электризующегося материала и др. В том случае, когда производство связано с образованием взрывоопасных смесей, ременные передачи и неметаллические транспортерные ленты изготавливают из материалов с удельным электрическим сопротивлением не более $1 \text{ МОм} \cdot \text{см}$ (электропроводящая резина, ленты с металлическими сетками). Шкив транспортера заземляется.

Молния представляет собой интенсивный разряд атмосферного электричества, воздействие которого на наземные объекты может проявляться в виде прямого удара, вызывающего разрушение, взрывы и пожары; электромагнитной и электростатической индукции; появления высокого потенциала у металлических коммуникаций, сопровождающегося мощными электрическими разрядами.

Молниезащита — это комплекс защитных устройств, предназначенных для предупреждения и нейтрализации опасных проявлений атмосферного электричества. Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122—87) установлены три категории такой защиты:

- I категория — для зданий и сооружений со взрывоопасными зонами классов В-I и В-II;

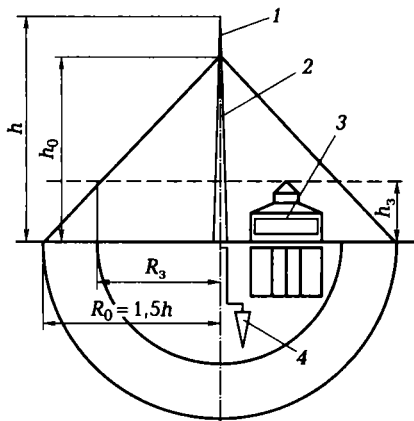


Рис. 8.1. Схема защиты объекта от молнии:

1 — молниеприемник; 2 — токоотвод; 3 — объект защиты; 4 — заземлитель; h — высота молниеприемника; h_0 — высота конуса защиты; h_3 — уровень защиты; R_3 — радиус защиты; R_0 — радиус основания конуса защиты

- II категория — для зданий и сооружений, в которых имеются взрывоопасные зоны классов В-Ia, В-Iб и В-IIa;
- III категория — для зданий и сооружений с пожароопасными зонами классов П-I, П-II и П-IIa.

Для защиты объектов от молнии (рис. 8.1) сооружаются молниеотводы, принимающие на себя ток молнии и отводящие его в землю. Молниеотводы бывают стержневыми и тросовыми. Каждый молниеотвод имеет определенную зону защиты — часть пространства, в пределах которого с достаточной степенью надежности обеспечивается защита зданий от прямых ударов молнии.

8.5. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ОБЪЕКТА

Противопожарная защита обеспечивается применением средств пожаротушения и пожарной техники, автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения; воздействием строительных конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости; использованием устройств, ограничивающих распространение пожара; организацией своевременной эвакуации людей и т. п.

Под огнестойкостью понимают свойство материалов, изделий, конструкций, зданий и сооружений оказывать сопротивление действию огня и высоких температур, не поддаваться возгоранию, не деформироваться, сохранять несущие и ограждающие функции в течение времени, необходимого для обеспечения безопасности людей и тушения пожара. Строительными нормами и правилами

(СНиП 2.01.02—85) установлены восемь степеней огнестойкости зданий и сооружений (I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа и V), определяющейся минимальной огнестойкостью строительных конструкций и максимальной площадью распространения огня по ним. Требуемая степень огнестойкости здания и допустимое число этажей зависят от его категории взрывоопасности.

Для ограничения распространения пожара за пределы очага предусматривают противопожарные разрывы между зданиями. Размер $г$ такого разрыва зависит от степени огнестойкости стоящих рядом зданий и категорий взрывопожароопасности размещенных в них объектов:

$$г = K\sqrt{F_{\text{п}}},$$

где K — коэффициент, учитывающий условия теплообмена; $F_{\text{п}}$ — возможная площадь распространения пламени.

Для этих же целей внутри зданий сооружают противопожарные преграды: стены, перегородки, перекрытия, двери, ворота, люки, окна и др. Противопожарные стены, выполняемые из негорючих материалов и опирающиеся на фундамент, возводят во всю высоту здания. Они возвышаются над кровлей, если в элементах покрытия имеются сгораемые и трудносгораемые материалы.

Минимальная огнестойкость противопожарных стен типов 1 и 2 составляет соответственно 2,5 и 0,75 ч, а у противопожарных дверей и ворот, которыми снабжены дверные и технологические проемы в этих стенах, она равна 1,2 ч.

Площадь помещений между противопожарными стенами определяется согласно СНиП 2.09.02—85 с учетом категории взрывопожароопасности объекта и числа этажей.

Эвакуационные пути должны обеспечивать безопасный вывод всех находящихся в помещениях здания через эвакуационные выходы. Необходимо, чтобы число таких выходов из здания, с каждого этажа и из помещений было не менее двух. Они располагаются рассредоточенно.

Протяженность путей эвакуации определяют от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из помещения или здания. Минимальная ширина дверей равна 0,8 м. Минимальная ширина участков путей эвакуации устанавливается в зависимости от назначения здания, однако она должна составлять не менее 1 м.

Выражение для нахождения общей продолжительности эвакуации τ_p имеет вид

$$\tau_p = \tau'_p + l_1/v_1 + l_2/v_2 + l_3/v_3 \leq \tau''_{доп},$$

где τ'_p — продолжительность эвакуации людей на первом этапе, определяемая по формуле

$$\tau'_p = (l/v) \leq \tau'_{доп},$$

где l — наибольшее расстояние от удаленного места до ближайшего выхода; v — скорость движения по горизонтальному пути, принимаемая 16 м/мин; l_1, v_1 — расстояние от выхода в коридор и скорость движения; l_2, v_2 — длина пути по лестнице и скорость движения; l_3, v_3 — длина пути от лестницы до наружных выходов и скорость движения (скорость движения вверх принимается равной 10 м/мин, а вниз — 8 м/мин); $\tau''_{доп}$ — продолжительность эвакуации людей из здания в целом.

