

Федеральный комплект учебников



Учебное пособие



Начальное  
профессиональное  
образование

Металлообработка

О.Н. Куликов  
Е.И. Ролин

# Охрана труда при производстве сварочных работ

О. Н. КУЛИКОВ, Е. И. РОЛИН

# ОХРАНА ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

*Допущено  
Министерством образования Российской Федерации  
в качестве учебного пособия для образовательных учреждений  
начального профессионального образования*

2-е издание, стереотипное

УДК 65.012.8(075.32)

~~ББК 65.247я722~~

К903

Рецензент —

главный сварщик ГУП «Мосгаз» г. Москвы, канд. техн. наук *В. Н. Бродягин*

**Куликов О. Н.**

**К903** Охрана труда при производстве сварочных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 176 с.

ISBN 5-7695-2487-1

Изложены основные положения в области охраны труда и безопасности ведения сварочных работ: требования к организации охраны труда, правила техники безопасности при выполнении электро- и газосварочных работ, электро- и пожаробезопасности, а также оказания доврачебной помощи при несчастных случаях.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 65.012.8(075.32)

ББК 65.247я722

*Учебное издание*

**Куликов Олег Николаевич, Ролин Евгений Иванович**

**Охрана труда при производстве сварочных работ**

**Учебное пособие**

Редактор *И. П. Гаврилова*

Технический редактор *О. С. Александрова*

Компьютерная верстка: *В. А. Крыжко*

Корректоры *С. Ю. Свиридова, Е. В. Соловьева*

Изд. № А-1059-II, Подписано в печать 25.07.2005. Формат 60×90/16.

Бумага тип. №2. Гарнитура «Таймс». Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,0.

Тираж 5100 экз. Заказ №15178.

Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.

117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 360. Тел./факс: (095) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано на Саратовском полиграфическом комбинате.

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Куликов О.Н., Ролин Е.И., 2004

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2004

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2004

ISBN 5-7695-2487-1

## ВВЕДЕНИЕ

Сварка относится к работам повышенной опасности, что обуславливает неукоснительное выполнение ряда требований, касающихся их организации и проведения.

Основными опасностями, подстерегающими рабочего при выполнении сварочных работ, являются:

- поражение электрическим током при выполнении сварочных работ дуговой сваркой;
- ожоги кожного покрова и органов зрения излучающей энергией электрической дуги и брызгами расплавленного металла;
- отрицательное воздействие на организм человека газов, паров и пыли, выделяющихся в процессе сварочных работ;
- механический травматизм в процессе сборочных работ и подготовки деталей к сварке;
- взрывоопасность баллонов с горючим газом и ацетиленовых генераторов;
- пожарная опасность при всех видах огневых работ;
- радиационное поражение при радиационном методе контроля сварных соединений;
- фактор высоты при монтажных работах.

Ввиду повышенной опасности сварочных работ к ним допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста и прошедшие специальную подготовку и медицинское обследование.

Основными законодательными актами, регламентирующими деятельность в области безопасного ведения сварочных работ, являются Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ).

В настоящем учебном пособии применяются термины и определения основных понятий в области безопасности труда, установленные действующим законодательством, ГОСТ 12.1.033—81\*, ГОСТ 12.0.002—80, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-03-2002, Конвенциями МОТ 148 «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом и вибрацией на рабочих местах» (ратифицирована Законом СССР от 29 марта 1988 г. № 8694-XI) и 155 «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» (ратифицирована Федеральным законом от 11 апреля 1998 г. № 58-ФЗ).

Основные термины в области безопасности труда:

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

- *условия труда* — совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника;

- *вредный производственный фактор* — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию;

- *опасный производственный фактор* — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме;

- *опасная зона* — пространство, в котором возможно воздействие на человека опасного и (или) вредного производственного фактора;

- *безопасные условия труда* — условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов либо уровни их воздействия не превышают установленные нормативы;

- *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 и площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности;

- *рабочее место* — место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой, которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя;

- *постоянное рабочее место* — место, на котором работающий находится большую часть (свыше 50 % или более 2 ч непрерывно) своего рабочего времени; если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, 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;

- *производственная деятельность* — совокупность действий (с применением орудий труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию), включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг;

- *сертификат соответствия работ по охране труда (сертификат безопасности)* — документ, удостоверяющий соответствие проводимых в организации работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда;

- *средства индивидуальной и коллективной защиты работников* — технические средства, используемые для предотвращения или ослабления воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов и для защиты от загрязнения;

- *производственная санитария* — система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий, а также средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов;

- *техника безопасности* — система организационно-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 опасных факторов пожара 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.

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 следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Группа *физических* опасных и вредных производственных факторов подразделяется на подгруппы по следующим признакам:

- движущиеся машины и механизмы;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;

- перемещаемые изделия, заготовки, материалы;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования и материалов;

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

- повышенный уровень шума на рабочем месте;

- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень инфра- или 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 электромагнитного излучения;
- повышенная напряженность электрического или магнитного поля;
- отсутствие или недостаточное количество естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенная яркость света;
- пониженная контрастность;
- прямая и отраженная блескость;
- повышенная пульсация светового потока;
- повышенный уровень ультрафиолетовой или инфракрасной радиации;
- опасные факторы пожара (открытый огонь и искры, повышенная температура воздуха и предметов, взрыв, обрушение и повреждение зданий, сооружений и установок).

Группа *химических* опасных и вредных производственных факторов подразделяется на подгруппы по следующим признакам:

- по характеру воздействия (общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие, канцерогенные, мутагенные и влияющие на репродуктивную функцию);
- по способу проникания в организм (через дыхательные пути, пищеварительную систему и кожный покров).

Группа *биологических* опасных и вредных производственных факторов включает в себя биологические объекты, воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания:

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

Среди *психофизиологических* опасных и вредных производственных факторов в соответствии с характером воздействия можно выделить:

- физические перегрузки (статические и динамические);
- нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки);

- гиподинамию.

Причины производственного травматизма подразделяются:

- на технические (несоответствие требованиям безопасности или неисправности, обусловленные неявными дефектами и возникающие в процессе эксплуатации оборудования, инструментов, приспособлений и средств защиты;

- организационные (невыполнение или неправильное выполнение нормативных требований, в частности отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения, отсутствие контроля, осуществляемые несвоевременно ремонт и замена устаревшего или неисправного оборудования, несоответствие нормативным требованиям параметров микроклимата, состояния воздушной среды и освещенности, называемых санитарно-гигиеническими);

- психофизиологические (совершение ошибочных действий вследствие высокой тяжести и напряженности труда, повышенной утомляемости, монотонности труда и т.д.).



# Глава 1

## ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

### 1.1. РАБОЧЕЕ ВРЕМЯ

Рабочее время — это то 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, отнесенные к рабочему времени согласно законам и иным нормативным правовым актам.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. Работодатель обязан вести учет времени, фактически отработанного каждым работником.

Нормальная продолжительность рабочего времени сокращается:

- на 16 ч — для работников в возрасте до 16 лет;
- 5 ч — для инвалидов I или II групп;
- 4 ч — для работников в возрасте от 16 до 18 лет;
- 4 ч и более — для занятых на работах с вредными и (или)

опасными условиями труда в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Продолжительность рабочего времени учащихся образовательных учреждений в возрасте до 18 лет, работающих в течение учебного года в свободное от учебы время, не может превышать половины норм сокращенного рабочего времени.

По соглашению между работником и работодателем могут устанавливаться как при приеме на работу, так и впоследствии неполный рабочий день или неполная рабочая неделя. Работодатель обязан установить неполный рабочий день или неполную рабочую неделю по просьбе беременной женщины, одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до 14 лет (ребенка-инвалида в возрасте до 18 лет), а также лица, осуществляющего уход за больным членом семьи в соответствии с медицинским заключением.

При работе на условиях неполного рабочего времени оплата труда работника производится пропорционально отработанному им времени или в зависимости от выполненного им объема работ. Каких-либо ограничений продолжительности ежегодного основ-

ного оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других трудовых прав не предусмотрено.

Продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать:

- для работников в возрасте от 15 до 16 лет — 5 ч, в возрасте 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, в возрасте от 16 до 18 лет — 3,5 ч.

Для инвалидов продолжительность рабочего дня устанавливается в соответствии с медицинским заключением.

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;
- при 30-часовой и менее продолжительной рабочей неделе — 6 ч.

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

В непрерывно действующих организациях и на отдельных видах работ, при выполнении которых 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 временем считается время с 22 ч до 6 ч. Продолжительность работы (смены) в ночное время сокращается на 1 ч. Это положение не распространяется на работников, которым установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, и на работников, принятых специально для работы в ночное время, если иное не предусмотрено коллективным договором.

Продолжительность работы в ночное время уравнивается с продолжительностью работы в дневное время в тех случаях, когда это необходимо по условиям труда, а также на сменных работах при шестидневной рабочей неделе с одним выходным днем. Список указанных работ может определяться коллективным договором или локальным нормативным актом.

К работе в ночное время не допускаются беременные женщины, инвалиды и работники, не достигшие 18-летнего возраста.

Сверхурочной признается работа, производимая работником по инициативе работодателя за пределами установленной продол-

жительности ежедневной работы (смены), а также работа сверх нормального числа рабочих часов за учетный период.

Основаниями для привлечения работодателем работников к сверхурочным работам, с их письменного согласия, являются:

- выполнение работ, необходимых для обороны страны, предотвращения производственной аварии либо устранения последствий такой аварии или стихийного бедствия;

- производство общественно необходимых работ для устранения непредвиденных обстоятельств, нарушающих нормальное отопление, освещение, водо- и газоснабжение, а также функционирование канализации, транспорта и связи;

- необходимость выполнения (завершения) начатой работы, которая вследствие непредвиденной задержки по техническим условиям производства не могла быть выполнена (закончена) в течение нормального числа рабочих часов, если невыполнение (незавершение) может повлечь порчу или гибель имущества работодателя, государственного или муниципального имущества либо создать угрозу жизни и здоровью людей;

- производство временных работ по ремонту и восстановлению механизмов или сооружений в тех случаях, когда неисправность может вызвать прекращение работ для значительного числа работников;

- продолжение работы, не допускающей перерыва, при неявке сменяющего работника, когда работодатель обязан немедленно принять меры по замене сменщика другим работником.

Не допускается привлекать к сверхурочным работам беременных женщин, работников в возрасте до 18 лет и других категорий работников в соответствии с федеральным законом.

## 1.2. РЕЖИМ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Режим рабочего времени должен предусматривать продолжительность рабочей недели (пятидневная с двумя выходными днями, шестидневная с одним выходным днем, рабочая неделя с предоставлением выходных дней по скользящему графику), работу с ненормированным рабочим днем для отдельных категорий работников, продолжительность ежедневной работы (смены), время начала и окончания работы, а также перерывов, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются коллективным договором или правилами внутреннего трудового распорядка организации в соответствии с Трудовым кодексом, иными федеральными законами, коллективным договором или соглашениями.

Ненормированный рабочий день представляет собой особый режим работы, в соответствии с которым отдельные работники

могут по распоряжению работодателя при необходимости эпизодически привлекаться к выполнению своих трудовых функций за пределами нормальной продолжительности рабочего времени.

Перечень должностей работников с ненормированным рабочим днем устанавливается коллективным договором, соглашением или правилами внутреннего трудового распорядка организации.

Работа в течение двух смен подряд запрещается.

### 1.3. ВРЕМЯ ОТДЫХА

#### Общие положения

Время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей, может быть использовано им по его усмотрению.

Видами времени отдыха являются:

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

#### Перерывы в работе

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 организации.

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 организации.

Работникам, работающим 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.

## **Выходные и нерабочие праздничные дни**

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

Нерабочими праздничными днями в Российской Федерации являются:

1 и 2 января — Новый год;

7 января — Рождество Христово;

23 февраля — День защитника Отечества;

8 марта — Международный женский день;

1 и 2 мая — Праздник Весны и Труда;

9 мая — День Победы;

12 июня — День России;

7 ноября — годовщина Октябрьской революции. День согласия и примирения;

12 декабря — День Конституции Российской Федерации.

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.

Работа в выходные и нерабочие праздничные дни, как правило, запрещается.

Привлечение работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни производится с их письменного согласия при необходимости:

- предотвращения производственной аварии или катастрофы, устранения их последствий либо стихийного бедствия;
- предотвращения несчастных случаев, уничтожения или порчи имущества;
- выполнения срочных, заранее не предвиденных работ, от чего в дальнейшем зависит нормальная работа организации в целом или ее отдельных подразделений.

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

## **Отпуска**

Работникам предоставляются ежегодные отпуска с сохранением места работы (должности) и среднего заработка. Продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска составляет 28 календарных дней.

Право на использование отпуска за первый год работы возникает у работника по истечении 6 месяцев его непрерывной работы в данной организации.

По соглашению сторон оплачиваемый отпуск может быть предоставлен и до истечения этого срока.

Отпуском за второй и последующие годы работы можно воспользоваться в любое время рабочего года согласно очередности предоставления ежегодных оплачиваемых отпусков, установленной в данной организации. Эта очередность определяется ежегодно в соответствии с графиком отпусков, утверждаемым работодателем с учетом мнения выборного профсоюзного органа данной организации не позднее чем за 2 недели до наступления календарного года.

График отпусков обязателен как для работодателя, так и для работника. О времени начала отпуска работник должен быть извещен не позднее, чем за 2 недели до его начала.

### **1.4. ОХРАНА ТРУДА НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ**

Лица, не достигшие 15-летнего возраста, на работу не принимаются. В исключительных случаях с разрешения комитета проф-

союза могут приниматься на работу лица, которым исполнилось 14 лет.

Несовершеннолетние в возрасте до 18 лет обязательно проходят медицинское освидетельствование при приеме на работу и периодически (ежегодно) во время работы. Если врачебным осмотром установлено, что несовершеннолетний по состоянию здоровья не может выполнять порученную работу, то он должен быть освобожден от нее или с его согласия переведен на более легкую временную или постоянную работу.

Оплата труда подростка за шести- или четырехчасовой рабочий день производится как за полный рабочий день взрослого работника соответствующей категории.

Трудовое законодательство запрещает применение труда несовершеннолетних на вредных, тяжелых и опасных работах согласно Списку производств, профессий, специальностей и работ, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших 18-летнего возраста. Этот список охватывает все отрасли хозяйства. Следует отметить, что он содержит две графы: «Наименование производств, профессий и работ» и «Наименование специальностей». Если против наименований профессий указаны наименования специальностей, то это значит, что несовершеннолетние не могут работать только по названным специальностям данной профессии. Если же наименование специальности не указано, то запрещается применение труда подростков по всем специальностям данной профессии. Однако они могут быть допущены к работе помощниками и подручными рабочих этих специальностей.

При прохождении производственной практики подростки, обучающиеся в училищах, школах и техникумах, могут допускаться к выполнению работ, указанных в Списке, продолжительностью не более 3 ч в день.

Особые правила установлены для несовершеннолетних, которые обучаются профессиям и специальностям, связанным с выполнением работ на высоте. Учащиеся учреждений начального профессионального образования и студенты техникумов в возрасте до 18 лет, но не моложе 17 лет, допускаются к верхолазным работам не более чем на 3 ч в день для прохождения производственной практики (производственного обучения) под постоянным руководством и наблюдением мастера производственного обучения и работника, назначенного приказом по организации для руководства указанной практикой.

Запрещено допускать несовершеннолетних к постоянным работам по переноске и передвижению тяжестей.

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 7 апреля 1999 г. № 7.

## Предельно допустимая масса груза, кг

Характер работы	Возраст, лет							
	Юноши				Девушки			
	14	15	16	17	14	15	16	17
Подъем и перемещение груза в течение не более 1/3 рабочей смены: при чередовании с другой работой (до двух раз в час) постоянно (более двух раз в час)	12	15	20	24	4	5	7	8
	6	7	11	13	3	4	5	6
Суммарная масса груза, перемещаемого в течение смены, при подъеме его: с рабочей поверхности с пола	400 200	500 250	1000 500	1500 700	180 90	200 100	400 200	500 250

Примечание. 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).

## 1.5. ОХРАНА ТРУДА ЖЕНЩИН

Запрещено применять труд женщин на тяжелых и вредных для здоровья работах, которые оговорены в специальном списке.

В целях дальнейшего улучшения условий труда и охраны здоровья женщин Советом Министров — Правительством РФ принято Постановление от 6 февраля 1993 г. № 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 (1750)

с пола ..... 8,3 (850)

При перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 98 Н (10 кгс).



Действующим законодательством установлены специальные льготы в области труда для женщин в период беременности. Они не допускаются к работам в ночное время и выходные дни, а также к сверхурочным работам. То же относится и к кормящим матерям. Беременные женщины, кормящие матери и женщины, имеющие детей в возрасте до 3 лет, не могут быть направлены в командировку. Женщину, имеющую детей в возрасте от 3 до 14 лет, нельзя привлекать к сверхурочным работам или направлять в командировку без ее согласия. Запрещено привлекать беременных женщин к дежурствам в выходные и праздничные дни, а также до начала и по окончании рабочего дня. Если беременная женщина нуждается в переводе на более легкую работу, то он осуществляется по заключению врачебной комиссии, при этом за женщиной сохраняется заработная плата, исчисленная из последних 6 месяцев работы на прежнем месте. Таким же правом пользуются кормящие матери, только их средняя заработная плата исчисляется из последних 6 месяцев работы до ухода в декретный отпуск.

Ежегодный отпуск может быть предоставлен женщине по ее заявлению перед отпуском по беременности и родам или непосредственно после него.

С целью дальнейшего улучшения охраны труда и здоровья женщинам, имеющим грудных детей, кроме отпуска по беременности и родам по их просьбе предоставляется дополнительный отпуск без сохранения заработной платы до достижения ребенком возраста трех лет.

Увольнение беременных женщин, кормящих матерей и женщин, имеющих детей в возрасте до 3 лет, по инициативе работодателя не допускается. Оно может быть произведено только в случае полной ликвидации организации, причем с обязательным трудоустройством.

Запрещается отказывать женщинам в приеме на работу или снижать заработную плату в связи с беременностью или кормлением ребенка.

## 1.6. ЛЬГОТЫ ПО ОХРАНЕ 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 (но не более 36 ч в неделю) продолжительность рабочего времени (ст. 92 ТК РФ);

- ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (ст. 116—119 ТК РФ);
- повышенная оплата труда (ст. 146—150 ТК РФ);
- досрочный выход на пенсию (ст. 12 Закона РФ от 20 ноября 1990 г. № 340-1 «О государственных пенсиях в Российской Федерации»);
- бесплатная выдача молока или других равноценных пищевых продуктов (ст. 222 ТК РФ);
- бесплатное лечебно-профилактическое питание (ст. 222 ТК РФ);
- бесплатная выдача специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (ст. 221 ТК РФ);
- бесплатная выдача мыла и других моющих средств (ст. 221 ТК РФ).

Порядок предоставления льготных пенсий регулируется Постановлением Совета Министров РСФСР от 2 октября 1991 г. № 517 «О пенсиях на льготных условиях по старости (по возрасту) и за выслугу лет». Основанием для предоставления льготной пенсии является соответствие Списку № 1 производств, работ, профессий, должностей и показателей на подземных работах, на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях, и Списку № 2 производств, работ, профессий, должностей и показателей с вредными и тяжелыми условиями труда, занятость в которых дает право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях. Списки утверждены Постановлением Кабинета Министров СССР от 26 января 1991 № 10 (с дополнениями и изменениями, внесенными Постановлениями Кабинета Министров СССР от 23 июля 1991 г. № 497 и от 9 августа 1991 г. № 591).

В соответствии с Трудовым кодексом РФ на работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты. На работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание.

Утвержденный и согласованный перечень работ и профессий, дающий право рабочим и служащим на получение молока, является отдельным приложением к коллективному договору.

Бесплатно (за счет организации) выдается 0,5 л молока в дни выполнения работ с вредными условиями труда, если их продолжительность составляет не менее половины рабочего времени.

На работах с особо вредными условиями труда в целях предупреждения профессиональных заболеваний и укрепления здоровья выдается лечебно-профилактическое питание на основании Перечня производств, профессий и должностей, работа в кото-

рых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, утвержденного Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 7 января 1977 г. № 4/П-1 (с последующими изменениями).

Лечебно-профилактическое питание предусмотрено только в дни фактического выполнения работ, указанных в Перечне, и в дни временной нетрудоспособности в результате профессионального заболевания, когда работник не находится на излечении в стационарных условиях. Лицам, пользующимся правом на получение лечебно-профилактического питания, молоко дополнительно не выдается.

Рабочим, занятым на работах, связанных с пребыванием в условиях с температурой, отличающейся от нормальной, и загрязнением тела, за счет предприятия выдается бесплатно 400 г мыла в месяц. Перечни работ и профессий, дающих право рабочим и служащим на получение мыла, устанавливаются работодателем по согласованию с уполномоченными по охране труда профессиональных союзов или трудовых коллективов.

Помимо того что мыло выдается рабочим в организации, оно должно быть в достаточном количестве в умывальных комнатах во время выполнения работ и по их окончании. Здесь также должны быть чистые полотенца.

Если в организации оборудованы душевые помещения с горячей и холодной водой, обеспечиваемые мылом, то дополнительное мыло рабочим на дом не выдается.