Для тушения пожаров применяют воду, химические и воздушно-механические пены, инертные газы, водяной пар, галогенсодержащие углеводороды, порошки и т. д.

Вода является наиболее распространенным и доступным средством тушения пожара. Она подается в виде компактной струи, в распыленном виде, в виде пара, в сочетании со смачивателями и пенообразователями. Необходимый напор воды создается стационарными пожарными насосами, обеспечивающими подачу компактной струи на высоту не менее 10 м, или передвижными пожарными автонасосами и мотопомпами, забирающими воду из гидрантов, которые размещают на территории предприятия на расстоянии не более 100 м друг от друга вдоль дорог и не менее 5 м от стен зданий.

В производственных зданиях оборудуют внутренние противопожарные водопроводы с пожарными кранами. Их устанавливают на высоте 1,35 м от пола внутри помещений у выходов, в коридорах и на лестничных клетках. Каждый внутренний пожарный кран оснащен прорезиненным рукавом и пожарным стволом.

На предприятиях применяют также стационарные автоматические системы пожаротушения — спринклерные и дренчерные оросители (рис. 8.2), состоящие из сети разветвленных трубопроводов. Спринклерная головка имеет специальный легкоплавкий замок, который удерживает клапан в закрытом состоянии. Во время загорания при повышении температуры этот замок срабатывает и вода, находящаяся в системе под давлением, автоматически поступает в зону загорания. Одновременно подается сигнал тревоги. Дренчерные головки постоянно открыты. Вода подается в дренчерную систему автоматически или вручную при срабатывании пожарных

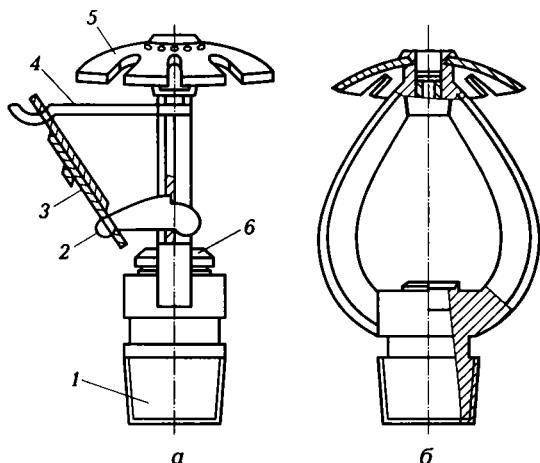


Рис. 8.2. Оросители:

а — спринклерный ОВС; *б* — дренчерный ОВД; 1 — насадок; 2, 4 — рычаги; 3 — легкоплавкий замок; 5 — розетка; 6 — клапан

датчиков, открывающих клапан группового действия. Спринклерными и дренчерными установками можно оборудовать только помещения и производства, в которых допускается тушение пожара водой.

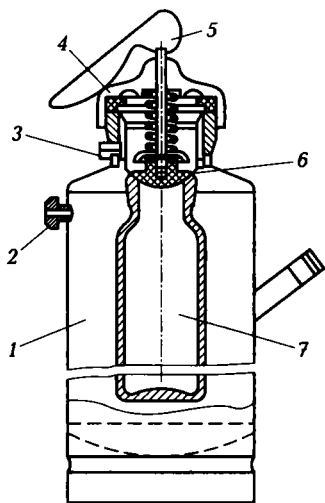
При тушении пожаров широко применяются химические и воздушно-механические пены. Химическую пену получают в пеногенераторах: струя воды под давлением увлекает из бункера пенопорошок, смешивается с ним, и образовавшаяся пена подается к очагу пожара. Воздушно-механическая пена представляет собой механическую смесь воздуха, воды и пенообразователя.

Инертные газы и пар также служат для тушения пожаров. При подаче рабочих газов (диоксид углерода, азот, аргон и др.) и водяного пара в зону горения снижается концентрация окислителя и процесс горения прекращается. Диоксид углерода в сжиженном состоянии хранится в баллонах под давлением 7 МПа. При выходе из баллона в результате резкого падения давления он охлаждается и превращается в снегообразную массу. Водяной пар используют в основном для тушения пожаров в помещениях.

В огнетушащих составах применяют галогенсодержащие углеводороды, которые представляют собой газы или легкоиспаряющиеся жидкости (фреон, хлорбромметан, бромистый этил и др.). При введении таких составов в зону горения происходит его подавление.

Рис. 8.3. Пенный огнетушитель ОХП:

1 — корпус; 2 — предохранитель; 3 — спрыск; 4 — крышка; 5 — рукоятка; 6 — клапан; 7 — кислотный стакан



ние (торможение). Они эффективны при тушении горящих веществ в закрытых объемах.