Рабочие, занятые в горячих цехах и производствах, в целях оздоровления условий труда и повышения работоспособности обеспечиваются газированной подсоленной водой из расчета 4...5 л на человека в смену. Перечень таких производств и цехов устанавливает санитарная инспекция по согласованию с руководством организации.

Средний объем питьевой воды для одного рабочего составляет 1,0...1,5 л зимой, 3,0...3,5 л летом, температура воды для питьевых целей — 8...20 °С.

## 1.7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ ОХРАНЫ ТРУДА

Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» гласит, что *работодатели и должностные лица*, виновные в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, невыполнении обязательств в соответствии с коллективными договорами или соглашениями по охране труда либо препятствующие деятельности представителей орга-

нов государственного надзора и контроля, а также общественно-го контроля, привлекаются к административной, дисциплинарной или уголовной ответственности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и субъектов Федерации.

Кроме того, согласно вышеназванному Федеральному закону за нарушение требований законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда *работники* организаций привлекаются к дисциплинарной, а в соответствующих случаях — к материальной и уголовной ответственности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и субъектов Федерации.

*Дисциплинарная ответственность* включает в себя следующие виды взысканий: замечание, выговор, строгий выговор, перевод на нижеоплачиваемую работу или понижение в должности, лишение премии и увольнение.

*Материальная ответственность* предусматривает:

- ответственность работника за ущерб, причиненный работодателю;
- ответственность 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, причиненного работнику (лечение, протезирование и т.п.), если они не покрываются пенсией или страховыми выплатами.

В случае гибели пострадавшего право на получение компенсации переходит к его иждивенцам.

Уголовный кодекс РФ и Кодекс РФ об административных правонарушениях устанавливают формы и виды ответственности работодателей и должностных лиц, виновных в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, невыполнении обязательств, предусмотренных 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.

*Уголовная ответственность* наступает при совершении преступлений. Соответствующие санкции определяются только судом.

*Административная ответственность* связана с неисполнением правил (норм), установленных органами исполнительной власти, если по своим последствиям оно не может быть квалифицировано как преступление. Один из видов административных взысканий — это штрафы, налагаемые инспекторами Государственной службы по охране труда и инспекторами Государственного специального надзора.

## 1.8. НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И ИНЫХ НОРМАТИВНЫХ АКТОВ ОБ ОХРАНЕ ТРУДА

В качестве основных прав граждан Конституция РФ 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 распространенной сфере человеческих отношений — сфере труда.

Для обеспечения правопорядка действует 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 осуществляют преимущественно государственные органы; тогда как контроль в большей мере связан с общественными функциями профсоюзов, хотя в законодательстве термин «контроль» применяется и в отношении государственных органов.

Органы надзора, обладая определенными властными полномочиями, вправе не только проводить соответствующие проверки на поднадзорных и подконтрольных объектах, но и давать работодателю обязательные юридические указания об устранении выявленных нарушений или воздержании от принятия тех или иных решений. Неисполнение этих указаний влечет определенные правовые последствия: решения работодателя признаются недействительными, нарушенные права работника подлежат восстановлению, а виновные должностные лица привлекаются к ответственности.

В ст. 353 ТК РФ перечислены соответствующие органы надзора и контроля.

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

Законодательство различает следующие виды 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. Государственный надзор за соблюдением правил безопасного выполнения работ в отдельных отраслях и на некоторых объектах промышленности наряду с органами Феде-

ральной инспекции труда ведут специально уполномоченные органы — федеральные надзоры: Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России), Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России), Государственный энергетический надзор, Государственный пожарный надзор (Госпожнадзор) и Федеральный санитарно-эпидемиологический надзор России (Госсанэпиднадзор России).

*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. Ее основной задачей является обеспечение защиты трудовых прав граждан, включая право на безопасные условия труда. В своей деятельности Федеральная инспекция труда взаимодействует с другими федеральными органами надзора и контроля.

*Федеральный горный и промышленный надзор России* (ст. 366 ТК РФ) и его органы на местах ведут надзор в области безопасности работ в добывающих и перерабатывающих отраслях промышленности при эксплуатации объектов повышенной опасности, в том числе магистральных трубопроводов, при обращении с вредными и опасными веществами, перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом.

*Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности* (ст. 369 ТК РФ) и его органы осуществляют надзор за безопасностью при производстве и использовании атомной энергии, ядерных материалов, радиоактивных веществ и изделий на их основе.

*Государственный энергетический надзор* (ст. 367 ТК РФ) и его органы ведут надзор за мероприятиями, обеспечивающими 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.

*Федеральный санитарно-эпидемиологический надзор России* (ст. 368 ТК РФ) и его органы на местах ведут надзор за соблюдением санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических норм и правил, проведением мероприятий по предупреждению и ликвидации профессиональных и инфекционных заболеваний, гигиеническому воспитанию населения, а также санитарно-противоэпидемических мероприятий.

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. Так же как и государственный инспектор, он может потребовать приостановки работ при наличии непосредственной угрозы жизни и здоровью работников, направить руководителю 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 двух 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. Какова продолжительность рабочего времени?
2. Для каких работников установлена сокращенная продолжительность рабочего времени?
3. Что такое ненормированный рабочий день и для кого он устанавливается?
4. В каких случаях допускается работа в выходные дни?
5. В каком порядке предоставляется отпуск?
6. С какого возраста допускается прием на работу несовершеннолетних рабочих и служащих?
7. Какая продолжительность рабочего дня установлена для несовершеннолетних рабочих и служащих?
8. Какие льготы предоставляются за работу с вредными условиями труда?
9. Какие виды ответственности предусмотрены законодательством за нарушение требований охраны труда?
10. Какие организации осуществляют государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда?

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

### 2.1. ОБЯЗАННОСТИ РАБОТНИКОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

Федеральным законом «Об основах охраны труда в Российской Федерации» определены обязанности работников по соблюдению требований охраны труда и ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Работники обязаны:

- соблюдать нормы, правила и инструкции по охране труда;
- правильно применять средства коллективной и индивидуальной защиты;
- немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о любом несчастном случае, происшедшем на производстве, о признаках профессионального заболевания, а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей.

### 2.2. ОБЯЗАННОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

Согласно Федеральному закону «Об основах охраны труда в Российской Федерации» ответственность за состояние условий и охраны труда в организации возлагается на работодателя. В соответствии с указанным Законом работодатель обязан обеспечить:

- безопасность при эксплуатации производственных зданий, сооружений и оборудования;
- безопасность технологических процессов;
- эффективное применение средств коллективной и индивидуальной защиты;
- выполнение требований законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда на каждом рабочем месте;
- организацию надлежащего санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников;
- режим труда и отдыха работников, установленный законодательством;
- выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих



средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на производстве с вредными и опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением;

- эффективный контроль уровня воздействия вредных и опасных производственных факторов на здоровье работников;

- возмещение вреда, причиненного работникам в результате увечья и профессионального заболевания, либо иного вреда, причиненного их здоровью при исполнении ими трудовых обязанностей;

- обучение и инструктаж работников, а также проверку знания ими норм, правил и инструкций по охране труда;

- информирование работников об условиях и состоянии охраны труда на рабочем месте, о существующем риске для здоровья и предусмотренных средствах индивидуальной защиты, компенсациях и льготах;

- допуск представителей органов государственного надзора и контроля, а также общественного контроля для осуществления их функций; предоставление им необходимой информации;

- своевременную уплату штрафа, наложенного органами государственного надзора и контроля, за нарушение законодательства об охране труда и нормативных правовых актов по безопасности и гигиене труда;

- необходимые меры по сохранению жизни и здоровья работников при возникновении аварийных ситуаций, в том числе надлежащие меры по оказанию первой помощи пострадавшему;

- обязательное страхование работников от временной нетрудоспособности вследствие заболевания, а также от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Обязательства работодателей по обеспечению охраны труда отражаются в генеральных, отраслевых (тарифных), специальных (региональных) актах-соглашениях, коллективных договорах и индивидуальных трудовых договорах (контрактах).

### **2.3. ОБУЧЕНИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

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

Для всех поступающих на работу, а также для лиц, 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, требующую в соответствии с законодательством об охране труда профессионального отбора, работодатель обеспечивает обучение безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а в процессе трудовой деятельности — периодическое обучение по охране труда и проверку 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.

Современные методы производства требуют значительного профессионального опыта и специальных знаний, касающихся безопасных приемов и способов труда. Приобретению таких знаний способствуют квалифицированное обучение и инструктирование рабочих по охране труда.

К электро- и газосварочным работам допускаются лица не моложе 18 лет при наличии соответствующей подготовки и специального удостоверения на право ведения работ, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Кроме того, электросварщики должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй. Газосварщики, направляемые на работы с применением пропан-бутановых смесей, должны иметь удостоверение на право выполнения таких работ.

Порядок и виды обучения безопасности труда рабочих (не имеющих профессии или меняющих ее), инженерно-технических работников и служащих, установленные ГОСТ 12.0.004—90, распространяются на все организации независимо от характера и степени опасности производства.

Производственный инструктаж по характеру и времени проведения подразделяется на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий.

*Вводный инструктаж* проходят все принимаемые на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, в том числе временные работники и лица, командированные в организацию. Его проводит специалист по охране труда или инженерно-технический работник, на которого приказом по организации возложена эта обязанность, в кабинете охраны труда или специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и пропаганды, а также наглядных пособий (плакаты, натурные экспонаты, макеты, модели, кино- и диафильмы, диапозитивы). Инструктаж носит форму беседы по программе, разработанной с учетом требований Системы стандартов безопасности труда (ССБТ), а также всех особенностей производства и утвержденной руководителем организации.

Проведение вводного инструктажа оформляется в специальном журнале, который хранится у инженера по охране труда. Одновременно с записью в журнал инструктирующий делает отметку, заверенную его подписью, в документе о направлении на работу. Выписка из журнала об инструктаже должна находиться в личном деле работника.

При проведении вводного инструктажа рабочему следует разъяснить основные положения трудового законодательства по охране труда, правила внутреннего трудового распорядка и поведения на территории организации, в производственных и вспомогательных помещениях. В соответствии с профессией и характером трудовой деятельности рабочего его необходимо ознакомить с основными правилами электробезопасности и безопасности при работе на машинах, использовании механизмов и другого оборудования; правилами личной гигиены; основными требованиями, предъявляемыми к самим работающим и их рабочей одежде; назначением и порядком применения индивидуальных защитных приспособлений; правилами и приемами оказания первой помощи; мерами ответственности за нарушение правил техники безопасности; основными противопожарными мероприятиями.

*Первичный инструктаж на рабочем месте* предназначен для всех вновь принятых в организацию; переводимых из одного подразделения в другое; работников, выполняющих новую для них работу, а также строителей при осуществлении строительно-монтажных работ на территории действующей организации. Такой инструктаж, сопровождающийся практическим показом безопасных приемов и методов труда, проводит с каждым работником индивидуально непосредственный руководитель работ.

Цель инструктажа — ознакомить рабочего с его обязанностями на конкретном рабочем месте по определенной специальности, порядком содержания рабочего места, устройством и обслуживанием оборудования и механизмов (пуск, остановка и т. д.), инструментом и обращением с ним, приспособлениями и ограждениями, их назначением и правилами пользования ими.

Во время инструктажа руководитель работ должен также ознакомить рабочего с инструкцией по охране труда или памяткой по технике безопасности для данной профессии. Прохождение инструктажа обеспечивает допуск к самостоятельной работе и регистрируется в журнале на рабочем месте.

Инструктаж на рабочем месте регулярно повторяется не реже чем через 6 мес.

Допуск к самостоятельной работе фиксируют датой и подписью инструктирующего в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

*Повторный инструктаж*, необходимый для проверки и повышения уровня знаний по вопросам, связанным с правилами и

инструкцией по охране труда, проводит руководитель работ индивидуально, с группой работников одной профессии или бригадой по программе инструктажа на рабочем месте.

*Внеплановый инструктаж* связан с изменением правил охраны труда или технологического процесса; заменой или модернизацией оборудования, приспособлений и инструмента; нарушением работниками требований безопасности труда; перерывами в работе продолжительностью более 30 календарных дней (для работ, к которым предъявляются дополнительные требования безопасности труда) и 60 календарных дней (для остальных работ). Его проводит руководитель работ индивидуально или с группой работников одной профессии в объеме первичного инструктажа и делает об этом запись в журнале на рабочем месте.

*Текущий инструктаж* организуют для работников перед выполнением работ, на которые оформляют наряд-допуск. Его проведение непосредственным руководителем работ фиксируется в этом наряде-допуске.

Повышение квалификации и проверка знаний руководящего и инженерно-технического персонала осуществляются на специальных курсах (семинарах) по охране труда, в институтах повышения квалификации, на курсах при научно-исследовательских институтах и организациях, факультетах и курсах повышения квалификации при высших учебных заведениях.

Проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов проводится не позднее одного месяца после назначения на должность, для работающих более продолжительное время — периодически, не реже одного раза в 3 года.

## **2.4. ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ**

### **Инструкция по охране труда при производстве электросварочных работ в учебных мастерских**

#### **Общие требования безопасности**

К электросварочным работам под руководством инструктора допускаются учащиеся не моложе 15 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Основными опасными факторами при электросварочных работах являются:

- возможность получения электротравмы при выполнении сварочных работ;

- излучение электрической дуги;
- выделение вредных газов и паров;
- запыленность;
- возможность механического травмирования при подготовке и производстве работ;

- пожарная опасность при всех видах огневых работ.

Учащиеся обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты, предусмотренными для электросварщика:

- брезентовым костюмом (защитные свойства «Тр»);
- кожаными ботинками (защитные свойства «Тр»);
- брезентовыми рукавицами (тип «Е», защитные свойства «Тр»);
- щитком сварщика (ТУ 36-2455—82) или наголовным щитком с каской для электросварщика (ТУ 5.978-13373—82) со специальными светофильтрами (Э-1, Э-2 или Э-3);
- очками защитными ЗП1-90.

Запрещается работать в промасленной спецодежде и рукавицах, а также выполнять сварочные работы с закатанными рукавами и расстегнутым воротом.

Обучающиеся должны соблюдать правила внутреннего распорядка учебного заведения, расписание занятий, установленный режим труда и отдыха.

За каждым учащимся в учебных мастерских закрепляется постоянное рабочее место.

Электросварочные работы производятся в присутствии мастера производственного обучения, под его постоянным руководством и наблюдением.

Допустимая продолжительность работ в учебных мастерских не превышает 3 ч в день.

При работе на электросварочном оборудовании необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

О несчастном случае следует уведомить мастера производственного обучения, который сообщает об этом администрации учреждения.

При неисправности оборудования необходимо прекратить работу и поставить об этом в известность мастера производственного обучения.

В процессе работы следует соблюдать правила ношения спецодежды, пользования индивидуальными и коллективными средствами защиты, соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

При невыполнении или нарушении инструкции по охране труда учащиеся привлекаются к ответственности, а со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

## **Требования безопасности перед началом работы**

Перед началом работы учащийся должен:

- осмотреть рабочее место;
- проверить надежность заземления корпуса электросварочного аппарата;
- убрать с рабочего стола посторонние и ненужные для работы предметы, убедиться в том, что вблизи места работы нет легко воспламеняющихся материалов и горючих жидкостей;
- внешним осмотром проверить исправность сварочной части аппарата;
- включить вентиляцию.

## **Требования безопасности во время работы**

При выполнении работ нужно следить за тем, чтобы руки, обувь и одежда всегда были сухими.

Необходимо работать с исправным электродержателем, рукоятка которого изготовлена из огнестойкого изолирующего материала.

Учащийся, как и электросварщик, не имеет права самостоятельно подключать к электрической сети сварочные трансформаторы и другое сварочное оборудование. Подключение оборудования входит в обязанности электромонтера.

Свариваемой детали необходимо придать устойчивое положение с помощью специальных приспособлений.

Не разрешается смотреть на сварочную дугу без защитной маски со светофильтром.

В качестве обратного провода сети заземления нельзя использовать металлические строительные конструкции здания, коммуникации и несварочное техническое оборудование.

При смене электродов для огарков использовать металлический ящик.

При кратковременных перерывах в работе не разрешается класть электродержатель на землю или пол. Его необходимо повесить на специальный штатив.

При зачистке поверхностей свариваемого изделия или удалении с наплавленного металла слоя нагара следует пользоваться защитными очками. Напильники для зачистки должны быть в исправном состоянии с хорошо насаженными ручками.

Не разрешается оставлять без присмотра сварочный аппарат, включенный в сеть.

## **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При неисправности сварочного аппарата и сварочных проводов, а также повреждении защитного заземления корпуса свароч-

ного аппарата следует прекратить работу и выключить его. Работу можно продолжать только после устранения неисправности.

При коротком замыкании и загорании сварочного аппарата необходимо немедленно отключить электропитание и приступить к тушению очага возгорания углекислотным либо порошковым огнетушителем или песком.

При поражении электрическим током нужно немедленно отключить сварочный аппарат, оказать пострадавшему первую помощь, при отсутствии дыхания и пульса сделать ему искусственное дыхание или непрямой массаж сердца до восстановления дыхания и пульса и отправить в ближайшее лечебное учреждение.

Учащиеся обязаны знать пути эвакуации в аварийных ситуациях, порядок своих действий и расположение средств пожаротушения, уметь пользоваться этими средствами и оказывать помощь пострадавшим.

### **Требования безопасности по окончании работы**

По окончании работы необходимо:

- отключить сварочный аппарат от сети и после его остывания убрать в отведенное для хранения место;
- отсоединить провод с электродержателем от сварочного оборудования и убрать их;
- привести в порядок рабочее место и принять меры по предупреждению возникновения очага пожара;
- очистить стекло, защищающее светофильтр шитка от брызг металла, убрать инструмент и защитные средства;
- выключить вытяжную вентиляцию;
- снять спецодежду, тщательно вымыть руки с мылом, принять душ и прополоскать рот.

Об окончании работы следует поставить в известность мастера производственного обучения.

## **Инструкция по охране труда при производстве газосварочных работ в учебных мастерских**

### **Общие требования безопасности**

К газосварочным работам под руководством инструктора допускаются учащиеся не моложе 15 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Основными опасными факторами при газосварочных работах являются:

- выделение вредных газов и паров;
- запыленность;
- возможность механического травмирования при подготовке и производстве работ;
- взрывоопасность баллонов с горючими газами и ацетиленовых генераторов;
- пожарная опасность при всех видах огневых работ.

Учащиеся должны соблюдать правила внутреннего распорядка учебного заведения, расписание занятий, установленный режим труда и отдыха.

Учащиеся обеспечиваются специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты, предусмотренными для газосварщика:

- брезентовым костюмом (защитные свойства «Тр»);
- кожаными ботинками (защитные свойства «Тр»);
- брезентовыми рукавицами (тип «Е», защитные свойства «Тр»);
- двойными защитными очками ОД2 со светофильтрами Г-1, Г-2, В-1 или В-2.

Запрещается работать в промасленной спецодежде и рукавицах, а также выполнять сварочные работы с закатанными рукавами и расстегнутым воротом.

В процессе работы следует соблюдать правила ношения спецодежды, пользования индивидуальными и коллективными средствами защиты, соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

За каждым учащимся в учебных мастерских закрепляется постоянное рабочее место.

Газосварочные работы выполняются в присутствии мастера производственного обучения, под его постоянным руководством и наблюдением.

Допустимая продолжительность работ в учебных мастерских превышает 3 ч в день.

Рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем и сосудом с водой.

Все учащиеся обязаны знать правила и приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшему при несчастном случае.

О каждом несчастном случае необходимо уведомить руководителя учебного заведения.

При невыполнении или нарушении инструкции по охране труда учащиеся привлекаются к ответственности, а со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

### **Требования безопасности перед началом работы**

Перед началом работы учащийся обязан:

- осмотреть рабочее место;



- убрать лишние, мешающие работе предметы и легковоспламеняющиеся материалы;
- проверить исправность горелки (резака), редукторов и шлангов у горелки (резака) и редукторов;
- проверить наличие воды в сосуде для охлаждения горелки;
- включить вентиляцию.

Под наблюдением мастера производственного обучения учащийся обязан:

- перед присоединением редуктора к кислородному баллону произвести продувку штуцера баллона плавным кратковременным открыванием вентиля для удаления посторонних частиц, находясь при этом в стороне от струи газа;
- убедиться в исправности накидной гайки, отсутствии следов масел и жиров, а также наличии и исправности уплотняющей фибровой прокладки и фильтра на входном штуцере редуктора;
- проверить исправность уплотняющей кожаной прокладки в гнезде присоединительного штуцера ацетиленового баллона;
- проверить уровень воды в водяном затворе, открыв пробный кран затвора.

### **Требования безопасности во время работы**

Запрещается пользоваться редуктором с неисправной резьбой в накидной гайке и манометрами с просроченными клеймами на них, разбирать и ремонтировать вентили баллонов.

Кислородный редуктор следует присоединять к баллону только специальным ключом.

Запрещается подтягивать гайку редуктора при открытом вентиле баллона.

Укреплять редуктор на ацетиленовом баллоне и открывать его вентиль необходимо специальным торцовым ключом. Использовать для этой цели обычные гаечные ключи запрещается.

Подтягивать сальниковую гайку при пропуске газа разрешается только после закрытия вентиля баллона.

Шланги с кислородом следует располагать от электропроводки на расстоянии не менее 0,5 м, а шланги с ацетиленом и другими газами — на расстоянии не менее 1 м.

Перед зажиганием горелки необходимо сначала открыть вентиль кислорода, а затем вентиль ацетилена.

Запрещается находиться с зажженной горелкой за пределами рабочего места, выпускать из рук горящую горелку, передавать ее другому лицу и оставлять на рабочем месте.

Для предотвращения перегрева горелки нужно периодически охлаждать ее в сосуде с чистой водой.

Не разрешается перекручивать, заламывать или зажимать шланги.

Резку крупных деталей и балок следует производить после надежного закрепления разрезаемых частей.

Учащийся может работать внутри емкости после получения специального инструктажа по технике безопасности. Выполнять работу разрешается в противогазе и предохранительном поясе при наличии двух страхующих.

В процессе работы нельзя направлять пламя зажженной горелки в сторону находящихся рядом людей, на баллоны, шланги и другие предметы.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При неисправности газосварочного оборудования необходимо прекратить работу и отключить подачу ацетилена и кислорода. Работу можно продолжить только после устранения неисправности.

При обратном ударе пламени следует немедленно закрыть вентиль на горелках и баллонах. Прежде чем зажечь пламя вновь, нужно проверить шланги и продуть их инертным газом. Обратный удар может произойти при несоответствии номера мундштука мощности пламени, его закупорке, неплотной посадке инжектора и мундштука. Во избежание обратного удара пламени необходимо следить за исправностью горелки, не допускать ее перегрева и регулярно чистить отверстие мундштука деревянной палочкой или латунной проколкой.

При перегреве горелки нужно прекратить работу, потушить горелку и охладить ее в чистой воде. При этом ацетиленовый вентиль должен быть плотно закрыт, а кислородный — несколько приоткрыт во избежание попадания воды в горелку.

Учащиеся обязаны знать пути эвакуации в аварийных ситуациях, порядок своих действий и расположение средств пожаротушения, уметь пользоваться этими средствами и оказывать помощь пострадавшим.

### **Требования безопасности по окончании работы**

По окончании работы необходимо:

- погасить горелку, прекратив подачу к ней сначала ацетилена, а затем кислорода;
- осмотреть рабочее место и при наличии тлеющих предметов залить их водой;
- убрать инструмент и приспособления, привести в порядок рабочее место;
- выключить вытяжную вентиляцию;
- снять спецодежду, принять душ или тщательно вымыть лицо и руки с мылом, прополоскать рот.

Об окончании работы следует поставить в известность мастера производственного обучения.

## **Инструкция по охране труда для электросварщика**

### **Общие требования безопасности**

Электросварщик, приступая к работе, должен проверить наличие и исправность оборудования, заземляющих устройств, защитных ограждений и приспособлений.

Электросварщик и подсобный рабочий обязаны содержать в чистоте и порядке рабочее место, не загромождать проходы и проезды, складывать заготовки и готовые изделия в отведенных местах.

*Электросварщику и подсобному рабочему запрещается:*

- касаться электропроводки и корпусов работающих электродвигателей, установленных на оборудовании;
- самостоятельно подключать электросварочное оборудование к электрической сети;
- стоять под поднятым и перемещаемым грузом;
- производить работы, курить в цехах, на рабочем месте и на участках, где применяют и хранят легковоспламеняющиеся материалы и газы.

Электросварщик и подсобные рабочие обязаны знать правила и приемы оказания первой помощи пострадавшему.

### **Требования безопасности перед началом работы**

Перед началом работы электросварщик должен надеть спецодежду, спецобувь, головной убор, рукавицы (при необходимости принятия особых мер безопасности против поражения электрическим током — диэлектрические перчатки) и защитные приспособления (шлем, щиток).

Электросварщик допускается к выполнению работ при наличии средств индивидуальной защиты.

При особых условиях труда на рабочем месте электросварщика (наличие дополнительных вредных или опасных производственных факторов) необходимо пользоваться дополнительными средствами индивидуальной защиты от воздействия этих факторов.

Для предохранения глаз и лица от вредного действия лучистой энергии дуги следует применять шлем или щиток со специальными светофильтрами в соответствии с силой сварочного тока: Э-1 — до 74 А, Э-2 — от 75 до 200 А, Э-3 — от 290 до 2400 А или ранее выпускавшимися светофильтрами ЭС-100, ЭС-300 и ЭС-500.

Для защиты от брызг расплавленного металла светофильтры покрывают бесцветными стеклами, которые в процессе работы загрязняются и подлежат замене. Электросварщику запрещается работать с поврежденным стеклом или щитком.

Подручным рабочим, работающим совместно со сварщиками, в зависимости от условий работы следует надевать маски или очки со светофильтрами, применяемыми при сварке.

Электросварщик должен иметь легкий ящик из неэлектропроводного материала для хранения и переноса инструмента и электродов.

Электросварщик обязан:

- проверить надежность контактов заземляющих проводников с корпусами сварочных агрегатов, трансформаторов и автоматов, металлических каркасов токораспределительных щитов, подсобного оборудования, а также со сварочными столами, плитами, стендами и т.д.;

- присоединить заземляющие провода каждого аппарата непосредственно к системе заземления (запрещается использовать заземленный корпус одного устройства для заземления другого);

- проверить исправность магнитных пускателей, выключателей и других пусковых устройств, а также изоляцию токоведущих проводов, чтобы при случайном прикосновении к ним не произошло поражения током;

- проверить освещенность рабочего места; при недостаточном освещении места сварки разрешается пользоваться переносным электрическим светильником напряжением не выше 42 или 12 В (соответственно в условиях повышенной опасности поражения электрическим током и особо опасных условиях) с защитной сеткой, предохраняющей колбу электролампы от повреждений, изолированной рукояткой и исправным проводом, имеющим двойную изоляцию.

Перед началом работ электросварщик обязан включить вентиляцию, а при работе в общих помещениях — установить ограждение места сварки переносными щитами или ширмами не менее чем с трех сторон.

При обнаружении неисправностей в электрооборудовании следует вызвать электромонтера. Самостоятельно устранять их запрещается.

При необходимости проведения работ на открытом воздухе над сварочным оборудованием устанавливают защитные навесы, предохраняющие рабочее место электросварщика от дождя и снега.

Располагать электросварочные провода рядом с ацетиленовыми и кислородными шлангами запрещается.

Провода, прокладываемые через двери, люки и различные отверстия, необходимо защищать от механических повреждений с помощью деревянных коробов или труб.

## Требования безопасности во время работы

В процессе выполнения работ руки, обувь и одежда всегда должны быть сухими.

Необходимо работать с исправным электродержателем, рукоятка которого изготовлена из огнестойкого изолирующего материала. При перерыве в работе электросварочную установку обесточивают, а электродержатель подвешивают на специальный штатив.

Электросварщику запрещается самостоятельно подключать к электросети сварочные трансформаторы и другое сварочное оборудование (это входит в обязанности электромонтера).

Детали, подлежащие сварке, должны быть сухими, очищенными от ржавчины и грязи.

Ремонтировать тару и сваривать резервуары, которые использовались для хранения и транспортировки жидкого топлива, легковоспламеняющейся жидкости или газа, можно только после тщательной их очистки и промывки горячей водой с каустической содой, пропарки и просушки. При сварке внутри емкости применяется освещение от источника напряжением не выше 12 В. Сварочные работы производят при открытых люках, пробках и горловинах с обязательной принудительной вентиляцией. Электросварщик периодически должен делать перерывы в работе и выходить из резервуара. При сварке внутри резервуара необходим наблюдатель для контроля за выполнением требований безопасности и принятия мер по оказанию помощи электросварщику при несчастном случае.

При сварочных работах внутри резервуара применяются электродержатели с механической и электрической блокировкой, позволяющими менять электроды только при выключенном электродержателе. В качестве защитных средств применяются резиновые диэлектрические коврики, резиновые сапоги и диэлектрические перчатки.

При перемене рабочего места запрещается волочение электропроводов по полу или земле. Следует сворачивать их в бухту.

При работе на высоте, где имеются незакрепленные предметы, не допускается нахождение людей под местом проведения работы. Необходимо иметь предохранительный пояс и сумку для хранения инструмента, электропроводов и огарков.

*Электросварщику запрещается:*

- работать без шлема, защитного щитка или очков с соответствующими светофильтрами (это требование относится и к подсобным рабочим);
- открывать и снимать ограждения токоведущих частей оборудования;
- ремонтировать сварочное оборудование;

- сваривать аппараты, сосуды и трубопроводы, находящиеся под давлением;
- производить сварку и резку на расстоянии менее 5 м от легко-воспламеняющихся или огнеопасных материалов и предметов.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

При замеченных неисправностях применяемого оборудования и инструмента или возникновении аварийной обстановки при выполнении работы рабочий обязан:

- прекратить работу;
- предупредить работающих об опасности;
- поставить в известность руководителя работ и способствовать устранению аварийной ситуации, а также ее расследованию в целях разработки противоаварийных мероприятий;
- провести устранение самых неотложных неисправностей с соблюдением требований безопасности согласно инструкции по охране труда;
- при несчастном случае оказать пострадавшим доврачебную помощь и немедленно поставить в известность руководителя работ (начальника подразделения), сохранив обстановку, при которой произошел несчастный случай.

### **Меры пожарной безопасности**

Электросварщик и подсобный рабочий обязаны знать расположение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. Применение инвентаря пожаротушения для других целей запрещается.

Во время работы нельзя допускать попадания искр расплавленного металла и выбрасывать электродные огарки на сгораемые конструкции и материалы. Для огарков необходимо иметь несгораемый ящик.

В помещениях, где производят сварку, запрещается хранить сгораемые и огнеопасные материалы. Если в помещении применяют (или ранее применяли) растворители и другие легкосгораемые воспламеняющиеся материалы, то сварку можно производить только с разрешения администрации и по согласованию с пожарной охраной.

### **Требования безопасности по окончании работы**

Электросварщик обязан:

- отключить сварочную аппаратуру от сети;
- отсоединить провод с электродержателем от сварочного оборудования и убрать их для хранения в специально отведенное место;

- тщательно осмотреть рабочее место и принять меры, исключающие возможность возникновения очага пожара;
- в случае возникновения пожара немедленно вызвать пожарную команду и принять меры по ликвидации очага возгорания имеющимися средствами;
- очистить стекло, защищающее светофильтр шлем-маски (щиток) от брызг металла, убрать инструмент и защитные средства в отведенное для хранения место.

## **Инструкция по охране труда для газосварщика**

### **Общие требования безопасности**

При выполнении газосварочных работ запрещается:

- касаться электропроводки и корпусов работающих электродвигателей, установленных на оборудовании;
- стоять под поднятым грузом и на пути его возможного перемещения;
- курить в местах, где применяются и хранятся легковоспламеняющиеся материалы или газы. Курение разрешается только в специально отведенных местах.

Все газосварщики и подсобные рабочие обязаны знать правила и приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшему при несчастном случае.

### **Требования безопасности перед началом работы**

Газосварщик (газорезчик) обязан:

- проверить наличие воды в сосуде для охлаждения горелки (резака) и уровень воды в водяном затворе газогенератора, открыв пробный кран затвора;
- проверить и подготовить к работе аппаратуру (газовая аппаратура с изношенными и поврежденными резьбовыми соединениями к эксплуатации не допускается);
- перед подсоединением редуктора к кислородному баллону убедиться в исправности последнего (не истек ли срок очередного освидетельствования, отсутствуют ли следы масла и жиров, исправна ли резьба штуцера вентиля и т. п.); проверить исправность накидной гайки редуктора и наличие в ней фибровой прокладки; продуть вентиль баллона (для этого необходимо открыть его на четверть оборота на 1 ... 2 с, находясь с противоположной стороны баллона по отношению к струе); убедиться в исправности манометров (запрещается их применять, если просрочен срок очередной проверки, отсутствует пломба или клеймо, измерительная стрелка не возвращается на нулевую отметку шкалы, разбито стекло

или имеются другие повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний; на шкале манометра для измерения давления ацетилена должна быть надпись «Ацетилен», для измерения давления кислорода — «Кислород»;

- подсоединить ацетиленовый редуктор с помощью специальной струбины или хомута, для фиксации которых на корпусе редуктора предусмотрен паз;

- убедиться в наличии средств пожаротушения;

- подсоединить шланги к горелке (резаку) и редукторам, закрепив их специальными хомутами, плотность соединений проверить с помощью мыльной воды; не закреплять шланги хомутами на ниппелях водяных затворов; убедиться в том, что длина шлангов для сварки (резки) не превышает 30 м (в исключительных случаях с разрешения руководителя работ допускается применение шлангов длиной до 40 м и более); при необходимости ремонта шланга поврежденные места вырезать, а отдельные куски соединить специальными двусторонними ниппелями (шланг должен состоять не более чем из трех кусков);

- выпустить первые порции ацетилена в воздух и продуть аппарат, гидрозатвор и ацетиленовый шланг ацетиленом, а кислородный шланг и горелку — кислородом;

- новые шланги до подсоединения к горелке продуть кислородом для удаления талька (продувать шланги воздухом от насоса и компрессоров запрещается);

- защитить коробами шланги, прокладываемые через люки и дверные проемы (нельзя прокладывать шланги через проезжую часть дороги).

Переносной ацетиленовый генератор устанавливается строго в вертикальном положении преимущественно на открытом воздухе или под навесом на расстоянии не менее 10 м от места выполнения газопламенных работ, а также от любого источника огня и искр.

Редуктор следует предохранять от толчков при транспортировке и от падения.

Допускается установка переносных ацетиленовых генераторов для выполнения временных газопламенных работ в проветриваемых рабочих и жилых помещениях объемом не менее 300 м<sup>3</sup> на каждый ацетиленовый генератор или 100 м<sup>3</sup>, если генератор установлен в одном, а работы по сварке (резке) выполняются в другом (смежном) помещении. В помещении, где установлен переносной ацетиленовый генератор, электросети должны быть обесточены.

Если сварочные работы выполняются на высоте и нет возможности строить подводящие трубопроводы, то поднимать на высоту ацетиленовый генератор можно только при условии выполнения требований, предъявляемых к организации производства работ с повышенной опасностью.



При эксплуатации переносных генераторов на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении при температуре ниже 0 °С необходимо закрыть генератор чехлом, а шланг и корпус вентиля на водяном затворе покрыть теплоизоляционным материалом, например шнуровым асбестом. В случае использования генератора для питания сварочного поста, расположенного в помещении, допускается снять с генератора водяной затвор и установить его в помещении, соединив с генератором резиновым шлангом. В зимнее время рекомендуется заливать водяные затворы незамерзающей жидкостью. При замерзании воды в генераторе, водяном затворе или шлангах их отогревают в теплом помещении на расстоянии 10 м от источников огня, искр и т. п. Допускается отогревать генератор горячей водой или паром.

Барабаны с карбидом кальция вскрывают с помощью специального инструмента и приспособлений (латунный или специальный нож), исключающих возможность образования искр. Место среза крышки смазывают толстым слоем солидола. Если карбид кальция нельзя использовать немедленно, его пересыпают в герметически закрываемую тару — стальные бидоны с толщиной стенки 1,5 мм, а затем расходуют в первую очередь. Чтобы избежать выброса карбидной пыли и ее попадания в глаза работающего, крышку бидона открывают осторожно, в защитных очках. Необходимо применять карбид кальция только той грануляции, которая установлена для генератора данной конструкции, наполняя им не более половины загрузочного ящика.

При питании сварочного поста ацетиленом или другим горючим газом и кислородом от баллонов их устанавливают в вертикальном положении в специальные стойки и закрепляют хомутами. На сварочном посту баллоны размещают в теневых местах на расстоянии не менее 5 м от источников открытого огня и не менее 1 м от электропроводки и коммуникаций отопительной системы. На рабочем месте допускается наличие не более двух кислородных и двух ацетиленовых баллонов.

Отбор кислорода из баллонов необходимо производить до остаточного давления (измеряемого с помощью манометра) не ниже 49 кПа, а отбор ацетилена — до давления не ниже указанного:

Температура воздуха, °С .....	0	1...15	16...25	26...35
Минимальное допустимое остаточное давление ацетилена, кПа....	49	98	196	294

Транспортировку кислородных и ацетиленовых баллонов осуществляют на рессорных транспортных средствах, а также на специальных ручных тележках и носилках. В пределах рабочего места допускается перемещать баллоны в наклонном положении. Навинчивать и свинчивать колпак с баллона необходимо специальным ключом, без применения ударных и других инструментов.

Бачки бензорезов и керосинорезов заправляют жидким горючим (после проверки их исправности) в специальных помещениях, безопасных в пожарном отношении. Вне таких помещений заправку следует производить на расстоянии не менее 10 м от открытого огня и места выполнения работ, следя за тем, чтобы бензин (керосин) не попадал на одежду. Заполнять бачки необходимо не более чем на 3/4 их объема. Бачок с горючим устанавливается на расстоянии не менее 5 м от баллона с кислородом.

*Газосварщику (газорезчику) запрещается:*

- заменять в накидной гайке кислородного редуктора фибровую прокладку кожаной или резиновой;
- применять неисправные шланги и обматывать их изоляционной лентой или другими материалами;
- соединять шланги с помощью отрезков гладких труб;
- применять для подвода кислорода шланги, ранее служившие для подачи ацетиленовых или других горючих газов, а также использовать кислородные шланги в качестве ацетиленовых;
- устанавливать ацетиленовый генератор около мест забора воздуха вентиляторами и компрессорами в помещениях, где возможно выделение веществ (например, хлора), образующих с ацетиленом самовзрывающиеся смеси, или легковоспламеняющихся веществ (сера, фосфор и др.);
- применять для отогрева ацетиленовых генераторов открытое пламя, раскаленный металл, электрические нагревательные приборы и т.д.;
- переносить баллоны на руках и плечах.

Газосварщик (газорезчик) допускается к выполнению работ при наличии средств индивидуальной защиты. При особых условиях труда на рабочем месте газосварщика (наличие дополнительных вредных или опасных производственных факторов) необходимо пользоваться дополнительными средствами индивидуальной защиты, полностью исключающими воздействие этих факторов.

### **Требования безопасности во время работы**

При проведении газосварочных работ внутри емкостей (последние должны быть промыты и пропарены) необходимо, чтобы снаружи присутствовал специальный наблюдатель. Работать внутри емкости без дополнительной подачи свежего воздуха к рабочему месту запрещается.

Перед выполнением сварочных работ в ямах, канавах и колодцах следует убедиться в том, что в них отсутствуют вредные газы.

При зажигании горелки (резака) сначала необходимо открыть на пол-оборота — один оборот кислородный вентиль, а затем почти полностью — ацетиленовый и немедленно поджечь горючую смесь газов. Если при этом слышны хлопки, то нужно проверить,

нет ли утечки газа в накидной гайке и резьбе мундштука. Для обнаружения места утечки горелку погружают в воду, плотно закрыв ацетиленовый вентиль и немного приоткрыв кислородный для того, чтобы вода не попала в горелку. Кроме того, следует проверить давление кислорода и ацетилена.

Во избежание сильного нагрева горелки необходимо периодически охлаждать ее в бочке с чистой водой.

При длительном перерыве в работе следует закрывать вентили баллонов.

При выполнении сварочных работ на высоте нельзя допускать падения деталей, инструмента и других предметов. Работы на высоте должны производиться с лесов и подмостей. В виде исключения допускается выполнение краткосрочных несложных работ с приставных лестниц на высоте не более 4 м. Запрещается производить работы, стоя на ящиках, бочках и других случайных предметах, а также на последней ступени лестницы.

*Газосварщику запрещается:*

- производить сварку, резку и нагрев газовой горелкой емкостей, заполненных горючими веществами;
- осуществлять сварку сосудов и резервуаров, находящихся под давлением или электрическим напряжением;
- применять медные припои при ремонте ацетиленовой аппаратуры;
- производить сварку или резку свежеекрашенных конструкций и деталей до полного высыхания краски;
- допускать соприкосновение газовых баллонов с электрическими проводами;
- выполнять какой-либо ремонт баллонов и использовать в работе баллоны с дефектами;
- при продувке вентиляей подносить руку к струе газа;
- пользоваться открытым огнем на расстоянии менее 10 м от баллонов с ацетиленом и кислородом;
- перекручивать, заламывать или зажимать шланги;
- перемещаться с зажженной горелкой вне рабочего места;
- держать шланги на плечах или зажимать их подмышкой и ногами;
- выпускать из рук горящую горелку, передавать ее другому лицу или оставлять на рабочем месте;
- направлять пламя зажженной горелки в сторону находящихся рядом людей, на баллоны, шланги и другие предметы.

### **Требования безопасности при возникновении аварийных ситуаций. Меры пожарной безопасности**

При обнаружении каких-либо неисправностей газосварочного оборудования необходимо немедленно прекратить работу.

Газосварщик и подсобные рабочие обязаны знать расположение средств пожаротушения и уметь пользоваться ими.

Производить газосварочные работы в помещениях, где применяются или ранее использовались растворители и другие легковоспламеняющиеся материалы, можно только с разрешения администрации. В случае возникновения пожара следует немедленно вызвать пожарную команду и принять меры по ликвидации очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения.

При аварии и несчастном случае необходимо оказать первую доврачебную помощь пострадавшему (пострадавшим) и сообщить о происшедшем руководителю работ.