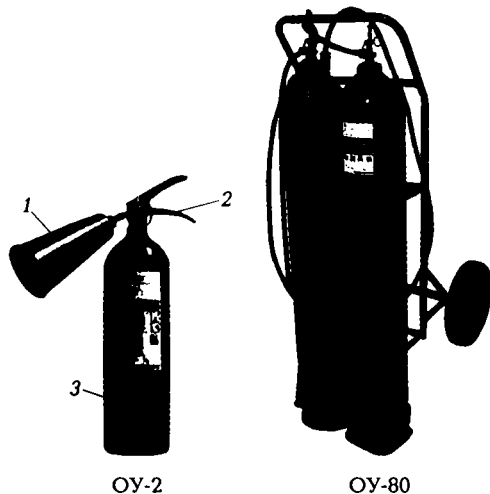
Твердые порошкообразные огнетушащие вещества используют для тушения небольших загораний и в тех случаях, когда другие огнетушащие средства неприменимы. К твердым огнетушащим веществам относятся песок, поташ, квасцы, сухая земля, двууглекислая сода и специальные составы. Огнетушащее действие порошков состоит в изоляции зоны горения. Специальные порошковые составы вбрасывают в очаг пожара, как правило, сжатым азотом или воздухом.

Первичные средства тушения пожаров — это внутренние пожарные краны, огнетушители, песок, одеяла, кошмы, лопаты, совки, багры, топоры и т. д. Широко применяют ручные огнетушители следующих типов: химические пенные (ОХП-10), углекислотные (ОУ-2, -5 и -8), порошковые (ОП-1, ОПС-10 и др.).

Огнетушитель ОХП (рис. 8.3) состоит из сварного стального корпуса, заполненного щелочным раствором. Внутри его установлен полиэтиленовый стакан с кислотным составом. При повороте рукоятки более чем на 180° шток поднимается и открывает горловину стакана. При переворачивании огнетушителя вверх дном составы перемешиваются, образуется пена с диоксидом углерода, которая выбрасывается наружу через отверстие спрыска. Длина струи 6 м, время действия 60 с. В электроустановках, находящихся под напряжением, огнетушители этого типа применять нельзя.

Рис. 8.4. Углекислотные огнетушители:

1 — раструб; 2 — запорно-пусковое устройство; 3 — корпус



Углекислотный огнетушитель типа ОУ (рис. 8.4) представляет собой стальной баллон с запорным вентилем. Баллон заполнен сжиженным диоксидом углерода под давлением 7 МПа. Такие огнетушители предназначены для тушений различных веществ и материалов, электроустановок под напряжением до 1 кВ, двигателей внутреннего сгорания и горючих жидкостей. Запрещается тушить материалы, горение которых происходит без доступа воздуха. По конструктивному исполнению они бывают ручные и передвижные. Принцип действия основан на вытеснении диоксида углерода избыточным давлением. При открывании запорно-пускового устройства диоксид углерода по сифонной трубке поступает к раструбу и из сжиженного состояния переходит в твердое (снегообразное). Температура резко понижается (до -70°C).

Характеристики огнетушителей этих исполнений приведены в табл. 8.1.

Порошковые огнетушители (рис. 8.5) предназначены для тушения пожаров и загораний нефтепродуктов, ЛВЖ и ГЖ, растворителей, твердых веществ, а также электроустановок под напряжением до 1 кВ. По конструктивному исполнению они выпускаются со встроенным газовым источником давления и закачные.

У огнетушителя со встроенным газовым источником давления при срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (углекислый газ, азот). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и

Таблица 8.1. Характеристики углекислотных огнетушителей

Характеристика	ОУ-2	ОУ-3	ОУ-5	ОУ-6	ОУ-8	ОУ-10	ОУ-20	ОУ-40	ОУ-80
Масса огнетушащего вещества, кг	1,4	2,1	3,5	4,2	5,6	7	14	28	56
Масса огнетушителя, кг	6,2	7,6	13,5	14,5	20	30	50	160	239
Длина струи, м	1,5	2,5	3	3	3	3	3	5	5
Продолжительность действия, с	8	9	9	10	15	15	15	15	15
Огнетушащая способность, м ²	0,41	0,41	1,08	1,08	1,1	1,08	1,73	2,8	4,52

Таблица 8.2. Характеристики порошковых огнетушителей

Характеристика	ОПУ-2	ОПУ-5	ОПУ-7Ф	ОПУ-10	ОП-50	ОП-1 _(з)	ОП-2 _(з)	ОП-5 _(з)	ОП-10 _(з)	ОП-50 _(з)
Масса огнетушащего вещества, кг	2	4,4	6,4	8,5	45	1	2	5	10	49
Масса огнетушителя, кг	3,6	8,8	10	15	80...100	2,5	3,7	8,2	16	85
Длина струи, м	4	5	7	6,5	10	3	3	3,5	4,5	5
Продолжительность действия, с	8	10	12	15	25...40	6	6	10	13	25
Огнетушащая способность, м ²	0,7	2,81	3,9	4,52	6,2	0,41	0,66	1,73	4,52	7,32
Срок до перезарядки, лет	2	4	4	4	5	5	5	5	5	5

Рис. 8.5. Порошковые огнетушители



создает избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода.

В закачных огнетушителях (рис. 8.6) рабочий газ закачивается непосредственно в корпус. При срабатывании запорно-пускового устройства порошок вытесняется газом по сифонной трубке в шланг и к стволу-насадке или в сопло. Порошок можно подавать порциями. Он попадает на горящее вещество и изолирует его от кислорода.

Характеристики огнетушителей этого исполнения приведены в табл. 8.2.