### **Требования безопасности по окончании работы**

Газосварщик обязан:

- погасить горелку, прекратив подачу ацетилена, а затем кислорода;
- надеть на баллоны предохранительные колпаки;
- убрать баллоны, оборудование и инструменты в отведенное для постоянного хранения место;
- тщательно осмотреть рабочее место и принять меры, исключающие возможность возникновения очага пожара;
- в случае возникновения пожара немедленно вызвать пожарную команду и принять меры по ликвидации очага возгорания имеющимися средствами.

## **2.5. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ РАБОЧИХ И СЛУЖАЩИХ**

Работники, занятые на тяжелых, в том числе подземных, работах с вредными или опасными условиями труда, проходят обязательный предварительный (при поступлении на работу) и периодические (лица в возрасте до 21 года — ежегодные) медицинские осмотры согласно ст. 213 ТК РФ.

Целью *предварительного* медицинского осмотра является определение соответствия состояния здоровья работников поручаемой им работе.

Цель *периодических* медицинских осмотров — это наблюдение за состоянием здоровья работников и его возможным изменением в условиях воздействия вредных или опасных производственных факторов; профилактика и своевременное установление начальных признаков профессиональных заболеваний; выявление общих заболеваний, препятствующих продолжению работы с вредными или опасными условиями труда, а также предупреждение

несчастных случаев. Медицинские осмотры работников проводятся за счет работодателя на основании законодательства РФ. Затраты на предварительный и периодические медицинские осмотры относят на себестоимость продукции (работ, услуг).

Согласно Федеральному закону «Об основах охраны труда в Российской Федерации» при уклонении работника от прохождения медицинского осмотра или невыполнении рекомендаций по результатам проведенного обследования работодатель не должен допускать его к выполнению трудовых обязанностей.

Основными нормативными актами, конкретизирующими категории работников, проходящих медицинские осмотры, порядок их проведения и некоторые другие положения, являются Приказ Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405 «О проведении предварительных и периодических медицинских осмотров работников» и Приказ Минздравмедпрома России от 14 марта 1996 г. № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии». В Приказе Минздравмедпрома России утверждены Перечень вредных, опасных веществ и производственных факторов, при работе с которыми обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры работников, и Перечень работ, при выполнении которых обязательны медицинские осмотры работников.

Предварительный и периодические медицинские осмотры работников проводятся лечебно-профилактическими организациями всех организационно-правовых форм, имеющими соответствующую лицензию и сертификат, осмотр психиатром — в психоневрологическом диспансере (отделении, кабинете) по месту постоянной регистрации обследуемого.

Контингент работников, подлежащих предварительному и периодическим медицинским осмотрам, определяют центры профпатологии госсанэпиднадзора субъектов РФ совместно с работодателем и соответствующим выборным профсоюзным органом организации (по цехам, профессиям, опасным и вредным веществам и производственным факторам) не позднее 1 декабря предшествующего года. Сроки проведения осмотров должны отвечать установленной периодичности. Работникам, прошедшим предварительный или плановый медицинский осмотр и признанным годными к работе с вредными и опасными веществами и производственными факторами, выдается заключение, подписанное лечащим врачом и скрепленное печатью лечебно-профилактической организации. В случае индивидуального допуска в указанное заключение вносятся данные об обязательном пользовании протезом, слуховым аппаратом, очками и др.

Предварительный и периодические медицинские осмотры работающих вахтовым методом проводят лечебно-профилактические

организации по месту постоянного медицинского обслуживания или по местонахождению объекта, на котором выполняются работы, при решении работодателем вопроса о финансировании этих организаций.

Работникам, прошедшим предварительный или плановый медицинский осмотр, при переводе на другую работу с аналогичными условиями труда до наступления срока проведения следующего медицинского осмотра необходимые документы оформляет лечащий врач на основании данных последнего осмотра; в дальнейшем медицинские осмотры осуществляются в предусмотренные сроки.

В случае выявления у работника признаков профессионального заболевания при прохождении медицинского осмотра либо обращении к врачу он направляется в установленном порядке в центр профпатологии для специального обследования с целью уточнения диагноза и установления связи заболевания с профессиональной деятельностью. Все лица с выявленными профессиональными заболеваниями либо отклонениями в состоянии здоровья, которые можно связать с влиянием производственных факторов, должны находиться на диспансерном наблюдении.

Приказом Минздрава России от 10 декабря 1996 г. № 405 работодателям рекомендовано:

- составлять в месячный срок после получения из центра профпатологии данных о контингенте лиц, подлежащих периодическим медицинским осмотрам, их поименный список с указанием наименования производства, цехов, профессий, вредных и опасных веществ и производственных факторов, воздействию которых подвергаются работники, и стажа работы в данных условиях;
- своевременно направлять работников на периодические медицинские осмотры, а также, при наличии показаний, — на внеочередные медицинские осмотры, указывая в направлениях, выдаваемых им на руки, все необходимые сведения.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы обязанности работников по выполнению требований охраны труда?
2. Какие обязанности по выполнению требований охраны труда возложены на работодателя?
3. Какие виды инструктажа проходят работники и в какие сроки?
4. Каков порядок обучения и проверки знаний рабочих по охране труда?
5. Какие основные разделы содержит производственная инструкция по охране труда?
6. Каковы порядок и цель проведения предварительного и периодических медицинских осмотров рабочих и служащих?

## Глава 3

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

### 3.1. 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* используют в тех случаях, когда необходимо установить степень опасности неблагоприятных факторов производства (изучение запыленности воздуха, уровня шума, взгораемости 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, окружающей среды с точки зрения возможных опасностей и вредности. Этот метод наиболее эффективен 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 по форме Н-1 о несчастных случаях на производстве. Анализу подлежат показатели частоты  $K_{\text{ч}}$  и тяжести  $K_{\text{т}}$  травматизма, которые рассчитывают по следующим формулам (все исходные данные соответствуют определенному периоду, например месяцу, кварталу или году):

$$K_{\text{ч}} = 1000 T/P; \quad K_{\text{т}} = D_{\text{т}}/T,$$

где  $T$  — количество несчастных случаев;  $P$  — среднесписочное число работавших;  $D_{\text{т}}$  — общее число дней нетрудоспособности у всех пострадавших.

Отметим, что для возможности сравнения частоты травматизма в организациях с разной численностью персонала показатель  $K_q$  приведен к числу работников, равному 1000.

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  $K_{общ}$ , равный

$$K_{общ} = K_q K_T.$$

Он учитывает не только число несчастных случаев на 1000 работавших, но и количество дней нетрудоспособности в отчетный период.

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

Общие потери государства можно вычислить по формуле

$$П_r = P_{op} + P_{др} + H,$$

где  $P_{op}$  — 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

$$P_{op} = (0,6T + 1,28D)V + 8TB,$$

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

## 3.2. 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 при 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 народного или 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 транспорта организации, участии в спортивных мероприятиях на ее территории, хищении ее имущества, опьянении.

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

### **3.3. РАССЛЕДОВАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Несчастные случаи, происшедшие на производстве, расследуются 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, а также для лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица и использующих наемный труд (далее — индивидуальные предприниматели).

В соответствии с Трудовым кодексом должны быть расследованы и учтены 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 подлежащими 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, 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 течение рабочего времени (включая установленные перерывы) на территории организации или вне ее;
- перед началом или по окончании работы в течение времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства, одежды и т. п.;
- при выполнении работ в сверхурочное время, выходные и праздничные дни;
- следовании к месту работы или с работы на предоставленном работодателем транспорте либо на 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;
- привлечении работника в установленном порядке к участию в ликвидации последствий катастрофы, взрыва, 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 несчастного случая или аварии.

Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с работником, который подлежит обяза-

тельному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее — застрахованный).

### **3.4. ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ МЕРЫ, ПРИНИМАЕМЫЕ В СВЯЗИ С НЕСЧАСТНЫМ СЛУЧАЕМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

О каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, пострадавший или очевидец 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 в 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, то работодатель обязан в течение суток сообщить об этом в исполнительный орган Фонда социального страхования Российской Федерации (по месту регистрации в качестве страхователя).

При групповом (с несколькими пострадавшими) или тяжелом несчастном случае на производстве, а также при несчастном случае на производстве со смертельным исходом работодатель или уполномоченное им лицо в течение суток по форме, установленной Министерством труда и социального развития Российской Федерации, обязаны сообщить:

- *о несчастном случае, происшедшем в организации:*
  - в государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации;
  - прокуратуру по месту происшествия;
  - орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
  - федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;
  - организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай;
  - территориальное объединение профсоюзов;
  - территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел в организации (на объекте), подконтрольной этому органу;

• о несчастном случае, происшедшем у индивидуального предпринимателя:

в государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации;

прокуратуру по месту государственной регистрации в качестве индивидуального предпринимателя;

орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации; территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел на объекте, подконтрольном этому органу.

О несчастных случаях на производстве со смертельным исходом государственная инспекция труда субъекта Российской Федерации направляет сообщение в Федеральную инспекцию труда. Если такой несчастный случай произошел в организации (на объекте), подконтрольной территориальному органу государственного надзора, то этот орган направляет сообщение в федеральный орган государственного надзора по подчиненности.

О случаях острого отравления работодатель или уполномоченное им лицо сообщают также в территориальный орган санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

Работодатель обязан обеспечить своевременное расследование несчастного случая на производстве и его учет. Для проведения расследования несчастного случая на производстве *в организации* он незамедлительно создает комиссию численностью не менее трех человек. В ее состав включаются специалист по охране труда (или лицо, назначенное приказом работодателя ответственным за организацию работы по охране труда), представители работодателя, профсоюзного или иного уполномоченного работниками представительного органа (например, член комитета или комиссии по охране труда из числа представителей работников, уполномоченный по охране труда). 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.

В расследовании несчастного случая на производстве, происшедшего *у индивидуального предпринимателя*, принимают участие сам предприниматель или его представитель, доверенное лицо пострадавшего и специалист по охране труда, который может привлекаться и на договорной основе.

Несчастный случай на производстве, происшедший *с лицом, направленным для выполнения работ в другую организацию*, расследуется комиссией, образованной работодателем, на чьем производстве он произошел. В состав этой комиссии входит полномочный представитель организации (индивидуального предпринимателя), направившей это лицо. Неприбытие или несвоевременное

прибытие представителя не является основанием для изменения сроков расследования.

Несчастный случай, происшедший с работником организации, производящей работы на выделенном участке другой организации, расследуется и учитывается организацией, выполняющей эти работы. Комиссия, проводившая расследование, информирует руководителя организации, на территории которой осуществлялись работы, о своих выводах.

Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту, где производилась эта работа.

Расследование несчастного случая на производстве, происшедшего в результате аварии транспортного средства, проводится комиссией работодателя с обязательным использованием материалов расследования соответствующего государственного органа надзора и контроля. Каждый работник имеет право лично участвовать в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве.

Для расследования группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая со смертельным исходом:

- в комиссию включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию) и представитель территориального объединения профсоюзов.

Работодатель образует комиссию, возглавляемую государственным инспектором труда, и утверждает ее состав;

- по требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего — его родственников) в расследовании может принимать участие его доверенное лицо. Если оно не участвует в расследовании, то работодатель или председатель комиссии обязаны по требованию этого лица ознакомить его с материалами расследования;

- при остром отравлении или радиационном воздействии, превысившем установленные нормы, в состав комиссии включается также представитель органа санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации;

- если несчастный случай явился следствием нарушений в работе, влияющих на обеспечение ядерной, радиационной и технической безопасности на объектах использования атомной энергии, то в состав комиссии включается также представитель территориального органа Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности;

- при несчастном случае, происшедшем в организации и на объекте, подконтрольных территориальному органу Федерального горного и промышленного надзора России, состав комиссии

утверждается руководителем этого органа, а возглавляет ее представитель последнего;

- групповом несчастном случае с пятью погибшими и более в состав комиссии включаются также представители Федеральной инспекции труда, федерального органа исполнительной власти по ведомственной принадлежности и общероссийского объединения профсоюзов. Председателем комиссии является главный государственный инспектор труда субъекта Российской Федерации, а на объектах, подконтрольных территориальному органу Федерального горного и промышленного надзора России, — его руководитель.

При крупных авариях с пятнадцатью жертвами и более расследование проводится комиссией, назначаемой Правительством РФ.

### **3.5. ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ**

Расследование обстоятельств и причин группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая на производстве со смертельным исходом проводится комиссией в течение 15 дней, тогда как расследование несчастного случая на производстве, не относящегося к вышеназванным категориям, — в течение 3 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 каждого расследования комиссия выявляет и опрашивает очевидцев несчастного случая, лиц, допустивших нарушения нормативных требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя и, если это возможно, от пострадавшего.

При расследовании несчастного случая в организации работодатель по требованию комиссии обязан обеспечить за счет собственных средств:

- выполнение технических расчетов, лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение к ним специалистов-экспертов;
- фотографирование места происшествия и поврежденных объектов, составление его планов, эскизов и схем;
- предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды и обуви, а также других средств индивидуальной защиты, необходимых для проведения расследования.

Необходимые мероприятия и условия проведения расследования несчастного случая у индивидуального предпринимателя определяются председателем комиссии.

При расследовании группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая на производстве со смертельным исходом комиссия должна подготовить следующие документы и материалы:

- приказ о создании комиссии по расследованию несчастного случая;

- планы, схемы, эскизы, а при необходимости — фото- или видеоматериалы места происшествия;

- документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;

- выписки из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний пострадавших по охране труда;

- протоколы опросов, объяснения пострадавших, очевидцев несчастного случая и должностных лиц;

- экспертные заключения специалистов, результаты лабораторных исследований и экспериментов;

- медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, а также о нахождении его в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;

- копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами;

- выписки из ранее выданных на данном производстве (объекте) предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа государственного надзора (если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также из представлений профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений нормативных требований по охране труда;

- другие материалы по усмотрению комиссии.

Для индивидуального предпринимателя перечень представляемых материалов определяется председателем комиссии, проводившей расследование.

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 предлага-

ет меры по устранению причин и предупреждению несчастных случаев на производстве. Если при расследовании несчастного случая на производстве, происшедшего с застрахованным, комиссией установлено, что грубая неосторожность способствовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то с учетом заключения профсоюзного комитета или иного уполномоченного застрахованным представительного органа она определяет степень вины застрахованного в процентах.

По результатам расследования группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая на производстве со смертельным исходом комиссия составляет акт о расследовании.

Подлежат расследованию и квалифицируются как несчастные случаи, не связанные с производством, с оформлением акта произвольной 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 и предупреждение несчастных случаев на производстве.

### **3.6. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ АКТА О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ПО ФОРМЕ Н-1 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 двух экземплярах на русском языке либо на русском языке и государственном языке субъекта Российской Федерации.



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

Если несчастный случай на производстве произошел с работником сторонней организации (индивидуального предпринимателя), то акт по форме Н-1 составляется в трех экземплярах, два из которых вместе с материалами и актом расследования направляются работодателю, работником которого является (являлся) пострадавший. Третий экземпляр акта по форме Н-1 и материалы расследования остаются у работодателя, на чьем производстве произошел несчастный случай. При несчастном случае на производстве с застрахованным составляется дополнительный экземпляр акта по форме Н-1.

В акте по форме Н-1 необходимо подробно изложить обстоятельства и причины несчастного случая, а также указать лиц, допустивших нарушения требований охраны труда. Его содержание должно соответствовать выводам комиссии, проводившей расследование. При установлении факта грубой неосторожности застрахованного, способствовавшей возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в п. 10 акта по форме Н-1 указывается степень его вины в процентах, определенная комиссией.

Акт по форме Н-1, подписанный членами комиссии, утверждается работодателем или уполномоченным им лицом и заверяется печатью. После этого в трехдневный срок работодатель обязан выдать один экземпляр акта пострадавшему, а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом — родственникам погибшего либо его доверенному лицу (по требованию). Другой экземпляр акта вместе с материалами расследования несчастного случая на производстве хранится в течение 45 лет в организации по основному (кроме совместительства) месту работы (службы, учебы) пострадавшего на момент происшествия. При наступлении страхового случая оформляется еще один экземпляр акта по форме Н-1, который вместе с материалами расследования направляется в исполнительный орган Фонда социального страхования РФ (по месту регистрации в качестве страхователя).

Акты по форме Н-1 регистрируются работодателем в журнале регистрации несчастных случаев на производстве по форме, установленной Министерством труда и социального развития Российской Федерации.

Каждый несчастный случай на производстве, оформленный актом по форме Н-1, включается в статистический отчет о временной нетрудоспособности и травматизме на производстве.

Материалы расследования группового и тяжелого несчастных случаев на производстве, а также несчастного случая на производстве со смертельным исходом и копии актов по форме Н-1 на каждого пострадавшего председатель комиссии в трехдневный срок

после их утверждения направляет в прокуратуру, в которую сообщалось о несчастном случае на производстве, а при наличии страхового случая — и в исполнительный орган Фонда социального страхования РФ (по месту регистрации страхователя).

Кроме того, перечисленные документы направляются в государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации; территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай связан с подконтрольной им организацией (объектом); Федеральную инспекцию труда и федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности для анализа состояния и причин производственного травматизма в Российской Федерации и разработки предложений по его профилактике.

В государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации (по ее требованию) высылаются копии актов по форме Н-1 о несчастных случаях.

По окончании временной нетрудоспособности пострадавшего работодатель обязан направить в государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации, а в соответствующих случаях — в территориальный орган государственного надзора информацию по установленной Министерством труда и социального развития Российской Федерации форме о последствиях несчастного случая на производстве и проведенных мероприятиях по предупреждению несчастных случаев.

О несчастных случаях на производстве, которые по прошествии времени перешли в категорию тяжелых или со смертельным исходом, работодатель сообщает в государственную инспекцию труда субъекта Российской Федерации, о страховых случаях — в исполнительный орган Фонда социального страхования РФ (по месту регистрации в качестве страхователя) и соответствующий профсоюзный орган, а если они произошли на объектах, подконтрольных территориальным органам государственного надзора, — в эти органы.

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 с указанным Положением независимо от срока давности. На основании результатов расследования он составляет заключение, положения которого обязательны для исполнения работодателем.

Государственный инспектор труда вправе потребовать от работодателя составления нового акта по форме Н-1, если имеющий-

ся оформлен с нарушениями или не соответствует материалам расследования несчастного случая.

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 или судом. В этих случаях подача жалобы не является основанием для неисполнения работодателем решений государственного инспектора по охране труда.

### **3.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕСТИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

По степени тяжести несчастные случаи на производстве подразделяются на две категории — тяжелые и легкие.

Признаками тяжести несчастного случая на производстве являются:

- характер полученных повреждений и осложнения, связанные с этими повреждениями, а также усугубление имеющихся и развитие хронических заболеваний;
- длительность расстройства здоровья (временная утрата трудоспособности);
- последствия полученных повреждений (стойкая утрата трудоспособности, степень утраты профессиональной трудоспособности).

Наличие одного из вышеназванных признаков является достаточным для установления категории тяжести несчастного случая на производстве.

Признаками тяжелого несчастного случая на производстве являются также повреждения, угрожающие жизни пострадавшего. Предотвращение смертельного исхода в результате оказания медицинской помощи не влияет на оценку тяжести травмы.

К тяжелым относятся несчастные случаи на производстве, которые в острый период сопровождаются:

- шоком любой степени тяжести и любого генезиса;
- комой различной этиологии;
- значительной (до 20 %) кровопотерей;
- острой сердечной или сосудистой недостаточностью, коллапсом, тяжелой степенью нарушения мозгового кровообращения;
- острой почечной или печеночной недостаточностью;
- острой дыхательной недостаточностью;

- расстройством регионального и органного кровообращения, приводящего к инфаркту внутренних органов, гангрене конечностей, эмболии (газовой и жировой) сосудов головного мозга, тромб-эмболии;

- острыми психическими расстройствами.

К тяжелым несчастным случаям на производстве относятся также:

- проникающие ранения черепа;
- перелом черепа и лицевых костей;
- ушиб головного мозга тяжелой или среднетяжелой степени тяжести;

- внутричерепная травма тяжелой или среднетяжелой степени тяжести;

- ранения, проникающие в просвет глотки, гортани, трахеи, пищевода, а также повреждения щитовидной и вилочковой железы;

- проникающие ранения позвоночника;

- переломы или вывихи тел и двусторонние переломы дуг I и II шейных позвонков, в том числе без нарушения функции спинного мозга;

- вывихи (в том числе подвывихи) шейных позвонков;

- закрытые повреждения шейного отдела спинного мозга;

- переломы или вывихи одного или нескольких грудных и поясничных позвонков с нарушением функции спинного мозга;

- ранения грудной клетки, проникающие в плевральную полость, полость перикарда или клетчатку средостения, в том числе без повреждения внутренних органов;

- ранения живота, проникающие в полость брюшины;

- ранения, проникающие в полость мочевого пузыря или мочеиспускательного канала;

- открытые ранения органов забрюшинного пространства (почки, надпочечники, поджелудочная железа);

- разрыв внутреннего органа грудной или брюшной полости или полости таза, забрюшинного пространства, диафрагмы, предстательной железы, мочеточника, перепончатой части мочеиспускательного канала;

- двусторонние переломы заднего полукольца таза с разрывом подвздошно-крестцового сочленения и нарушением непрерывности тазового кольца или двойные переломы тазового кольца в передней и задней части с нарушением его непрерывности;

- открытые переломы длинных трубчатых костей: плечевой, бедренной и большеберцовой, открытые повреждения тазобедренного и коленного суставов;

- повреждения крупного кровеносного сосуда: аорты, сонной, подключичной, плечевой, бедренной, подколенной артерий или сопровождающих их вен;

- термические (химические) ожоги III—IV степени с площадью поражения, превышающей 15 % поверхности тела;
- ожоги III степени с площадью поражения более 20 % поверхности тела;
- ожоги II степени с площадью поражения более 30 % поверхности тела;
- ожоги дыхательных путей, лица и волосистой части головы;
- радиационные поражения средней (12...20 Гр) и тяжелой (20 Гр и более) степени тяжести;
- прерывание беременности.

К тяжелым несчастным случаям на производстве относятся такие повреждения, которые непосредственно не угрожают жизни пострадавшего, но являются тяжкими по последствиям:

- потеря зрения, слуха или речи;
- потеря какого-либо органа или утрата органом его функции (при этом потеря наиболее важной в функциональном отношении части конечности (кисти или стопы) приравнивается к потере руки или ноги);
- психические расстройства;
- утрата способности к репродуктивной функции и к деторождению;
- неизгладимое обезображивание лица.

К тяжелым несчастным случаям на производстве относятся также:

- длительные расстройства здоровья с временной утратой трудоспособности (продолжительностью 60 дней и более);
- стойкая утрата трудоспособности (инвалидность);
- потеря профессиональной трудоспособности на 20 % и более.

К легким несчастным случаям на производстве относятся:

- расстройства здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней;
- потеря профессиональной трудоспособности менее чем на 20 %.

Врачи скорой и неотложной помощи, а также любые другие медицинские работники, оказывающие пострадавшему первую медицинскую помощь, не дают заключения о тяжести повреждения. В их компетенцию входит определение характера дальнейшего лечения пострадавшего (амбулаторное или стационарное), а также констатация летального исхода.

Заключение о степени тяжести производственной травмы дают по запросу работодателя или председателя комиссии по расследованию несчастного случая на производстве клинико-экспертные комиссии (КЭК) лечебно-профилактического учреждения, где осуществляется лечение пострадавшего, в срок до трех суток с момента поступления запроса. Это заключение в обязательном порядке оформляется также в выписном эпикризе независимо от характера проведенного лечения.

Степень утраты профессиональной трудоспособности определяется в соответствии с Положением «О порядке установления врачебно-трудовыми экспертными комиссиями степени утраты профессиональной трудоспособности в процентах работникам, получившим увечье, профессиональное заболевание либо иное повреждение здоровья, связанное с исполнением ими трудовых обязанностей», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 1994 г. № 392.

### **3.8. 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 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 своей 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.

### **3.9. ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ СОЦИАЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ ОТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Этот 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 мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

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

В проекте Федерального закона 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 трудовых обязанностей по трудовому договору.

### **3.10. АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА**

Для эффективного планирования мероприятий по повышению безопасности производственного оборудования и технологических процессов, в котором активное участие должны принять первичные профсоюзные организации, необходимо реально оценить условия труда в организации. Существенную помощь в этом может оказать проведение аттестации рабочих мест по условиям труда (рис. 3.1) — система анализа и оценки рабочих мест для проведения оздоровительных мероприятий, сертификации производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда, подтверждения или отмены права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, ознакомления работающих с условиями труда и др.

Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 марта 1997 г. № 12 утверждено Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, которое устанавливает цели и правила ее проведения, а также порядок оформления и использования результатов аттестации в организациях независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности. Положение предусматривает проведение оценки условий труда инструментальными, лабораторными и эргономическими методами исследований.

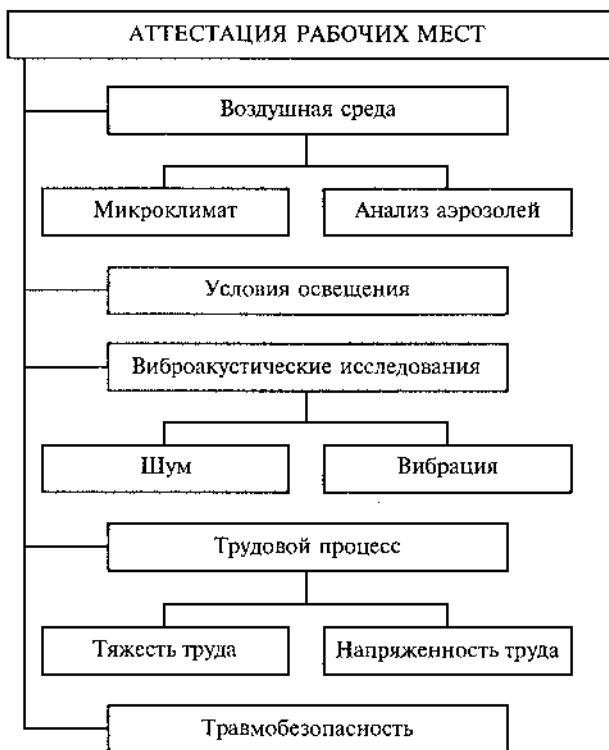


Рис. 3.1. Факторы, подлежащие учету при аттестации рабочих мест

В соответствии с Руководством Р 2.2.013-94 условия труда на рабочих местах подразделяются на следующие классы (рис. 3.2):

- 1-й класс (оптимальные) — условия труда, при которых сохраняется не только здоровье работников, но и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности;
- 2-й класс (допустимые) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, которые не превышают значений, установленных гигиеническими нормативами, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство;
- 3-й класс (вредные) — условия труда, характеризующиеся наличием вредных производственных факторов, которые по своему уровню превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство;



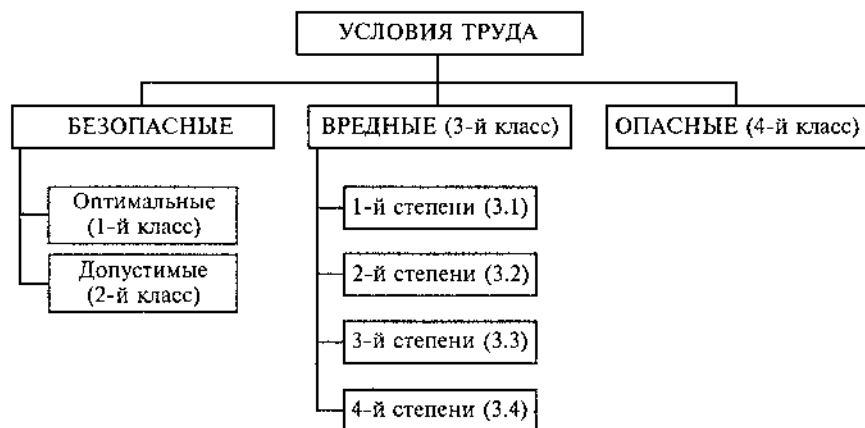


Рис. 3.2. Классификация условий труда

• 4-й класс (опасные, или экстремальные) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, при которых их воздействие в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни или высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных поражений.

В свою очередь, вредные условия труда (3-й класс) по степени несоответствия гигиеническим нормативам и проявления изменений в организме работающих подразделяются на четыре степени вредности:

• 1-я степень 3-го класса (3.1) — условия труда, характеризующиеся такими отклонениями от гигиенических нормативов, которые, как правило, вызывают обратимые функциональные изменения и обуславливают риск развития заболевания;

• 2-я степень 3-го класса (3.2) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями производственных факторов, при которых они могут вызвать стойкие функциональные нарушения, приводящие в большинстве случаев к росту заболеваемости с временной утратой трудоспособности, повышению частоты общей заболеваемости, появлению начальных признаков профессиональной патологии;

• 3-я степень 3-го класса (3.3) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, при которых они, как правило, приводят к развитию профессиональной патологии в легких формах (в период трудовой деятельности), росту хронической общесоматической патологии, включая повышенный уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

• 4-я степень 3-го класса (3.4) — условия труда, при которых могут возникать выраженные формы профессиональных заболеваний, отмечаются значительный рост хронической патологии и

высокий уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

В Положении о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда приведена следующая классификация условий труда по факторам травмобезопасности:

- класс 1 (оптимальные) — полное соответствие оборудования и инструмента требованиям нормативных правовых актов; установлены и исправны требуемые средства защиты; средства обучения (правила, обучающие и контролирующие программы, учебные пособия и др.) и инструкции по охране труда составлены согласно предъявляемым к ним требованиям;

- класс 2 (допустимые) — повреждения и неисправности средств защиты, не снижающие их защитных функций (частичное загрязнение сигнальной окраски, ослабление отдельных крепежных деталей и т.п.);

- класс 3 (опасные) — повреждены, неисправны или отсутствуют предусмотренные конструкцией оборудования средства коллективной защиты (ограждения, блокировки, сигнальные устройства и т.д.), неисправен инструмент; отсутствуют либо составлены без учета соответствующих требований средства обучения рабочих и инструкции по охране труда, нарушены условия их пересмотра.

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

Результаты аттестации используются в следующих целях:

- планирование и проведение мероприятий по улучшению условий и охраны труда в рамках действующих нормативных правовых актов;

- сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда;

- обоснование предоставления льгот и компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и опасными условиями труда, в предусмотренном законодательством порядке;

- решение вопроса о связи заболевания с профессией или подозрение на профессиональное заболевание, установление диагноза профзаболевания, в том числе при решении споров и разногласий в судебном порядке;

- рассмотрение вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка или производственного оборудования, изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников;

- включение в содержание трудового договора (контракта) условий труда работников;

- ознакомление работающих с условиями труда на рабочих местах;

- составление статистической отчетности об условиях труда, льготах и компенсациях за работу с вредными и опасными условиями труда по форме № 1-Т (условия труда);

- применение административно-экономических санкций (мер воздействия) к виновным должностным лицам в связи с нарушением законодательства об охране труда.

Итоги аттестации используются при заключении коллективных и индивидуальных трудовых договоров (контрактов).

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда принимаются во внимание при установлении класса профессионального риска организации, 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.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите методы изучения производственного травматизма.
2. На какие категории подразделяются несчастные случаи?
3. Какие несчастные случаи относятся к категории связанных с работой?
4. Какой законодательный документ устанавливает порядок расследования несчастного случая на производстве?
5. Каков порядок расследования несчастного случая на производстве?
6. Каковы порядок оформления и срок хранения акта формы Н-1?
7. Каков порядок возмещения вреда, причиненного работникам увечьем или профессиональным заболеванием?
8. В чем заключается цель обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний?
9. Каков порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда?

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Средства индивидуальной защиты применяют в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты.

В зависимости от назначения средства индивидуальной защиты подразделяют согласно ГОСТ 12.4.011—89 на следующие классы:

- специальная одежда (комбинезоны, полукомбинезоны, куртки, брюки, костюмы, полушубки, тулупы, фартуки, жилеты, нарукавники);
- специальная обувь (сапоги, ботинки, галоши, боты);
- средства защиты головы (каска, подшлемники, шапки, береты);
- средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы);
- средства защиты лица (защитные щитки и маски);
- средства защиты глаз (защитные очки);
- средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, наушники, вкладыши);
- предохранительные приспособления (диэлектрические коврики, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники, предохранительные пояса);
- средства защиты рук (рукавицы, перчатки);
- защитные дерматологические средства (пасты, кремы, мази, моющие средства).

Средства индивидуальной защиты должны выдаваться в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, утвержденными Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 16 декабря 1997 г. № 63.

Специальная защитная одежда в соответствии с ГОСТ 12.4.011—89 предусматривает для сварщиков костюмы, куртки и брюки с

защитными свойствами «Тр», обеспечивающие защиту от искр и расплавленного металла. В зимнее время используется спецодежда с защитными свойствами «Тн», обеспечивающая защиту от воздействия холодного воздуха («Тн 30» — до температуры  $-30^{\circ}\text{C}$ ).

В соответствии с ГОСТ 12.4.103—83 специальная обувь для сварщиков в теплый период — это кожаные ботинки с защитными свойствами «Тр», имеющие наружные металлические носки и предназначенные для защиты ног от теплового излучения, контакта с нагретыми поверхностями, от окалины, искр и брызг расплавленного металла. В зимний период предусматриваются валенки.

На участках (определенных администрацией), где имеется опасность травмирования головы, сварщики должны носить защитные каски. Для удобства в работе сварщиков рекомендуется применение касок, совмещенных с защитным щитком. При одновременной работе сварщиков или резчиков металла на различной высоте по одной вертикали наряду с обязательной защитой головы каской должны быть предусмотрены ограждающие устройства (тенты, глухие настилы и т.п.) для защиты работающих от падающих брызг металла, огарков и др.

Индивидуальные средства защиты органов дыхания применяются в исключительных случаях, когда средствами вентиляции невозможно обеспечить предельно допустимые концентрации пыли и газов в зоне дыхания работника.

Если при сварке концентрация газов (озон, оксиды углерода и азота) в зоне дыхания не превышает предельно допустимую, а концентрация пыли больше допустимой, то сварщики должны быть обеспечены противопылевыми респираторами, например типов «Снежок», ШБ-1, «Лепесток» или «Астра» (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Патронный респиратор:  
1 — полумаска; 2 — клапан вдоха; 3 — фильтрующий патрон; 4 — клапан выдоха

В случае превышения предельно допустимой концентрации пыли и газов при работе в замкнутых и труднодоступных помещениях (емкостях) сварщики обеспечиваются дыхательными приборами с принудительной подачей чистого воздуха (рис. 4.2). К приборам такого типа относятся и шланговые противогазы ПШ-2-57 и РМП-62 или дыхательные автоматы АСМ.

Воздух, поступающий в дыхательные аппараты из компрессора, не должен содержать капель воды, масла, пыли, паров углеводородов и окиси углерода.

Для защиты лица и глаз от действия излучения электрической дуги и брызг расплавленного металла сварщики должны пользоваться щитками или масками, а газорезчики и подсобные рабочие — очками.

Закрытые очки (рис. 4.3) с непрямой вентиляцией, обеспечивающие защиту от вредного воздействия прямых ультрафиолетовых лучей, предназначены для подсобных рабочих при электро- и газосварочных работах.

Такие очки могут быть снабжены светофильтрами, защищающими глаза от прямых ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, а также слепящего действия видимого излучения.

Выбор щитка или маски диктуется характером работы.

Для защиты глаз от лучистой энергии применяют щитки, соответствующие ГОСТ 12.4.035—78\*, со светофильтрами согласно ГОСТ 12.4.080—79. Защитные светофильтры имеют различную оптическую плотность. Выбор той или иной марки светофильтра обусловлен силой сварочного тока при выполнении конкретной работы:

Назначение светофильтра .....	Марка
Для электросварщиков при силе тока, А:	
30... 75 .....	Э-1
75... 200 .....	Э-2
200... 400 .....	Э-3
более 400 .....	Э-4
Для подсобных рабочих:	
в цехах .....	В-1, В-2
на открытых площадках .....	В-3



Рис. 4.3. Защитные очки

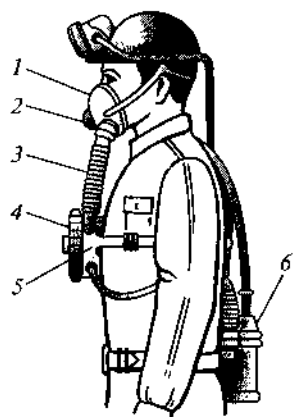


Рис. 4.2. Респиратор с принудительной фильтрацией:  
1 — полумаска; 2 — клапан выдоха; 3 — шланг; 4 — фильтрующий патрон; 5 — микро-вентилятор; 6 — аккумуляторная батарея

Облегченные маски серии «КСЕЛЮКС» обычного дизайна отличаются друг от друга применяемыми светофильтрами, обеспечивающими различную степень затемнения, которая автоматически изменяется в зависимости от мощности сварочной дуги. Основные технические характеристики светофильтров таковы: размер активного окна 90 × 35 мм; время срабатывания 0,5 мс; время перехода из темного состояния в светлое 0,1... 1,0 с.

Защитные маски «Хамелеон» аналогичны маскам серии «КСЕЛЮКС». В то же время у них дополнительно предусмотрена ручная регулировка степени затемнения в более широком диапазоне, осуществляемая с помощью вынесенного на маску потенциометра как до, так и в процессе сварки.

При групповой сварке плавящимися электродами для защиты глаз от ультрафиолетового излучения высокой интенсивности кроме щитков и масок со светофильтрами сварщики должны пользоваться защитными очками закрытого типа с бесцветными стеклами.

Швы следует зачищать от окалины и пыли в защитных очках закрытого типа.

При высоком уровне шума, превышающем предельно допустимый, сварщики должны быть обеспечены антифонами.

При невозможности или нецелесообразности устройства защитных ограждений рабочих мест на высоте 1 м и более рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами. Места крепления карабина предохранительного пояса заранее указываются руководителем работ.

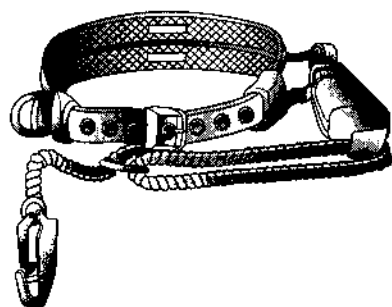
Выдаваемые для пользования предохранительные пояса должны быть испытаны на воздействие статической нагрузки 3 кН (300 кгс), о чем на кушаке пояса делается отметка. Испытания пояса проводятся каждые 6 мес.

Промышленностью выпускается предохранительный пояс «Строитель» (ТУ 401-07-82—78), предназначенный для защиты работающих от падений при монтаже крупнопанельных зданий, выполнении каменных и отделочных работ (рис. 4.4, а). Пояс снабжен синтетическим фалом с амортизатором, обеспечивающим энергопоглощение при уровне динамической нагрузки не выше 4 кН.

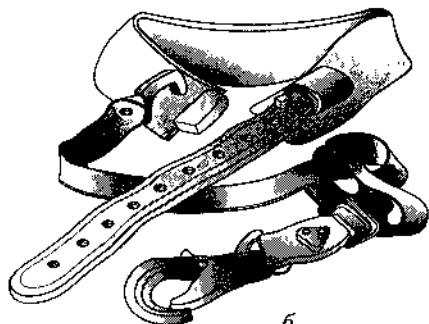
Допускается применять монтерский предохранительный пояс (рис. 4.4, б), предусмотренный ГОСТ 14185—77, для работ на воздушных линиях электропередачи.

Для защиты от соприкосновения с влажной холодной землей и снегом, а также с холодным металлом как при наружных работах, так и в помещении сварщики должны обеспечиваться теплыми подстилками, матами, наколенниками и подлокотниками из огнестойких материалов с эластичной прослойкой.

Кожный покров рук рабочих во время выполнения производственных операций подвергается комбинированному воздействию



а



б

Рис. 4.4. Предохранительные пояса:

а — строительный; б — монтерский

физических и химических факторов. Через кожу рук в организм могут проникать различные вредные вещества. Кроме того, профессиональная нагрузка на руки иногда сопровождается их травмированием или повреждением кожного покрова.

Одним из распространенных видов средств индивидуальной защиты рук являются рукавицы и перчатки. Специальные рукавицы (ГОСТ 12.4.010—75) в зависимости от используемых тканей могут быть предназначены для защиты от механических воздействий, воды, воздействия высоких температур и кислот различной концентрации.

Для сварщиков предусмотрены рукавицы с защитными свойствами «Тн», «Тр». Это брезентовые рукавицы с наладонником и без него, а также с крагами для защиты рук от контакта с нагретыми поверхностями, искр и брызг расплавленного металла.

Для удобства рабочего, выполняющего сварку неплавящимся электродом, брезентовые рукавицы могут быть заменены перчатками.

*Электросварщик допускается к выполнению работ при наличии следующих средств индивидуальной защиты:*

- брезентового костюма с защитными свойствами «Тр» или костюма для сварщика;
- кожаных ботинок с защитными свойствами «Тр»;
- брезентовых рукавиц типа «Е» с защитными свойствами «Тр»;
- щитка сварщика (ТУ 36-2455-82) или наголовного щитка с каской для электросварщика (ТУ 5.978-13373-82);
- предохранительного пояса для строителей (исполнение «С»).

*Газосварщик (газорезчик) допускается к выполнению работ при наличии следующих средств индивидуальной защиты:*

- брезентового костюма с защитными свойствами «Тр» или костюма для сварщика;



- кожаных ботинок с защитными свойствами «Тр»;
- брезентовых рукавиц типа «Е» с защитными свойствами «Тр»;
- двойных защитных очков ОД2 со светофильтрами Г-1, Г-2, В-1 или В-2;

- предохранительного пояса для строителей (исполнение «С»).

При выполнении наружных работ зимой электро- и газосварщику (газорезчику) дополнительно необходимы:

- хлопчатобумажная куртка на утепляющей подкладке с защитными свойствами «Тн 30»;
- хлопчатобумажные брюки на утепляющей подкладке с защитными свойствами «Тн 30»;
- валенки.

В отдельных случаях в соответствии с особенностями производства по согласованию с профсоюзным комитетом и техническим инспектором труда возможна замена спецодежды: брезентового костюма — хлопчатобумажным с огнестойкой или водоотталкивающей пропиткой, суконного костюма — хлопчатобумажным с огнезащитной или кислотостойкой пропиткой, кожаных ботинок (полусапог) — резиновыми сапогами (и наоборот), валенок — кирзовыми сапогами.