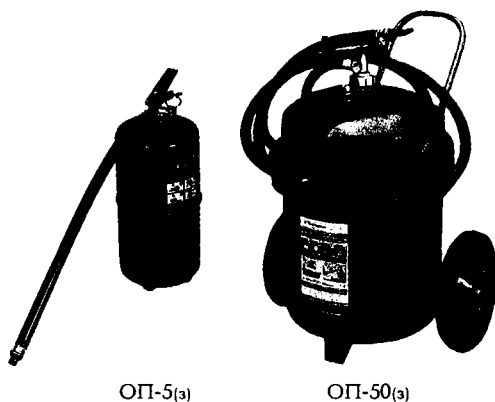


Рис. 8.6. Закачные огнетушители

Выбор необходимого числа огнетушителей следует осуществлять в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, класса пожара горючих веществ и материалов в защищаемом помещении или на объекте согласно ИСО 3941—77:

- класс А — пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);
- класс В — пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;
- класс С — пожары газов;
- класс D — пожары металлов и их сплавов;
- класс (Е) — пожары, связанные с горением электроустановок.

Выбор типа огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожаров. При их значительных размерах необходимо использовать передвижные огнетушители.

Охранно-пожарная сигнализация автоматического и ручного действия извещает органы пожарной охраны предприятия о месте возникновения пожара. В автоматических сигнальных устройствах используют датчики-извещатели различных типов. Их соединяют с приемной станцией по лучевой или кольцевой схеме и размещают в местах наиболее вероятного загорания. В сигнализации ручного действия применяют кнопочные извещатели. Для оповещения о пожаре широко используют также телефонную связь.

8.6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Организационно-технические мероприятия включают в себя организацию пожарной охраны (профессиональной, добровольной), обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности, составление инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, отработку действий администрации, рабочих и специалистов в случае возникновения пожара и эвакуации людей, применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности и т. п.

Ответственность за пожарную безопасность предприятия возлагается на его администрацию. Она назначает должностных лиц,

ответственных за пожарную безопасность отдельных объектов (цехи, участки, склады и т.д.). В помощь пожарной охране на каждом предприятии создаются пожаротехнические комиссии и добровольные пожарные дружины, в задачи которых входят выявление нарушений правил пожарной безопасности, содействие органам пожарного надзора в их работе, организация массовой разъяснительной работы среди персонала и т.п.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется пожаром?
2. Приведите определение процесса горения.
3. На какие группы подразделяют горючие вещества и материалы по степени возгорания?
4. Что называется температурой вспышки?
5. Что представляет собой самовоспламенение?
6. Что называется температурой воспламенения?
7. Что называется самовозгоранием?
8. Как классифицируют производство по степени пожарной опасности?
9. Что считается пожароопасной зоной?
10. Как классифицируют пожароопасные зоны?
11. Что называется пожарной безопасностью объекта?
12. Какие мероприятия позволяют предотвратить пожары на предприятиях?
13. Чем обеспечивается противопожарная защита объекта?
14. Что такое огнестойкость сооружений?
15. Как определяется продолжительность эвакуации людей при пожаре?
16. Что отнесено к первичным средствам тушения пожаров?
17. Какими огнегасящими свойствами обладает вода?
18. На каком принципе основано прекращение горения при использовании углекислотного огнетушителя?
19. На каком принципе основано прекращение горения в случае применения пенного огнетушителя?
20. Какими огнегасящими свойствами обладают химические и воздушно-механические пены?
21. Назовите огнегасящие свойства инертных газов и пара.
22. Перечислите огнегасящие свойства твердых огнетушащих веществ.
23. В чем заключаются организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности?

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

9.1. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СХЕМА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ

По заданию Департамента условий и охраны труда Министерства труда и социального развития Российской Федерации разработана и утверждена Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, которая рекомендована для подготовки лиц, не имеющих медицинского образования, но обязанных уметь оказывать первую неотложную медицинскую помощь (письмо от 28.06.1999 № 16-16/68).

Инструкция выдается работодателем подчиненным работникам. Она является именным личным нормативным документом для каждого работника и должна постоянно находиться у него.

Каждый работник, получивший инструкцию, обязан знать ее содержание и уметь применять при необходимости в любой обстановке. Знание инструкции и навыки ее применения ежегодно подтверждаются экзаменом.

Рекомендована универсальная схема (рис. 9.1) оказания первой помощи на месте происшествия. Считается, что именно такая схема действий поможет сохранить жизнь пострадавшего до прибытия медицинского персонала.

Первую помощь пострадавшему при несчастном случае необходимо оказывать в следующем порядке:

- освободить пострадавшего от дальнейшего воздействия повреждающего фактора (от действия тяжести, придавившей его, электрического тока, химических реагентов, воды и т. д.), вынести на свежий воздух, расстегнуть пояс и пуговицы.



Рис. 9.1. Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия

- провести искусственное дыхание, остановить кровотечение, наложить повязку, шину и т.д.;
- вызвать «Скорую медицинскую помощь» или доставить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение любым транспортом, соблюдая при этом все правила предосторожности.

Для правильной организации оказания первой помощи должны выполняться следующие условия: в каждой организации должны быть назначены лица (в каждой смене), ответственные за исправное состояние приспособлений и средств для оказания помощи и за систематическое их пополнение. На этих же лиц должна возлагаться ответственность за передачу аптечек и сумок по смене с отметкой в

специальном журнале. Руководство лечебно-профилактического учреждения, обслуживающего данную организацию, должно организовать строгий ежегодный контроль за правильностью применения правил оказания первой помощи, а также за состоянием и своевременным пополнением аптек и сумок необходимыми приспособлениями и средствами для оказания помощи. Помощь пострадавшему, оказываемая не медицинскими работниками, не должна заменять помощи со стороны медицинского персонала и должна оказываться лишь до прибытия врача. Эта помощь должна ограничиваться строго определенными видами (мероприятия по оживлению при «мнимой» смерти, временная остановка кровотечения, перевязка раны, ожога или отморожения, иммобилизация перелома, переноска и перевозка пострадавшего). В аптечке или сумке первой помощи должны содержаться следующие медикаменты и средства:

индивидуальные перевязочные асептические пакеты — 5 шт.;

бинты — 5 шт.;

вата — 5 пачек;

ватно-марлевый бинт (для бинтования при переломах) — 3 шт.;

жгут (для остановки кровотечения) — 1 шт.;

аппарат «Рот—маска» (для проведения искусственного дыхания) — 1 шт.;

шины (для укрепления конечностей при переломах и вывихах) — 3—4 шт.;

резиновый пузырь для льда (для охлаждения поврежденного места при ушибах, вывихах и переломах) — 1 шт.;

стакан (для приема лекарств, промывания глаз и желудка и приготовления растворов) — 1 шт.;

чайная ложка (для приготовления растворов) — 1 шт.;

йодная настойка 5%-ная (для смазывания тканей вокруг ран, свежих ссадин, царапин на коже и т.д.) — 1 флакон;

нашатырный спирт (для применения при обморочных состояниях) — 1 флакон;

сода питьевая (для приготовления растворов для промывания глаз, кожи, полоскания рта при ожогах щелочью, для примочек на глаза при ожоге их вольтовой дугой) — 1 пачка;

раствор перекиси водорода 3%-ный (для остановки кровотечения) — 1 флакон;

настойка валерианы (для успокоения нервной системы) — 1 флакон;

валидол — 1 упаковка;

нитроглицерин (для приема при сильных болях в области сердца и за грудиной) — 1 упаковка.

Чтобы освободить человека, прикоснувшегося к цепи электрического тока, от контакта с частями электроустановки, находящимися под напряжением, необходимо немедленно отключить установку с помощью выключателя или рубильника, вывинтить пробки и т.п. Если невозможно быстро отключить электроустановку, то нужно перерезать или перерубить провода, предварительно надежно изолировав себя (следует надеть резиновые перчатки или галоши, встать на изолирующую подставку или сухую доску). Линию электропередачи можно накоротко замкнуть, набросив на нее провод, соединенный с землей.

Если быстро отключить ток нельзя, то необходимо прервать его. Для этого нужно либо оттянуть пострадавшего от токоведущей части, либо удалить токоведущую часть (провод и т.п.) от него. Следует учитывать, что, прикоснувшись к человеку, находящемуся в цепи тока, незащищенными руками, можно самому попасть под напряжение. Поэтому оттягивать его от токоведущей части установки необходимо за концы одежды. Разгибать пальцы пострадавшего в случае судорожного обхвата ими провода можно только в резиновых перчатках, находясь при этом на изолирующей подставке.

Если возникает опасение, что при освобождении от цепи электрического тока пострадавший упадет с высоты, то нужно принять меры для предупреждения его падения.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока следует оказать ему первую помощь.

При сохранении дыхания и пульса пострадавшего необходимо осторожно унести с места поражения, уложить в постель, расстегнуть одежду, снять пояс и предложить ему соблюдать полный покой во избежание ухудшения его состояния. В любом случае нужно немедленно вызвать врача.

Если после освобождения пострадавшего от действия электрического тока установлено, что он не дышит, то следует немедленно приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца. При отсутствии специальных аппаратов наиболее эффективным является искусственное дыхание методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос».

Необходимо положить пострадавшего на спину, встать с левой стороны, подвести под его затылок левую руку, а правой, надавливая на лоб, откинуть голову назад. Для сохранения данного положе-

ния под лопатки пострадавшего подкладывают валик из свернутой одежды. Открывшийся рот нужно освободить от слизи, вытирая ее платком. Сделав два-три глубоких вдоха, оказывающий помощь вдвухает воздух в рот или нос пострадавшего. В первом случае следует закрыть его нос, а во втором — рот. Частота вдвуханий должна составлять 10—12 раз в минуту. Более гигиенично вдвухание в рот через специальный резиновый сосок.

При отсутствии у пострадавшего сердцебиения необходимо одновременно с искусственным дыханием проводить непрямой массаж сердца. Пострадавшего укладывают спиной на жесткую скамью или пол и быстро освобождают от стесняющей его одежды: расстегивают пояс и воротник. Оказывающий помощь встает с левой стороны от пострадавшего и кладет на нижнюю часть его грудной клетки ладонь полностью распрямленной руки, а на нее, для усиления надавливания, — другую.

Нажимать на грудину нужно один раз в секунду толчком такой силы, чтобы сместить ее на 3...5 см. После каждого надавливания быстро отнимают руки от грудной клетки, чтобы не мешать ее свободно выпрямлению. Выполнив три-четыре надавливания, делают перерыв на 2 с, во время которого производят вдвухание воздуха по методу «изо рта в рот», после чего необходимо повторить массаж с указанной частотой до следующего перерыва и снова сделать вдвухание. По этому способу за минуту нужно произвести 60—70 нажатий на грудину при частоте искусственного дыхания 10—12 раз в минуту.

Если первую помощь оказывает один человек, то при отсутствии пульса у пострадавшего ему делают два-три глубоких вдвухания. Затем в течение 15...20 с проводится массаж сердца, который прерывается для повторения искусственного дыхания.