Срок носки спецодежды и спецобуви исчисляется со дня фактического получения их работниками. Если спецодежда (спецобувь) пришла в негодность до истечения установленного нормами срока носки по причинам, не зависящим от работника, ее заменяют другой спецодеждой (спецобувью) или ремонтируют. При этом администрация совместно с профсоюзным комитетом составляет соответствующий акт. Если же спецодежда (спецобувь) по истечении установленного срока носки пригодна к использованию, то администрация имеет право продлить его. Бывшая в употреблении спецодежда (спецобувь) стирается, дезинфицируется, ремонтируется и может быть вновь выдана работникам. При этом новый срок носки в зависимости от степени изношенности устанавливает комиссия из представителей администрации и профсоюзного комитета.

В случае пропажи или порчи средств индивидуальной защиты в установленных местах их хранения по причинам, не зависящим от работающих, администрация должна обеспечить их другими средствами индивидуальной защиты.

В исключительных случаях, если работнику в установленный срок не была выдана спецодежда (спецобувь) и он приобрел ее сам, администрация обязана возместить ее стоимость по государственным розничным ценам и зарегистрировать спецодежду (спецобувь) как инвентарь организации.

Выдача администрацией вместо спецодежды (спецобуви) материалов для ее изготовления или денежных сумм для ее приобретения не разрешается.

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

В случае несоответствия заявкам, государственным стандартам и техническим условиям спецодежда, спецобувь и другие средства защиты подлежат возврату поставщику с предъявлением соответствующих рекламаций.

На одну из деталей принятой спецодежды (нагрудный карман, рукав, спинка и др.) несмываемой краской контрастного цвета наносится штамп (эмблема) с изображением фирменного знака и краткого наименования организации, предприятия. На внутреннюю сторону борта, подкладку пояса брюк и под воротник несмываемой краской ставится клеймо — табельный номер работающего.

Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты должны храниться по видам, размерам и ростам в специально оборудованных помещениях, отдельно от других материалов и предметов.

Резиновая обувь и спецодежда из прорезиненной ткани должны храниться в затемненных помещениях при температуре 5... 29 °С и относительной влажности воздуха 80... 70 % на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Диэлектрические перчатки, галоши и коврики испытывают один раз соответственно в 6 мес, 1 и 2 года.

В организации должно быть оборудовано помещение для хранения спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, их сушки и обеспыливания.

Теплая спецодежда по окончании холодного времени года сдается для организованного хранения до следующего сезона по именному списку. Перед этим она подвергается тщательной очистке, обеспыливанию и дезинфекции, просушивается и ремонтируется.

Специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты выдаются по установленным нормам занятым на работах, связанных с вредными и опасными условиями труда или загрязнением, а также производимых в особых температурных условиях. Средства индивидуальной защиты приобретаются работодателем за его счет.

Ответственность за своевременное и полное обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, а также организацию контроля за правильностью их применения возложена на работодателя.

Правила обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 18 декабря 1998 г.

№ 51, распространяются на работников, профессии и должности которых предусмотрены в Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. Эти нормы предусматривают обеспечение работников средствами индивидуальной защиты независимо от того, к какой отрасли экономики относится организация, и от ее организационно-правовой формы.

При заключении трудового договора (контракта) работодатель должен ознакомить работника с правилами обеспечения средствами индивидуальной защиты и нормами их выдачи.

Согласно Федеральному закону «Об основах охраны труда в Российской Федерации» не допускается применение средств индивидуальной защиты, в том числе приобретаемых за рубежом, которые не отвечают требованиям охраны труда. Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям работы и обеспечивать их безопасность. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 августа 1997 г. № 1013 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации» средства индивидуальной защиты должны иметь сертификаты соответствия. Их обязательная сертификация осуществляется в соответствии с Правилами проведения сертификации средств индивидуальной защиты, утвержденными Постановлением Госстандарта России от 19 июня 2000 г. № 34.

Предусмотренные в Типовых отраслевых нормах теплые специальные одежда и обувь должны выдаваться с наступлением холодного времени года. Продолжительность пользования ими устанавливается работодателем совместно с профсоюзным органом или иным уполномоченным работниками представительным органом с учетом местных климатических условий.

Бригадирам, мастерам, выполняющим обязанности бригадиров, помощникам и подручным рабочим, профессии которых предусмотрены в Типовых отраслевых нормах, выдаются те же средства индивидуальной защиты, что и рабочим.

Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» обязывает работника правильно применять средства коллективной и индивидуальной защиты. Кроме того, работники должны бережно относиться к выделенным в их пользование средствам индивидуальной защиты, своевременно ставить в известность работодателя о необходимости химчистки, стирки, сушки, ремонта, дегазации, дезактивации, дезинфекции и обеспыливания специальной одежды и обуви, а также других средств индивидуальной защиты. Уход за ними осуществляется за счет работодателя.

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

К коллективному договору прилагаются перечни производств, работ, профессий и должностей, для которых по условиям труда установлена бесплатная выдача (по действующим нормам) спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также перечни профессий и должностей работников, которым работодатель обязуется выдавать средства индивидуальной защиты сверх установленных норм, технологическую и форменную одежду.

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

Государственный контроль за соблюдением работодателем правил обеспечения средствами индивидуальной защиты осуществляют инспекции труда субъектов Российской Федерации, а общественный контроль — соответствующие органы профессиональных союзов и иные уполномоченные работниками представительные органы.

Профсоюзный комитет и его уполномоченные (доверенные) лица по охране труда должны осуществлять контроль:

- за своевременностью выдачи работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, а также их замены;
- своевременностью ухода за средствами индивидуальной защиты и восстановления их защитных свойств;
- правильностью применения средств индивидуальной защиты рабочими и служащими.

### **Контрольные вопросы**

1. В каких случаях работники применяют средства индивидуальной защиты?

2. Каков порядок выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты?

3. Какими средствами индивидуальной защиты обеспечиваются электро- и газосварщики в теплый и холодный периоды года?

4. Какие меры должна принять администрация организации, если спецодежда или спецобувь пришла в негодность до истечения установленного срока носки?

5. Как должна поступить администрация, если спецодежда (спецобувь) не была выдана в срок и работник приобрел ее сам?

6. Как должны храниться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты?

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К МЕСТУ ПРОИЗВОДСТВА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

### 5.1. САНИТАРНО-БЫТОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТАЮЩИХ

Состав и площади бытовых помещений и устройств, помещений общественного питания и помещений здравпунктов должны соответствовать СНиП 11-92-76.

К санитарно-бытовым помещениям относятся гардеробные, умывальные, душевые, туалеты, помещения для сушки, обезвреживания и обеспыливания рабочей одежды, помещения для личной гигиены женщин, обогрева и отдыха работающих, прачечные и др. Кроме того, должны быть предусмотрены специальные места для курения, оборудованные противопожарным инвентарем, а также укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков, организованы пункты водоснабжения, питания и здравпункты.

Для создания нормальных бытовых условий при числе работающих в наиболее многочисленной смене 15 человек и более состав санитарно-бытовых помещений и устройств должен быть следующим: гардеробные, умывальные, душевые, туалеты, помещения для сушки рабочей одежды и обуви, помещения для личной гигиены женщин, обогрева и отдыха, укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков, пункты питания. На объектах с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 15 человек необходимы гардеробная с умывальником, помещения для обогрева работающих и приема пищи, туалет и душевая. Другие виды бытовых помещений оборудуются по согласованию с органами санитарного надзора в соответствии с характером и условиями работы.

Состав бытовых помещений и устройств предусматривается в зависимости от группы производственных процессов. Газосварщики, газорезчики и электросварщики отнесены к группе 1б.

**Гардеробные.** При производственных процессах, включенных в группу 1б, допускается хранить все виды одежды в общей гардеробной. Уличную одежду хранят на вешалках, рабочую и домашнюю — в двойных закрытых шкафах.

В бытовых помещениях передвижного и контейнерного типов, рассчитанных на обслуживание до 15 человек, все виды одежды

допускается хранить в общей гардеробной, но в отдельных шкафах или разных местах.

Открытые и закрытые шкафы в зависимости от вида хранения одежды могут быть одинарными или двойными. Глубина, ширина и высота шкафов, см, должна составлять: одинарных закрытых — 50, 25 и 165; одинарных открытых — 26, 20 и 165, двойных закрытых — 50, 33 и 165.

Гардеробные необходимо оборудовать скамьями для раздевания шириной 0,3 м и длиной из расчета 0,6 м на одно место. Количество мест для раздевания должно составлять не менее 25 % числа работающих в наиболее многочисленной смене.

**Умывальные.** Их размещают в помещениях, смежных с гардеробными, или при гардеробных, в специально отгороженных местах.

В умывальных должны быть предусмотрены крючки для полотенец, сосуды для жидкого мыла и полочки — для кускового, крючки для одежды и зеркало.

Количество кранов в умывальных определяют по числу работающих в наиболее многочисленной смене из расчета один кран в среднем на 15 человек.

Расстояние между кранами умывальников должно составлять не менее 0,65 м, между рядом умывальников и стеной или перегородкой — не менее 1,1 м, а между двумя рядами умывальников — не менее 1,6 м.

**Душевые.** Количество душевых сеток определяют из расчета одна сетка в среднем на 5 человек и исходя из числа работающих в наиболее многочисленной смене.

При числе работающих в одну смену не более 10 человек допускается устройство душевой кабины, обслуживающей попеременно мужчин и женщин.

Ширина прохода между рядами душевых кабин должна быть равна 1,5 м, а между рядом кабин и стеной или перегородкой — 0,9 м.

В помещениях передвижного и контейнерного типов допускается размещать душевые и преддушевые у наружных стен, если между наружными стенами и ограждением душевых имеется проветриваемое воздушное пространство шириной не менее 5 см.

**Туалеты.** При наличии водопровода и канализации необходимо оборудовать канализованные туалеты. Если на площадке водопровод и канализация отсутствуют, рабочих обеспечивают передвижными туалетами, оборудованными баками с водой для смыва и герметическими емкостями — для сбора нечистот (рассчитанными на ежесуточную очистку), или уборными с бетонными выгребными (подвергаемыми еженедельной очистке).

Входы в туалеты устраивают через тамбуры (шлюзы). В тамбурах при туалетах должны быть предусмотрены умывальники из расчета

один умывальник на четыре кабины, а при меньшем числе кабин — один умывальник на туалет.

Туалеты оборудуют, как правило, напольными чашами. Допускается установка унитазов. В мужских туалетах должны предусматриваться также настенные писсуары с устройством для смыва (расстояние между осями писсуаров 0,7 м).

Число напольных чаш или унитазов и писсуаров в туалете зависит от числа человек, пользующихся этим туалетом в наиболее многочисленной смене, из расчета одна напольная чаша (или один унитаз) и один писсуар на 15 женщин или 30 мужчин.

Если туалетом пользуются менее 10 человек, работающих в наиболее многочисленной смене, то допускается устройство одного туалета для мужчин и женщин.

Напольные чаши и унитазы должны размещаться в отдельных кабинках с дверями, открывающимися наружу. Кабины отделяют друг от друга перегородками высотой 1,8 м, не доходящими на 0,2 м до пола. Размеры в плане кабины или туалета на одну напольную чашу или один унитаз должны составлять  $1,2 \times 0,9$  м.

**Помещения для сушки рабочей одежды и обуви.** Площадь этих помещений определяют из расчета  $0,2 \text{ м}^2$  на каждого пользующегося сушилкой в наиболее многочисленной смене.

Помещения необходимо оборудовать вешалками для одежды, крючками для головных уборов и устройствами для сушки обуви и рукавиц.

Отопительные и вентиляционные установки в помещениях для сушки спецодежды должны быть рассчитаны на высушивание ее в течение времени, не превышающего продолжительность рабочей смены.

Рабочую одежду, загрязненную жирами, минеральными маслами и растворителями, во избежание самовозгорания необходимо сушить при температуре не выше  $50^\circ\text{C}$ .

**Помещения для личной гигиены женщин.** Эти помещения устраивают при общем числе работающих женщин не менее 100 человек.

В составе помещений для личной гигиены женщин должны быть:

- приемная-раздевальная площадью не менее  $10 \text{ м}^2$ , оборудованная вешалкой для одежды, шкафом для салфеток, аптечкой, кушеткой и табуретками;

- процедурная с индивидуальными кабинками (каждая площадью не менее  $1,5 \text{ м}^2$ ), оборудованными восходящими душами из расчета два душа при общем числе работающих женщин от 100 до 300 и по одному дополнительному восходящему душу на каждые 200 женщин, если их число превышает 300.

К восходящему душу подают теплую воду, которая имеет температуру не ниже  $37^\circ\text{C}$ .

При числе работающих женщин от 15 до 100 необходимо предусматривать кабинку с гигиеническим душем при женском туалете.

**Помещения для обогрева и отдыха.** Площадь помещения для обогрева и отдыха определяют из расчета 0,1 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене при обязательном условии обеспечения каждого работающего местом для сидения при обогревании. Площадь такого помещения должна составлять не менее 8 м<sup>2</sup>.

Помещение для обогрева и отдыха максимально приближают к рабочим местам. Его оборудуют устройством для быстрого согревания (установкой контактного, конвекционного или лучистого обогрева), калориферными установками с местной вытяжкой для быстрого (в течение 10... 15 мин) подсушивания рукавиц и кипя- тильником.

В помещениях для обогрева рабочих необходимо устанавливать вешалки для одежды, скамьи или табуреты, раковину для мытья стаканов и шкаф для их хранения.

Если столовая отсутствует или находится на расстоянии свыше 500 м, то при помещении для обогрева и отдыха дополнительно оборудуют комнату для приема пищи. В этом случае предусматривают раковину для мытья рук, устройство для мытья посуды и шкаф для ее хранения.

**Укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.** Укрытия в виде передвижных или переносных навесов, тентов или кабин размещают непосредственно на рабочих местах (если позволяют условия работы) или на расстоянии не более 75 м от рабочих мест для всех работающих на открытом пространстве.

Навесы и тенты устанавливают по высоте и наклону к плоскости участка земли так, чтобы они затеняли всю площадку, предназначенную для сооружения укрытия.

Навесы и тенты изготавливают из материалов, отражающих солнечные лучи и защищающих от воздействия метеорологических осадков.

Под укрытием устанавливают скамьи, табуреты или шезлонги. Местами для сидения следует обеспечить 75 % работающих в наиболее многочисленной смене.

**Пункты питания.** На всех производственных площадках должно быть организовано горячее питание. При числе работающих в наиболее многочисленной смене 250 человек и более необходимы столовые, а при числе работающих менее 250 человек — буфеты с продажей горячих блюд.

Число посадочных мест в столовых и буфетах определяют из расчета одно место на 4 человека из наиболее многочисленной группы работающих, у которых одновременно начинается обеденный перерыв.

Вода, подаваемая для бытовых нужд, должна соответствовать ГОСТ 2874—73. Питьевые установки размещают на расстоянии не более 75 м от рабочих мест. Кроме того, они должны быть в



Нормы расхода и температура потребляемой воды

Оборудование	Расход воды, л	Температура воды на выходе, °С
Душ	500 на одну сетку в 1 ч	37
Умывальник	4 на одну процедуру	—
Гигиенический душ в помещениях для личной гигиены женщин	0,07 в 1 с	37

гардеробных, помещениях для личной гигиены женщин, пункта питания, здравпунктах, местах отдыха рабочих и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Среднее количество питьевой воды на одного рабочего определяется из расчета 1...1,5 л — зимой и 3...3,5 л — летом. Температура воды должна составлять 8...20 °С. Раздача воды производится с помощью фонтанчиков или из закрытых бачков с фонтанирующими насадками. Если сырая вода непригодна для питья, ее необходимо кипятить в течение 15 мин в аппарате «Титан» или «Вулкан».

Качество воды можно улучшить применением специальных реагентов (хлорная известь, сернокислый глинозем, железный купорос), добавляемых в определенных количествах.

При отсутствии централизованного водоснабжения оценку пригодности источника для хозяйственно-питьевого водоснабжения производят на основе заключения местных органов санэпидемслужбы.

Нормы расхода при централизованном водоснабжении и температура потребляемой воды приведены в табл. 5.1.

**Определение потребности в санитарно-бытовых помещениях.** Потребность в объектах санитарно-бытового обслуживания рабочих на строительной площадке определяют на основании Инструкции по проектированию бытовых зданий и помещений строительного-монтажных организаций, утвержденной Постановлением Минстроя России от 30 июня 1995 г. № 18-64.

При расчете потребности в санитарно-бытовых помещениях, их площади и пропускной способности следует учитывать общее число работающих, число работающих в наиболее многочисленную смену и число женщин, занятых в наиболее многочисленную смену.

Общее число работающих равно отношению годового объема производства к плановой среднегодовой выработке одного работающего.

## 5.2. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

### Характеристики воздушной среды

При сварочных работах воздушная среда производственных помещений загрязняется сварочными аэрозолями, в состав которых могут входить оксиды марганца, хрома, цинка и кремния, фтористые и другие соединения, а также газы (оксиды углерода и азота, озон и т. п.). Эти вещества оказывают неблагоприятное воздействие на организм работающего.

Основными профессиональными заболеваниями сварщиков являются пневмокониозы, характер развития и тяжесть течения которых зависят от концентрации сварочных аэрозолей и газов в зоне дыхания как при работе в замкнутых объемах, так и на площадках производственных помещений.

К профессиональным заболеваниям сварщиков относятся также интоксикация марганцем, вызывающая поражение центральной нервной системы, и электроофтальмия — поражение слизистых оболочек глаз вследствие воздействия ультрафиолетовой радиации электросварочной дуги.

Отрицательное влияние на здоровье сварщиков оказывает тепловое излучение предварительно подогретых свариваемых крупногабаритных изделий, а также переохлаждение организма при строительном-монтажных работах в холодное время года.

Одним из неблагоприятных факторов внешней среды является загрязнение воздуха пылью. 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 считается силикоз, развивающийся при вдыхании пыли, содержащей свободный диоксид кремния.

Вредное воздействие на организм человека могут оказывать также неблагоприятные условия в производственных помещениях: отличающиеся от нормативных значений температура и влажность воздуха, наличие теплового излучения и др.

### Санитарно-гигиенические требования к воздушной среде

Организм человека постоянно находится в режиме теплового обмена с окружающей средой. На тепловое состояние организма оказывают влияние параметры микроклимата, а также физическая нагрузка — величина и интенсивность мышечной работы,

**Допустимые параметры микроклимата в производственных помещениях  
в холодный период года**

Категория физической работы	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %, не более	Скорость движения воздуха, м/с, не более
	в рабочей зоне	вне постоянных рабочих мест		
Легкая (I)	19...25	15...26	75	0,2
Средней тяжести (IIа)	17...23	13...24	75	0,3
Средней тяжести (IIб)	15...21	13...24	75	0,4
Тяжелая (III)	13...19	12...19	75	0,5

связанной с трудовой деятельностью. Тяжесть физической работы определяется общими энергозатратами. Она разграничена в зависимости от общих энергозатрат на легкую (категория I) — энергозатраты до 174 Вт (150 ккал/ч); средней тяжести (категории IIа и IIб) — соответственно 174...233 Вт (150...200 ккал/ч) и 233...291 Вт (200...250 ккал/ч), а также тяжелую физическую работу (категория III) — более 291 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, холодным — ниже 10 °С).

Допустимые параметры микроклимата в производственных помещениях для различных категорий физической работы в холодный период года приведены в табл. 5.2.

Допустимые значения температуры воздуха в производственных помещениях на постоянных рабочих местах, представленные в табл. 5.2, 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 явной теплоты;
- 5 °С (до 33 °С) — при значительном избытке явной теплоты;
- 2 °С (до 30 °С) — в помещениях, где по технологии производства требуется искусственное поддержание определенных уров-

ней температуры и относительной влажности воздуха независимо от величины избытка явной теплоты.

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

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

## **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, паров, герметизируют. Оно, как правило, поставляется со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников вредных выделений.

Стены, потолки, 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 воздуха 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.

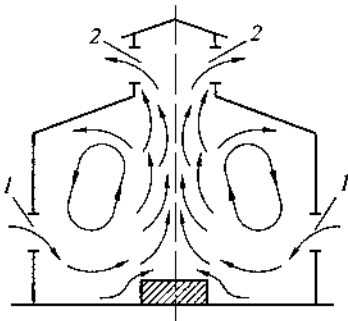


Рис. 5.1 Схема действия аэрации:

1 — приточные проемы; 2 — вытяжные проемы

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, в которой воздух поступает и удаляется через регулируемые проемы в стенах, перекрытиях, фонарях зданий (рис. 5.1).

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, устанавливая в требуемом положении и закрывать их 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.

## Механическая вентиляция

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

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

Подача,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , воздуха в производственные помещения, необходимая для обеспечения заданных параметров воздушной среды в рабочей зоне, зависит от количества вредных веществ, поступающих в рабочую зону:

$$V = Q / (K_2 - K_1),$$

где  $Q$  — количество вредных веществ, образующихся в помещении за единицу времени,  $\text{мг}/\text{ч}$ ;  $K_1$  — концентрация вредных ве-

шеств в приточном воздухе,  $\text{мг/м}^3$ ;  $K_2$  — предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе помещения по санитарным нормам,  $\text{мг/м}^3$ .

Объем вентилируемого воздуха  $V_1, \text{м}^3$ , при наличии вытяжной вентиляции определяют следующим образом:

$$V_1 = V_n - V_{об},$$

где  $V_n$  — объем помещения,  $\text{м}^3$ ,  $V_{об}$  — объем оборудования,  $\text{м}^3$ .