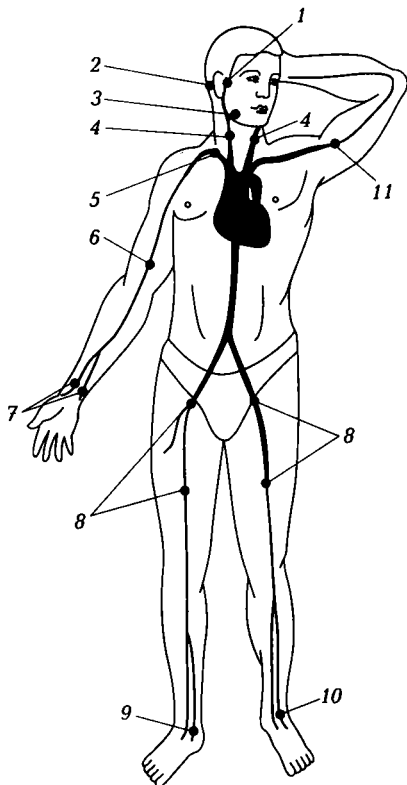
Необходимо чередовать их до тех пор, пока у пострадавшего не начнутся самостоятельное дыхание и сердцебиение. О восстановлении сердечной деятельности свидетельствует наличие пульса, который сохраняется, если на несколько секунд прекратить массаж. При появлении признаков жизни (сужение зрачков, самостоятельное дыхание), но при отсутствии пульса нужно продолжать оказывать помощь до прибытия врача.

9.3. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИИ

При ранении в поврежденные ткани могут попасть микробы. Особо опасна возможность заражения столбняком при загрязнении раны землей. Поэтому перед ее перевязкой следует чисто вы-

Рис. 9.2. Места прижатия артерий при кровотечении:

1 — поверхностной височной; 2 — затылочной; 3 — лицевой; 4 — общей сонной; 5 — подключичной; 6 — локтевой; 7 — лучевой; 8 — бедренной; 9, 10 — тыльной артерии стопы; 11 — подмышечной



мыть руки, или хотя бы смазать пальцы йодной настойкой. Однако недопустимо прикасаться к ране даже чистыми руками. Нельзя промывать ее, засыпать чем-либо (даже лекарствами), стирать с нее песок или землю, удалять из нее сгустки крови, замазывать изоляционной лентой. Все это может привести к нагноению. Необходимо пользоваться стерильным бинтом из индивидуального пакета. Рану закрывают перевязочным материалом и накладывают давящую повязку.

Чтобы остановить кровотечение, нужно сократить приток крови к ране, сдавив кровеносные сосуды (рис. 9.2) или подняв поврежденную конечность. Сдавливать кровеносный сосуд можно пальцами или жгутом. В качестве жгута используют упругую ткань, резину, скрученный платок, ремень и др. Перед его наложением конечность поднимают вверх, под жгут подкладывают мягкую материю, а затем туго (но не чрезмерно сильно) бинтуют. В кольцо из скрученной ткани продевают палочку, которую поворачивают до тех пор, пока кровотечение не прекратится. Жгут нужно снять через 1,5...2 ч во избежание омертвения обескровленного участка тела. При сильном кровотечении необходимо вызвать врача.

При кровотечении из носа пострадавшего укладывают или усаживают, откинув голову, после чего к переносице следует приложить холодную примочку.

9.4. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОЖОГАХ

Возможны ожоги четырех степеней — от легкого покраснения до тяжелого омертвления обширных участков кожи, а иногда и обугливания тканей.

Все ожоги паром, электрической дугой, горячей мастикой, канифолью опасны для человека, так как они трудноизлечимы. Место ожога перевязывают стерильным бинтом. Нельзя вскрывать пузыри, удалять приставшие куски одежды, мастику или канифоль. После перевязки пострадавшего нужно отправить к врачу.

Место ожога кислотой или щелочью необходимо немедленно обильно промыть струей воды, а затем наложить примочку: при ожогах кислотой — из содового раствора, при ожогах щелочью — из слабого раствора уксусной или борной кислоты.

При ожогах глаз электрической дугой нужно наложить примочку из борной кислоты и немедленно направить пострадавшего к врачу.

9.5. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОБМОРОЖЕНИИ

Обмороженные части тела следует растирать теплой перчаткой до покраснения. Применять для этой цели снег не рекомендуется, так как можно повредить кожу. Обмороженную часть тела погружают в воду комнатной температуры, постепенно заменяя ее более теплой (с температурой не выше 37 °C). После покраснения обмороженного места необходимо смазать его жиром и наложить теплую повязку. Хороший результат дает растирание камфарным или борным спиртом и наложение повязки с водкой или раствором марганцовокислого калия.

9.6. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, ВЫВИХАХ, УШИБАХ И РАСТЯЖЕНИИ СВЯЗОК. УДАЛЕНИЕ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ

Общие сведения. При переломах и вывихах основная задача первой помощи состоит в том, чтобы придать поврежденной части тела самое удобное и покойное положение. Она должна находиться в полной неподвижности. Это правило является обязательным не только для ослабления болевых ощущений, но и для предупрежде-

ния превращения закрытого перелома в открытый. Вправлять вывих и оказывать действенную помощь при переломе имеет право только врач.

Перелом черепа. При повреждении головы в случае падения или при ударе, вызвавшем бессознательное состояние, кровотечения из ушей или рта следует наложить на голову холод — бутылку со снегом или холодной водой, холодную примочку — и немедленно вызвать врача.

Перелом позвоночника. При падении с высоты или при обвалах, если есть подозрение, что сломан позвоночник (резкая боль в нем, невозможность согнуть спину и повернуться), первая помощь сводится к следующему. Осторожно подводят под пострадавшего доску, не поднимая его с земли, или переворачивают его на живот (лицом вниз) и строго следят за тем, чтобы во время его подъема туловище не перегибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

Перелом и вывих ключицы. При боли и явно выраженной припухлости в области ключицы необходимо положить в подмышечную впадину больной стороны небольшой комок ваты, марлю или какой-либо материал, прибинтовать к туловищу руку, согнутую в локте под прямым углом; руку ниже локтя подвязать косынкой к шее; на область повреждения наложить холод.

Перелом кости и вывих сустава руки. При боли в области кости, неестественной форме руки, ее подвижности в том месте, где нет сустава, и припухлости (перелом) накладывают соответствующие шины. Если их нет, то подвешивают прибинтованную руку к туловищу, как при переломе ключицы, но не подкладывая вату или другой материал в подмышечную впадину. Если рука не прилегает к туловищу (вывих), то между ними помещают что-либо мягкое (например, сверток из одежды). На место повреждения нужно наложить холод. Если нет бинта и косынки, то следует подвесить руку за полу пиджака.

Перелом и вывих кисти и пальца руки. При подозрении на перелом или вывих кисти необходимо прибинтовать к ней шину шириной с ладонь от середины предплечья до конца пальцев. Предварительно нужно вложить в ладонь комок ваты или бинт так, чтобы пальцы были немного согнуты. На место повреждения следует наложить холод.

Перелом ноги. При боли в области кости, припухлости и неестественной форме ноги в том месте, где нет сустава, необходимо обеспечить полный покой всей нижней конечности, укрепив шину (пластину из фанеры, палку, картон и т. п.) так, чтобы один ее конец достигал подмышки, а другой — пятки.

Накладывать шину следует, по возможности не приподнимая ногу, а только придерживая ее на месте и подводя повязку палочкой под поясницу, колено и пятку. На место повреждения нужно наложить холод.

Перелом ребра. Признаки перелома — боль при дыхании, кашле, чихании и движениях. При оказании первой помощи необходимо туго забинтовать грудь или стянуть ее полотенцем во время выдоха.

Ушиб. Если есть уверенность в том, что имеется только ушиб, а не перелом или вывих, то на поврежденное место нужно наложить холод (снег, лед или тряпка, смоченная холодной водой) и туго забинтовать.

Если кожа не повреждена, то не следует смазывать место ушиба йодом, растирать его и накладывать согревающий компресс, — все это ведет лишь к усилению боли.

При ушибе живота, обморочном состоянии, бледности лица и сильных болях необходимо немедленно вызвать «Скорую медицинскую помощь» и отправить пострадавшего в больницу (возможны разрывы внутренних органов с последующим внутренним кровотечением). Так же нужно поступать при тяжелых ушибах всего тела, вызванных падением.

Растяжение связок. Если человек, к примеру, оступившись, подвернул ногу (резкая боль в суставе и припухлость), то следует наложить холод и туго забинтовать ее (нога должна находиться в покое).

Удаление инородных тел. Инородное тело, попавшее в кожу или под ноготь, можно удалять, если есть уверенность в том, что эта операция будет выполнена легко и его удастся извлечь полностью. При малейшем затруднении это должен сделать врач. После удаления инородного тела нужно смазать место ранения йодной настойкой и наложить повязку.

Инородное тело, попавшее в глаз, лучше всего извлекать промыванием раствором борной кислоты или чистой водой, направляя струю, влажный ватный или марлевый тампон от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу). Тереть глаз не следует. Инородные тела в дыхательном горле и пищеводе обычно удаляет врач.

9.7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПОСТРАДАВШЕГО

При поднимании, переноске и перевозке пострадавшего необходимо не причинять ему беспокойства и боли, не допускать сотрясения, не придавать ему неудобного или опасного положения. При

малейшей возможности нужно найти помощников и перенести его на носилках.

Поднимать пострадавшего и укладывать на носилки следует согласованно, лучше по команде. Каждый поднимающий стоит на одном колене со здоровой стороны пострадавшего и подводит руку под его спину так, чтобы пальцы оказались у его другого бока. В этот момент желательно подставить под пострадавшего носилки, чтобы не нужно было переносить его к ним. Особенно это важно при переломах, причем поврежденное место необходимо поддерживать. При переломе позвоночника, если носилки мягкие, а также при переломе нижней челюсти, если пострадавший задыхается, его следует уложить лицом вниз.

По ровному месту пострадавшего несут ногами вперед, при подъеме в гору или по лестнице, наоборот, — головой вперед. Носилки нужно поддерживать в горизонтальном положении. Чтобы они не качались, носильщики должны идти не в ногу, с несколько согнутыми коленями, поднимая ноги на возможно меньшую высоту (чтобы предупредить толчки).

Снимая пострадавшего с носилок, поступают так же, как и при поднимании и укладывании на них. При переноске на большое расстояние к их ручкам привязывают лямки, перебрасываемые через шею.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каком порядке необходимо оказывать первую помощь пострадавшему при несчастном случае?
2. В чем состоит первая помощь при поражении электрическим током?
3. Как необходимо оказывать первую помощь при ранениях?
4. В чем заключается первая помощь при ожогах?
5. Как необходимо оказывать первую помощь при обморожении?
6. Как необходимо оказывать первую помощь при обмороках, тепловых и солнечных ударах?
7. Какая помощь необходима при ушибах, вывихах и растяжениях?
8. Какие требования следует соблюдать во время оказания первой помощи при переломах?
9. Какие требования необходимо соблюдать при транспортировании пострадавшего?