При использовании в помещениях отсосов степень очистки воздуха (с учетом его подвижности и других факторов) для вытяжных шкафов не может превышать 90 %, а для остальных видов местных отсосов — 75 %. Оставшиеся вредные вещества необходимо ассимилировать с помощью общеобменной вентиляции.

### Общеобменная вентиляция

Устройство общеобменной механической вентиляции обязательно, если расход сварочных материалов на  $1 \text{ м}^3$  здания больше  $0,2 \text{ г/ч}$ . В эту величину не входит расход сварочных материалов на стационарных постах, оборудованных местными отсосами.

Приточная вентиляция (рис. 5.2) в холодное время года должна быть механической, а в теплое — естественной в крайних пролетах и механической в остальной части помещения. Подачу приточного воздуха необходимо осуществлять следующим образом:

- при сварке в среде инертных газов, а также там, где вытяжная вентиляция производится с помощью местных отсосов, — рассредоточенно, подавая воздух в рабочую зону помещений, в основном на несварочные участки, и обеспечивая скорость воздуха на рабочих местах не более  $0,25 \text{ м/с}$ ;

- в остальных случаях — сосредоточенно, подавая воздух в верхнюю зону помещений, с применением воздухораспределительных насадок, которые снабжены поворотными направляющими лопатками, позволяющими регулировать направление воздушной струи в вертикальной плоскости. Скорость воздуха в рабочей зоне должна составлять  $0,3 \dots 0,9 \text{ м/с}$  при электросварке качественными электродами и наплавочных работах и не более  $0,5 \text{ м/с}$  — при других видах сварки.

При газопламенной обработке металлов сжиженными газа-

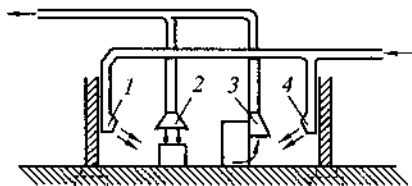


Рис. 5.2. Схема общеобменной приточно-вытяжной вентиляции:

1, 4 — приток; 2, 3 — вытяжка

ми и отсутствии местных отсосов 2/3 объема воздуха следует удалять из нижней зоны помещений и 1/3 — из верхней.

Запыленный воздух, удаляемый местными отсосами, перед выбросом в атмосферу нужно подвергать очистке, если концентрация пыли в нем превышает допустимое для выбросов значение — 80 мг/м<sup>3</sup>.

Во всех случаях содержание вредных веществ в атмосферном воздухе жилых районов не должно превышать предельно допустимую концентрацию.

Если участки сварки и резки рассредоточены и между ними расположены менее загрязненные зоны, то воздухообмен на каждом участке следует осуществлять независимо, предусмотрев такую схему подачи и удаления воздуха, которая исключала бы возможность распространения вредных веществ.

Вентиляция применяется в сочетании с технологическими мероприятиями: источники пылеобразования герметизируются и подключаются к системе вытяжной вентиляции.

Для предотвращения проникновения холодного воздуха в помещение открывающиеся ворота, двери и технологические проемы оборудуют воздушными или воздушно-тепловыми завесами.

Для автоматического поддержания заданных параметров воздушной среды — температуры и влажности — применяют системы кондиционирования воздуха.

Они включают оборудование для следующих видов обработки воздуха: очистки (фильтры), подогрева или охлаждения (калориферы, холодильные машины), увлажнения (форсуночные камеры) и др.

### **Вентиляция замкнутого или полужамкнутого пространства**

Все электросварочные установки, предназначенные для сварки в особо опасных условиях (внутри металлических емкостей, в колодцах, туннелях, котлах и др.), должны быть оснащены устройствами автоматического отключения напряжения холостого хода или снижения его до уровня, не превышающего 12 В, со временем запаздывания не более 0,5 с.

Электросварщиков необходимо обеспечить резиновыми ковриками с войлочной или иной подкладкой, шлемами, специальными диэлектрическими галошами, перчатками и предохранительным поясом с веревкой длиной не менее 2 м, свободный конец которой должен находиться у второго рабочего, наблюдающего за ходом работы и находящегося вне емкости.

Рабочее место сварщика должно хорошо вентилироваться для удаления вредных примесей. При ручной сварке рекомендуется

подавать воздух непосредственно под шиток сварщика, а при необходимости следует обеспечить его шланговым противогазом.

Освещать внутренность резервуаров, котлов, цистерн и других емкостей нужно с помощью светильников, расположенных снаружи емкости, или ручными переносными лампами, рассчитанными на напряжение не выше 12 В. Трансформаторы для переносных ламп также должны быть установлены вне емкости.

Не допускается одновременное производство электросварочных и газопламенных работ внутри замкнутых емкостей.

При работе на нестационарных сварочных постах, в замкнутом или полужамкнутом пространстве следует предусматривать вытяжку высоковакуумными установками с малогабаритными передвижными местными отсосами.

Радиус действия пылегазоприемников 150 мм, подача отсасываемого воздуха 150 м<sup>3</sup>/ч.

Вентилирование емкостей (цистерны, баки, резервуары и др.) может осуществляться посредством удаления из них загрязненного воздуха или подачи в них свежего воздуха.

При осуществлении общеобменной вентиляции замкнутого пространства необходимый объем удаляемого воздуха определяется исходя из числа одновременно работающих сварщиков, количества и вида расходуемых ими сварочных материалов. Минимальный воздухообмен должен составлять 2000 м<sup>3</sup> на один сварочный пост.

При подаче свежего воздуха в замкнутое пространство скорость его потока на рабочем месте должна составлять 0,5... 1,5 м/с при его температуре в холодное время года 20... 22 °С.

Воздух, удаляемый вентиляционными агрегатами из замкнутого пространства, отводят, как правило, наружу. Выброс загрязненного воздуха в помещение в виде исключения можно допустить только при работе переносных вентиляционных установок. В этом случае при расчете режима общеобменной вентиляции следует учитывать наличие дополнительного количества вредных веществ, которые поступают с загрязненным воздухом, выбрасываемым в помещение.

При невозможности осуществления местной вытяжки или общего вентилирования изделий с замкнутыми или полужамкнутыми контурами нужно предусматривать принудительную подачу чистого воздуха в зону дыхания сварщика. Такая подача воздуха целесообразна также при сварке изделий с антикоррозийными покрытиями.

Забор воздуха установками местного притока должен производиться из незагрязненной зоны с последующим подогревом его в холодное время года.

Женщины к производству сварочных работ внутри замкнутых емкостей не допускаются.



## Отопление

Для поддержания в помещениях заданного температурного режима в холодный период применяют отопительные устройства. Эти устройства, приборы и теплоносители не должны служить источниками дополнительного количества вредных веществ. Во всех производственных помещениях заготовительных и сборочно-сварочных цехов и участков должны обеспечиваться показатели воздушной среды, соответствующие санитарным нормам (СН 245—71) для помещений, которые характеризуются незначительным избытком выделяющейся теплоты и категорией работ средней тяжести.

Как правило, предусматривается воздушное отопление в сочетании с приточной вентиляцией. В случае необходимости допускается применение воздушно-отопительных агрегатов.

Нагревательные приборы должны иметь гладкую поверхность, облегчающую очистку их от пыли.

Необходимо, чтобы температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений на рабочих местах не превышала  $45^{\circ}\text{C}$ , причем у оборудования, внутри которого температура равна или ниже  $100^{\circ}\text{C}$ , температура поверхности не должна быть выше  $35^{\circ}\text{C}$ .

При отсутствии возможности (по техническим причинам) поддерживать указанные температуры вблизи мощных источников теплового излучения должны быть приняты меры по защите работающих от возможного перегревания: обеспечены водовоздушное душирование, экранирование, высокодисперсное распыление воды на облучаемые поверхности и кабины, оборудованы помещения для отдыха и др.

Воздушное душирование следует применять на постоянных рабочих местах, характеризуемых воздействием на работающих теплового потока поверхностной плотностью  $349 \text{ Вт/м}^2$ , или  $300 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ , и более.

### 5.3. ЗАЩИТА ЛЮДЕЙ ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

#### Воздействие ионизирующих излучений на организм человека

Ионизирующие излучения применяют для исследования изношенности деталей машин, выявления дефектов в отливках, поковках и сварных швах, испытания смазочных масел и контроля автоматизированных технологических процессов при ремонте машин.

При проведении указанных исследований применяют рентгеновские лучи и радиоактивные изотопы.

Так, например, изношенность деталей двигателей внутреннего сгорания исследуют методом радиоактивных индикаторов (меченых атомов). В данном случае радиоактивные изотопы предварительно вводят в трущиеся поверхности деталей. По мере износа этих деталей частицы металла, содержащие радиоактивную примесь, попадают в смазку, которая становится радиоактивной. По интенсивности излучения смазки определяют степень и скорость износа деталей.

К ионизирующим излучениям относятся рентгеновское, альфа-, бета-, гамма-излучения и др.

Альфа-излучение представляет собой поток ядер атомов гелия. Проникающая способность альфа-частиц, т. е. способность проходить через слой какого-либо вещества определенной толщины, небольшая. Поэтому внешнее воздействие альфа-частиц на живой организм не является опасным. Однако альфа-частицы обладают высокой ионизирующей способностью, и их попадание внутрь организма через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт или раны вызывает серьезные заболевания.

Бета-излучение состоит из потока электронов. Они имеют значительно большую проникающую, но меньшую ионизирующую способность по сравнению с альфа-частицами. Именно высокая проникающая способность электронов является опасным фактором при облучении этими частицами.

Гамма-лучи представляют собой электромагнитное излучение с очень короткой длиной волны. Они не только глубоко проникают в организм, но и оказывают сильное ионизирующее воздействие. Вследствие этого гамма-излучение чрезвычайно опасно для человека.

Ионизация тканей организма приводит к их разрушению в связи с расщеплением воды (ее содержание в живой ткани составляет 72 %) и вступлением образовавшихся веществ в химическую реакцию с белковыми соединениями.

Чувствительность различных организмов к ионизирующему излучению неодинакова. Так, экспозиционная доза рентгеновского излучения, при которой гибнет половина организмов, подвергнутых облучению, равна для людей 500 Р. Смертельной для человека является доза гамма- или рентгеновских лучей, составляющая 500...600 Р.

Облучение может вызвать выпадение волос, ломкость ногтей, нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта, появление катаракты, изменения в наследственных функциях, острую или хроническую лучевую болезнь.

В течение жизни человек подвергается воздействию радиоактивного излучения, исходящего от почвы и сооружений, но оно, как правило, не вызывает существенных изменений в организме.

## Нормы радиационной безопасности

Мощность экспозиционной дозы естественного радиационного фона составляет 3...25 мкР/ч в зависимости от местных условий, а среднегодовой естественный фон колеблется в пределах от 70 до 150 мР. В горных районах, где радиоактивные вещества встречаются в природных условиях, естественный фон выше, чем в равнинных.

При выполнении расчетов полагают, что мощность дозы естественного радиационного фона равна 10 мкР/ч, или 240 мкР/сут.

В соответствии с требованием обеспечения безопасных условий при работе с радиоактивными веществами и ионизирующими излучениями Нормами радиационной безопасности НРБ—76/89 установлены предельно допустимые дозы (ПДД) ионизирующих излучений и среднегодовые допустимые концентрации (СДК) радиоактивных веществ в воде и в воздухе.

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

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

Предельно допустимые дозы при внешнем и внутреннем облучении установлены для четырех групп критических органов или тканей:

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

Предельно допустимые дозы для персонала и отдельных представителей населения регламентированы НРБ—76/87. Согласно этим нормам предельно допустимая мощность эквивалентной дозы ионизирующего излучения для всего организма составляет 5 бэр в год, или 100 мбэр в неделю. Бэр представляет собой биологический эквивалент рентгена, равный количеству энергии любого вида излучения, которое, будучи поглощено в биологической ткани единичной массы, вызывает такой же биологический эффект, что и доза гамма- или рентгеновских лучей, равная одному рентгену.

Предельная экспозиционная доза ионизирующего излучения для всего организма при работе непосредственно с радиоактивными источниками, определяется по формуле

$$D = 5(N - 18),$$

где  $D$  — доза, бэр;  $N$  — возраст, годы; 18 лет — минимальный возраст персонала.

### Защита от $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -излучений

Защита от ионизирующих излучений состоит в как можно большем снижении их интенсивности. Меры по обеспечению защиты от радиации включают в себя, в частности, выполнение санитарно-гигиенических требований к помещениям, где находятся источники излучения, и соблюдение личной гигиены.

Толщина экрана, необходимая для полного поглощения потока  $\alpha$ -излучения, превосходит длину пробега  $\alpha$ -частиц в материале, из которого он изготовлен. Вместо применения защитного экрана практикуется удаление облучаемого объекта от источника  $\alpha$ -излучения. Защита от  $\beta$ -излучения также связана с ослаблением его воздействия при помощи экрана.

С помощью рис. 5.3 можно проиллюстрировать характер изменения интенсивности  $\gamma$ -излучения при его распространении в веществе. Из графика следует, что кривая интенсивности  $\gamma$ -излучения не пересекается с осью абсцисс. Это означает, что  $\gamma$ -излучение не может быть полностью поглощено, какой бы ни была толщина слоя вещества или экрана. Можно лишь в определенной степени ослабить его интенсивность. Так, например, при толщине экрана  $d_{0,5}$  интенсивность излучения ослабляется в 2 раза, а при толщине  $d_{0,1}$  — в 10 раз.

Экраны, защищающие от воздействия  $\gamma$ -излучения, изготавливают из свинца, вольфрама, нержавеющей стали, медных сплавов, чугуна, бетона и других материалов. Лучшими для этой цели считают вещества, имеющие большую атомную массу и значительную плотность. Защитные экраны от гамма-лучей и нейтронов представляют собой сочетания материалов, имеющих большую плотность, с водой (например, свинец — вода, железо — вода или железо — графит).

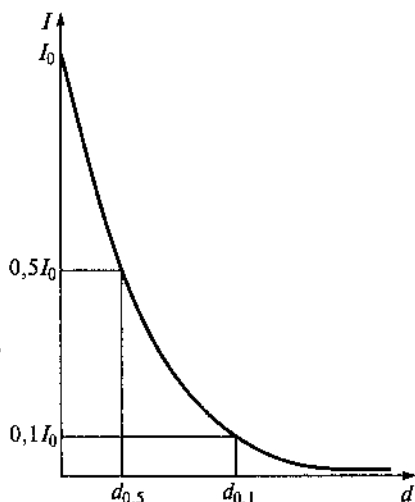


Рис. 5.3. Распределение интенсивности  $\gamma$ -излучения по толщине слоя вещества

Для смотровых иллюминаторов применяют прозрачные материалы, например свинцовые стекла или системы на основе жидкого наполнителя в стекле. Наполнителями в них могут служить бромистый и хлористый цинк.

Приемлемый уровень безопасности при работе с источником  $\gamma$ -излучения достижим при определенных сочетаниях продолжительности работы, расстояния до источника и его активности, которая зависит от массы вещества и убывает со временем.

## **Общие меры безопасности и радиационный контроль**

Способы хранения и перевозки источников ионизирующих излучений, организация работы с ними и профилактические мероприятия по защите от облучения изложены в Основных санитарных правилах работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП—72/87. В соответствии с этими правилами при работе с источниками ионизирующих излучений необходимо проводить радиационный контроль — радио- и дозиметрический.

Методами радиометрического контроля можно определить загрязненность воздуха, одежды, поверхностей предметов и помещения радиоактивными веществами, тогда как дозиметрический контроль связан с измерением индивидуальных доз излучения, воздействующих на тех, кто работает с радиоактивными веществами, и интенсивность излучения на объектах, где эти вещества используются.

Радиометрический и дозиметрический контроль осуществляют ионизационным, сцинтилляционным, фотографическим и химическим методами.

В *ионизационном* методе используется свойство газов проводить электрический ток под действием радиоактивного излучения. Сила тока, регистрируемая измерительным прибором, прямо пропорциональна интенсивности излучения. *Сцинтилляционный* метод основан на свойстве некоторых веществ люминесцировать под действием радиоактивного излучения. Фотоэмульсионный слой темнеет под действием радиоактивного излучения, причем степень потемнения зависит от дозы излучения. Это свойство используют в *фотографическом* методе контроля. *Химический* метод связан с изменением цвета некоторых растворов под действием излучения.

В зависимости от состояния радиоактивного вещества используют различные приборы и оборудование: рентгенометры, градуированные в рентгенах в час или миллирентгенах в час, и дозиметры, градуированные в рентгенах или радах.

Осуществляют три вида контроля: государственный, ведомственный и особый. Государственный контроль, выборочно проводимый радиологическим отделом территориального санэпиднадзора, направлен на выяснение общей радиационной обстановки путем анализа всех видов сырья и материалов, использующихся в данном регионе, от всех поставщиков.

При ведомственном контроле осуществляют систематическое наблюдение за содержанием радионуклидов в исходном минеральном сырье, строительных материалах, изделиях и конструкциях (при необходимости проводят контроль мощности экспозиционной дозы и объемной активности радона и дочерних продуктов его распада).

При особом контроле ведомственные организации осуществляют разовые проверки совместно со специальными отделами территориального санэпиднадзора.

Для измерения параметров радиоактивного излучения применяют различные приборы, в том числе индикаторный прибор СРП-68 или СРП-88Н (сцинтилляционный счетчик) и дозиметр типа ДРТ-ОГТ (газоразрядный счетчик).

Дозиметром ДРТ-ОГТ измеряют мощность экспозиционной дозы на рабочих местах, в смежных помещениях и на территории организаций, использующих радиоактивные вещества и другие источники ионизирующих излучений в санитарно-защитной зоне. Он предназначен для работы в диапазоне температур 10...40 °С при влажности воздуха до 90 % (соответствует температуре 30 °С) и атмосферном давлении 84...106,7 кПа, в постоянных магнитных полях и интервале энергий фонов 0,05...3,0 МэВ. Прибор измеряет мощность экспозиционной дозы в диапазонах 0,010...9,999 мР/ч и 0,010...9,999 Р/ч.

Типы и назначение дозиметрических приборов приведены ниже:

Типы приборов	Измеряемый показатель
САС-Р-2, САС-2М, «Альфа-1», РИЛ, РВ-4, РГА-01, ИЗВ-3м, РАС-04 .....	Активность источника, определяемая по изменению состава радона
СРП-2, СРП-68, СРП-88Н, СПП-688, АНРИ-01-02, СГС-200 .....	Мощность эквивалентной дозы массивного материала
ДРТ-ОГТ .....	Активность радионуклидов в строительных материалах
СПП-881 .....	Параметры $\gamma$ -излучения горных пород
Индивидуальный прибор «Белла» .....	Параметры $\gamma$ -излучения

#### 5.4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ, ОБОРУДОВАНИЮ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯМ

Если позволяет технологический процесс, для всех видов электросварочных работ должны отводиться постоянные участки.

Производство сварочных работ вне электросварочных цехов и участков как в помещениях, так и на открытом воздухе допускается только по согласованию с местными органами пожарной охраны и санитарного надзора.

В электросварочных цехах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м, обеспечивающие удобство и безопасность выполнения сварочных работ и передвижения цехового транспорта. Ширина проходов между многопостовыми сварочными агрегатами и между установками автоматической сварки должна составлять не менее 1,5 м.

Проходы между однопостовыми сварочными агрегатами, между сварочными генераторами с каждой стороны стеллажа или стола для размещения обрабатываемых деталей и вокруг свариваемых конструкций должны иметь ширину не менее 1 м.

Полы в сборочно-сварочных цехах должны быть плотными, огнестойкими, нескользкими, малотеплопроводными (из клинкерного кирпича или торца на нестораемой основе).

Сварку мелких и средних изделий на стационарных постах следует производить в кабинах открытого типа. Площадь кабины должна быть достаточной для размещения стола или кондуктора, свариваемых изделий и пр. Свободная площадь в кабине для сварщика составляет не менее 2 м<sup>2</sup>.

Размещение в одной кабине нескольких сварочных постов допускается при условии разделения кабины экранами, изолирующими сварщиков друг от друга, и наличия соответствующей свободной площади для каждого работающего.

При сварке изделий с предварительным подогревом размещение нескольких сварщиков в одной кабине не разрешается. Работа двух сварщиков в одной кабине допускается только при сварке ими одного изделия.

Цветовая отделка помещений и оборудования должна соответствовать СН 181—70.

На участках, где систематически производятся сварка и резка изделий массой более 20 кг, необходимо использовать подъемно-транспортные механизмы.

На стационарных рабочих местах, где сварка выполняется сидя, должны быть удобные стулья со спинками и утепленными сиденьями, высота которых регулируется.

Для защиты рабочих, не выполняющих сварочные работы, от излучения электрической дуги сварочные посты следует ограждать переносными экранами, габариты которых соответствуют

размерам свариваемых изделий. Экраны должны быть прочными, легкими, огнестойкими и устойчивыми. Экраны массой более 20 кг нужно перемещать подъемно-транспортными механизмами.

При сварке вне помещений следует применять жестко закрепляемые ветрозащитные щиты.

Перед сваркой емкостей, в которых находились легковоспламеняющиеся жидкости или газы, должны быть тщательно проведены их вентиляция, очистка, промывка горячей водой и каустической содой, пропарка, просушка и вторичное проветривание с последующим лабораторным анализом воздушной среды.