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993.
2. Федеральный закон от 17.07.1999 № 181-ФЗ. «Об основах охраны труда в Российской Федерации».
3. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
4. СНиП 12.03—2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования.
5. СНиП 12.04—2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство.
6. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации и Министерства образования Российской Федерации от 13.01.2003 № 1/29 «О порядке обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций».
7. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. — М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
8. Положение о проведении обязательных предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников (утв. приказом Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации от 14.03.1996 № 90).
9. Положение о проведении аттестации рабочих мест по условиям труда (утв. Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14.03.1997 № 12).
10. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 05.01.2001 № 3).
11. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 162).
12. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.02.2000 № 163).
13. ГОСТ 12.0.002—80*. Термины и определения. Изменения И-1-И-99.
14. ГОСТ 12.0.003—74*. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Изменения И-1-ХI-78.
15. ГОСТ 12.0.004—90. Организация обучения безопасности труда. Основные положения.

16. ГОСТ 12.2.001—74. Инструмент абразивный. Правила и нормы безопасности работы.

17. ГОСТ 12.2.061—81. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

18. ГОСТ Р 12.4.026—2001. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

19. СН 181—70. Указания по проектированию и цветовой отделке интерьеров производственных зданий и промышленных предприятий.

20. СНиП II-89—80. Генеральные планы промышленных предприятий.

21. СНиП 2.09.02—85. Производственные здания промышленных предприятий. Изменения И-1-91, И-2-93, И-3-94.

22. СНиП 2.09.04—87. Административные и бытовые здания. Изменения И-1-94, И-2-95.

23. СНиП 23-05—95. Естественное и искусственное освещение.

Предисловие.....	4
Глава 1. Основные понятия и правовая основа охраны труда	5
1.1. Основные принципы правового регулирования трудовых и иных непосредственно связанных с ними отношений.....	5
1.2. Термины и определения основных понятий в области безопасности труда.....	7
1.3. Понятие рабочего времени	10
1.4. Режим рабочего времени.....	13
1.5. Особенности регулирования труда отдельных категорий работников	16
1.5.1. Особенности регулирования труда женщин и лиц с семейными обязанностями	17
1.5.2. Особенности регулирования труда работников в возрасте до 18 лет.....	19
1.6. Дисциплина труда и трудовой распорядок	21
1.7. Надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права	24
Глава 2. Производственный травматизм и профессиональные заболевания	28
2.1. Классификация опасных и вредных производственных факторов и причин травматизма	28
2.1.1. Психофизиологические и технические требования к условиям труда.....	31
2.1.2. Классификация форм трудовой деятельности и связанные с ними энергетические затраты	34
2.1.3. Работоспособность и ее динамика.....	37
2.1.4. Организация трудового процесса. Техническая эстетика	40
2.2. Методы изучения причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний	43
2.3. Несчастный случай на производстве	45
2.4. Расследование несчастных случаев на производстве	46
2.5. Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем на производстве.....	48
2.6. Порядок расследования несчастных случаев	49
2.7. Порядок оформления акта о несчастном случае и учета несчастного случая на производстве	51

2.8. Возмещение вреда, причиненного работникам увечьем или профессиональным заболеванием	53
2.9. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	54
Глава 3. Организация охраны труда	56
3.1. Основные направления государственной политики в области охраны труда	56
3.2. Система управления охраной труда	58
3.3. Организация службы охраны труда	59
3.4. Обязанности работодателя и работников по обеспечению и соблюдению безопасных и здоровых условий труда	61
3.5. Рекомендации по возложению функций по обеспечению охраны труда на руководителей и специалистов организаций	64
3.6. Планирование и финансирование мероприятий по охране труда	65
3.7. Аттестация рабочих мест по условиям труда	69
3.8. Система сертификации работ по охране труда в организациях	72
3.9. Обучение и профессиональная подготовка в области охраны труда	73
3.10. Порядок обучения, присвоения квалификационных групп и проверки знаний по электробезопасности	77
3.11. Медицинские осмотры рабочих и служащих	79
Глава 4. Основы производственной санитарии	82
4.1. Общие требования безопасности к промышленным предприятиям	82
4.2. Оздоровление воздушной среды	84
4.3. Отопление производственных и вспомогательных помещений	90
4.4. Производственное освещение	91
4.5. Производственный шум, ультра- и инфразвук	96
4.6. Защита от механических колебаний	98
4.7. Защита от излучений	100
Глава 5. Средства индивидуальной защиты	107
Глава 6. Безопасность труда при обработке металлов	120
6.1. Инструкции по охране труда	120
6.2. Общие требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию	142
6.3. Сигнальные цвета и знаки безопасности	149
6.4. Общие требования безопасности к электрооборудованию	155
6.5. Специальные требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию	157
Глава 7. Электробезопасность	180
7.1. Действие электрического тока на организм человека	180
7.2. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током	183

- 7.3. Анализ опасности поражения людей электрическим током
- 7.4. Основные меры защиты от поражения электрическим током.....

Глава 8. Основы пожарной безопасности

- 8.1. Основные понятия
- 8.2. Классификация объектов по взрывопожароопасности.....
- 8.3. Пожарная безопасность объекта.....
- 8.4. Предотвращение пожаров на предприятиях
- 8.5. Противопожарная защита объекта.....
- 8.6. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Глава 9. Первая помощь при несчастных случаях

- 9.1. Универсальная схема оказания первой помощи на месте происшествия
 - 9.2. Первая помощь при поражении электрическим током
 - 9.3. Первая помощь при ранении
 - 9.4. Первая помощь при ожогах.....
 - 9.5. Первая помощь при обморожении
 - 9.6. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Удаление инородных тел.....
 - 9.7. Транспортирование пострадавшего
- Перечень законодательных и нормативных актов