В помещениях и шкафах для хранения баллонов с сжиженным газом необходима естественная вентиляция через верхние и нижние части помещений и шкафов. Постоянные места проведения электросварочных работ следует оборудовать в специально отведенных для этой цели вентилируемых помещениях или кабинах площадью не менее 10 м<sup>2</sup> со светонепроницаемыми стенками из негорючих материалов. При этом площадь, свободная от оборудования и материалов, должна составлять не менее 3 м<sup>2</sup> на один сварочный пост. В помещениях необходимо обеспечить проходы шириной не менее 0,8 м.

Источники сварочного тока в помещении следует устанавливать на расстоянии не менее 0,5 м от стен. При одновременном использовании нескольких сварочных трансформаторов их нужно размещать на расстоянии не менее 0,35 м друг от друга.

Производить сварочные работы с приставных лестниц запрещается. При выполнении работ на высоте оборудуют специальную площадку шириной не менее 1 м с ограждением. Выполнять сварочные работы с лесов, подмостей и люлек разрешается только после проверки этих устройств руководителем работ на прочность, наличие ограждений и соответствие требованиям электробезопасности. Для защиты лесов и подмостей от пожара их поверхность радиусом до 5 м от места сварки следует покрывать металлическими или асбестовыми листами. Сварщиков необходимо обеспечить предохранительными касками, сумками для электродов и ящиками для сбора огарков. При работе без подмостей электросварщик должен пользоваться проверенным предохранительным поясом.

Женщины к производству сварочных работ на высоте не допускаются.

К рабочим местам сварщиков предъявляются следующие требования безопасности:

- как в помещениях, так и на открытом воздухе рабочие места ограждают с трех сторон переносными светонепроницаемыми щитами или ширмами из негорючего материала высотой не менее 1,8 м, которые при необходимости легко переставить;

- для питания стационарных светильников необходимо использовать напряжение не более 42 В, а переносных — не более 12 В;



- от рабочих мест следует систематически отводить загазованный воздух. Скорость его отсоса на уровне зоны дыхания сварщика в самой удаленной (от вытяжного отверстия приемника) точке стола должна составлять 0,5 м/с при силе сварочного тока 100 А, не менее 1,0 м/с — при 300 А и не менее 1,5 м/с — при 500 А;

- над сварочными установками, находящимися на открытом воздухе, оборудуют навесы. При их отсутствии выполнение электросварочных работ во время дождя или снегопада запрещается;

- освещенность на полу сварочных и сборочно-сварочных помещений должна составлять не менее 50 лк при использовании ламп накаливания и не менее 150 лк — в случае применения ламп другого типа.

Если к рабочему месту подается приточный воздух, то его скорость на рабочем месте должна быть 0,5... 1,5 м/с, а температура в холодное время года — 20... 22 °С.

Расстояние между сварочным аппаратом и газогенератором должно составлять не менее 3 м, а между сварочными кабелями и шлангами для газосварки — не менее 1 м.

## 5.5. ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И УЧАСТКОВ

Оборудование электрического освещения производственных и бытовых помещений, сборочно-сварочных цехов и участков должно соответствовать нормам, установленным в СН 245—71 и СНиП 23-05-95.

В сборочно-сварочных цехах необходимо применять общее или комбинированное (общее в сочетании с местным) освещение. В обоих случаях освещенность в рабочей плоскости, создаваемая светильниками общего освещения, на участках сварки должна составлять не менее 50 лк — при лампах накаливания и 150 лк — при люминесцентных лампах, а на участках разметки — не менее 150 и 400 лк соответственно.

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 освещения характерна вы-

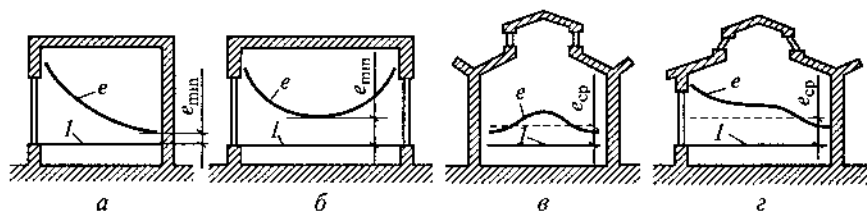


Рис. 5.4. Схемы распределения коэффициента естественной освещенности  $e$  по разрезу помещения:

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

сокая степень рассеяния света, благоприятная для зрительной работы.

В соответствии с конструктивными особенностями помещения естественное освещение может быть (рис. 5.4):

- 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.

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, где оборудование создает глубокие, резкие тени или рабочие поверхности расположены вертикально. Общее освещение может быть рекомендовано для помещений, на всей площади которых выполняется однотипная работа (в сборочных цехах), а также для административно-управленческих, складских помещений и проходных.

Если рабочие места сосредоточены на отдельных участках, например у разметочных плит или столов ОТК, 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. Наиболее важную роль оно играет тогда, когда нарушение нормального обслуживания оборудования при аварии может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса, 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, 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.

Напряжение для светильников стационарного местного освещения, как правило, не превышает 42 В.

Светильники местного освещения (с любыми лампами) необходимо снабжать отражателями из непрозрачного материала с защитным углом 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-измеритель-

ных устройствах и приборах, а также поверхности обрабатываемых деталей.

Освещение внутри замкнутого пространства (резервуары, котлы, цистерны, отсеки судов и т.д.) при производстве сварочных работ должно осуществляться с помощью наружных светильников или ручных переносных ламп.

В переносных светильниках необходимо обеспечить ограничение ослепляемости и электробезопасность.

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  $\Phi_{л}$ , лм, одного светильника рассчитывают по формуле

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

где  $E_n$  — нормативная освещенность для общего освещения, лк;  $S$  — площадь помещения, м<sup>2</sup>;  $z$  — коэффициент, равный отношению средней освещенности к минимальной (в случае использования ламп накаливания  $z = 1,15$ , 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 (табл. 5.3);  $N$  — число светильников;  $\eta$  — коэффициент использования светового потока.

Коэффициент использования светового потока определяется по светотехническим таблицам. Он 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  $a$  и  $b$  — ширина и длина помещения, м;  $h_p$  — высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м.

Определив расчетным путем индекс помещения, выбрав тип светильников и оценив коэффициенты отражения потолка, стен и пола по таблицам, приводимым в справочниках и другой литературе по светотехнике, можно найти значение коэффициента использования светового потока. Минимальная требуемая освещенность

**Коэффициент запаса  $K_3$  при различном состоянии воздушной среды в помещении**

Концентрация пыли, дыма и копоти в рабочей зоне производственного помещения, мг/м <sup>3</sup>	Примеры помещений	Коэффициент запаса $K_3$				
		при естественном освещении и расположении светопропускающего материала			при искусственном освещении	
		вертикально	наклонно	горизонтально	газоразрядными лампами	лампами накаливания
Более 5	Агломерационные фабрики, цементные заводы и обрубные отделения литейных цехов	1,5	1,7	2	2	1,7
1 ... 5	Кузнечные, литейные, мартеновские, сварочные цехи	1,4	1,5	1,8	1,8	1,5
Менее 1	Инструментальные, сборочные, механические, механосборочные цехи	1,3	1,4	1,5	1,5	1,3

шенность устанавливается по СНиП 23-05-95 или отраслевым нормам. Число светильников выбирают 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 необходимо учитывать при подборе ламп.

Наиболее простым методом расчета искусственного освещения является приближенный метод расчета освещенности по удельной мощности осветительной установки. Этот метод основан на определении по светотехническим справочникам удельной мощности установки в зависимости от ее заданных параметров и числа светильников. Требуемая мощность лампы  $P_{л}$ , Вт, рассчитывается по формуле

$$P_{л} = P_{уд} S / N,$$

где  $P_{уд}$  — удельная мощность установки, Вт/м<sup>2</sup>.

При прожекторном освещении удельную мощность прожекторной установки приближенно определяют по формуле

$$P_{уд} = 0,25 E_n K_3.$$

Требуемое число прожекторов  $n$  определяется по формуле

$$n = \frac{P_{уд} S}{P_n}.$$

Минимальная высота установки прожектора, м, равна

$$H_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}},$$

где  $I_{\max}$  — максимальная осевая сила света прожектора, кд.

## 5.6. СИГНАЛЬНЫЕ ЦВЕТА И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Сигнальные цвета и знаки безопасности регламентирует ГОСТ 12.4.026 — 76\*. Им установлены **сигнальные цвета** со следующими значениями:

- красный — «Стоп», «Запрещение»;
- желтый — «Внимание»;
- зеленый — «Безопасность», «Разрешение»;
- синий — «Информация».

Для усиления контраста сигнальных цветов, выполнения пояснительных надписей и символических изображений на знаках применяют белый цвет на красном фоне, зеленый — на синем, черный — на желтом и белом.

*Красный* сигнальный цвет используют:

- в запрещающих знаках;
- для выполнения надписей и символов на знаках пожарной безопасности;
- обозначения отключающих устройств машин и механизмов, в том числе аварийных;
- обозначения внутренних поверхностей открывающихся кожухов и корпусов, ограждающих движущиеся элементы машин и механизмов, их крышек, рукояток кранов аварийного сброса давления, пожарной техники (огнетушители, пожарный инвентарь и др.);
- окраски сигнальных ламп, указывающих на нарушения условий безопасности;
- окантовки щитов белого цвета, к которым прикрепляют пожарный инструмент и огнетушители (ширина окантовки от 30 до 100 мм).

*Желтый* сигнальный цвет применяют:

- в предупреждающих знаках;
- для окраски ограждения опасных зон, мест складирования материалов, обозначения элементов конструкций, представляющих опасность для работающих (низкие балки, выступы и перепады в плоскости пола, малозаметные ступени, пандусы, края люков и колодцев, сужения проездов);
- обозначения кромок оградительных устройств, не полностью закрывающих опасные места оборудования, и выносных приемных площадок;
- обозначения элементов машин и механизмов, обойм грузовых крюков, захватов и площадок грузопассажирских (грузовых) подъемников, бамперов и боковых поверхностей погрузчиков, тележек;
- окраски емкостей, содержащих вещества с опасными и вредными свойствами (наносят полосу шириной 50... 150 мм в зависимости от размеров емкости).

Предупреждающую окраску опасных зон, мест складирования материалов, элементов машин и механизмов следует выполнять в виде чередующихся наклонных (под углом от 45 до 60°) полос шириной 30... 200 мм желтого и черного цветов при соотношении ширины полос 1:1.

*Зеленый* сигнальный цвет применяют в предписывающих знаках, для окраски устройств и средств обеспечения безопасности, аварийных и спасательных выходов, пунктов первой помощи, аптек, а также сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы машин и механизмов.

*Синий* сигнальный цвет используют в указательных знаках и для обозначения элементов производственно-технической информации.

Современные условия выполнения работ требуют быстрой и точной информации о производственной опасности. **Знаки безопасности** предназначены для привлечения внимания работающих к непосредственной опасности, предупреждения о возможной опасности, предписания и разрешения определенных действий с целью обеспечения безопасности, а также для сообщения других необходимых сведений. Они, однако, не заменяют средств защиты работающих и необходимых мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Знаки безопасности устанавливают в местах возможной опасности для работающих и на производственном оборудовании, являющемся ее источником.

Знаки безопасности должны контрастно выделяться на окружающем фоне и находиться в поле зрения людей, для которых они предназначены. Их располагают так, чтобы они были хорошо видны, не отвлекали внимания работающих и не представляли опасности сами. Так, знак безопасности «Осторожно» рекоменду-

ется устанавливаться над ограждением опасной зоны таким образом, чтобы расстояние от его верхнего горизонтального элемента до нижней стороны знака составляло 0,5 м, а расстояние между знаками — 20...25 м. Знак безопасности «Вход воспрещен» размещают у входа в опасную зону на высоте 0,5 м от верхнего элемента ограждения, измеряемой по отношению к нижней стороне знака.

Существуют запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательные знаки безопасности.

*Запрещающие* знаки предназначены для запрещения определенных действий. Форма знака — круг красного цвета с белым полем в виде круга внутри, белой каймой по контуру и символическим изображением черного цвета на внутреннем белом поле, перечеркнутым (слева направо и сверху вниз) наклонной полосой красного цвета (угол наклона  $45^\circ$ ). Ширина кольца красного цвета (в долях диаметра знака) должна составлять 0,09...0,1, наклонной красной полосы — 0,08, белой каймы по контуру знака — 0,02.

Допускается применение запрещающих знаков с поясняющей надписью, выполненной черным цветом. При этом наклонную красную полосу не наносят. На знаках пожарной безопасности поясняющие надписи необходимо выполнять красным цветом.

*Предупреждающие* знаки предназначены для предупреждения работающих о возможной опасности. Форма знака — равносравносторонний треугольник со скругленными углами желтого цвета, с вершиной, обращенной вверх, каймой черного цвета шириной, равной 0,05 стороны, и символическим изображением черного цвета.

*Предписывающие* знаки предназначены для разрешения работающим производить определенные действия только при выполнении конкретных требований безопасности труда (обязательное применение средств защиты, принятие мер по обеспечению безопасности труда) и пожарной безопасности, а также для указания путей эвакуации. Форма знака — квадрат зеленого цвета с белой каймой по контуру шириной, составляющей 0,02 его стороны, и белым полем в виде квадрата внутри него со стороной, равной 0,7 стороны квадрата зеленого цвета. На белом поле должны быть нанесены черным цветом символическое изображение или поясняющая надпись. На знаках пожарной безопасности поясняющие надписи необходимо выполнять красным цветом.

*Указательные* знаки предназначены для указания местонахождения различных объектов и устройств, пунктов медицинской помощи, питьевых пунктов, пожарных постов и кранов, гидрантов, огнетушителей, пунктов извещения о пожаре, складов, мастерских и др. Форма знака — синий прямоугольник с белой каймой по контуру шириной, составляющей 0,02 меньшей стороны прямоугольника, и белым квадратом внутри него со стороной,



равной 0,7 меньшей стороны прямоугольника. На поле белого квадрата должны быть нанесены символическое изображение или поясняющая надпись черного цвета. Символы и поясняющие надписи пожарной безопасности необходимо выполнять красным цветом.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие виды механической вентиляции воздуха применяются в производственных помещениях?
2. Перечислите основные требования безопасности к месту производства сварочных работ.
3. Каковы требования к производственному освещению?
4. Для каких целей применяют ионизирующие излучения при сварочных работах?
5. Какова предельно допустимая доза излучения?
6. Назовите способы защиты человека от ионизирующих излучений.

## ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРО- И ГАЗОСВАРОЧНЫХ РАБОТ

### 6.1. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТ

#### Организация рабочего места электросварщика

*Рабочим местом* электросварщика является закрепленный за рабочим или бригадой участок производственной площади, оснащенной в соответствии с требованиями осуществляемого технологического процесса определенным оборудованием, инструментом, приспособлениями и т. д.

При обслуживании рабочего места необходимо:

- своевременно получать сменные задания, наряды и чертежи;
- поддерживать оборудование в работоспособном состоянии;
- своевременно доставлять на рабочее место материалы, заготовки, электроды и т. п.;
- контролировать качество изготавливаемой продукции;
- поддерживать надлежащий порядок на рабочем месте.

*Рабочие кабины* служат для защиты сварщиков от излучения дуги в постоянных местах сварки. Для каждого рабочего устанавливают отдельную кабину размером  $2 \times 2,5$  м. Ее стены могут быть выполнены из тонкого железа, фанеры или брезента. Фанера и брезент должны быть пропитаны огнестойким составом, напри-

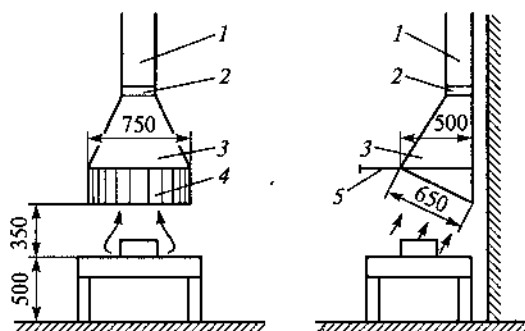


Рис. 6.1. Схема отсоса газов, выделяющихся при сварке, от сварочного поста:

1 — воздухопровод; 2 — шибер; 3 — воздухоприемник; 4 — штампованная решетка; 5 — козырек

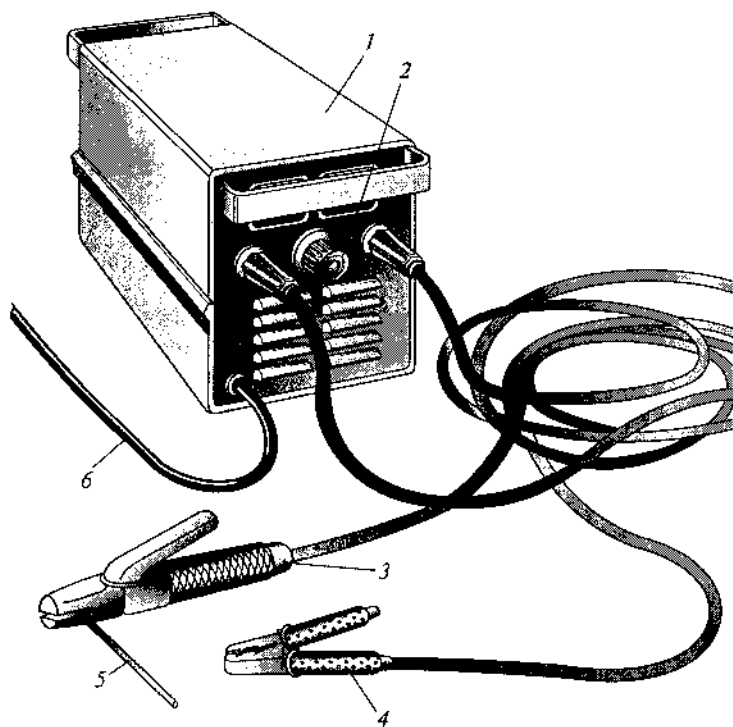


Рис. 6.2. Электросварочное оборудование:

1 — сварочный трансформатор; 2 — ручка регулировки тока; 3 — электродержатель; 4 — заземляющий зажим; 5 — электрод; 6 — сетевой шнур

мер раствором алюмокалиевых квасцов. Каркас кабины изготавливают из трубы или угловой стали, пол — из огнестойкого материала (кирпич, бетон или цемент). Стены окрашивают в светлосерый цвет красками, хорошо поглощающими ультрафиолетовое излучение (цинковые или титановые белила, желтый хром). Освещенность кабины должна составлять не менее 80 лк. Кабину оборудуют местной вентиляцией (рис. 6.1) с подачей воздуха 40 м<sup>3</sup>/ч на каждого рабочего.

Вентиляционный отсос должен располагаться так, чтобы газы, выделяющиеся при сварке, проходили в стороне от сварщика. Сварку деталей производят на рабочем столе. Крышку стола толщиной 20...25 мм изготавливают из чугуна. Сварочный пост оснащен генератором, выпрямителем или сварочным трансформатором (рис. 6.2).

*Электродержатели* применяют для закрепления электрода и подвода к нему тока при ручной электродуговой сварке. Их основные характеристики приведены в табл. 6.1.

Характеристики электродержателей

Номинальная сила сварочного тока, А	Продолжительность цикла, мин	Отношение продолжительности рабочего периода к продолжительности цикла, %	Масса, кг	Диаметр электрода, мм	Сечение присоединенного сварочного провода, мм <sup>2</sup>
125	5	60	0,35	1,5 ... 3	25
313	»	»	0,50	2 ... 6	50
500	»	»	0,70	4 ... 10	70

Электродержатели должны обеспечивать возможность захвата электрода не менее чем в двух положениях: перпендикулярно и под углом  $115^\circ$  и более к оси электродержателя. Необходимо, чтобы конструкция электродержателя позволяла производить замену электрода за время, не превышающее 4 с. Токоведущие части электродержателей должны иметь надежную изоляцию сопротивлением не менее 5 МОм для предотвращения их случайного непосредственного контакта со свариваемым изделием или руками сварщика.

Изоляция рукоятки должна выдерживать без пробоя испытательное напряжение 1500 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Температура наружной поверхности рукоятки при номинальном режиме работы не должна повышаться более чем на  $55^\circ\text{C}$ . Необходимо, чтобы поперечное сечение рукоятки в месте обхвата ладонью сварщика вписывалось в круг диаметром не более 40 мм.

Электродержатели должны обладать достаточной механической прочностью. Схемы некоторых типов электродержателей показаны на рис. 6.3.

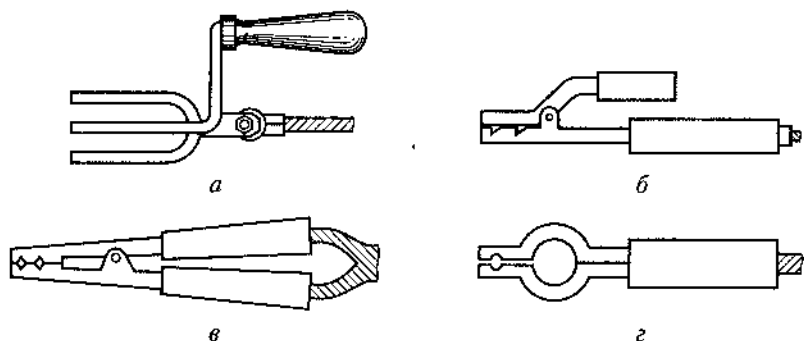


Рис. 6.3. Типы электродержателей:

*а* — вилочный; *б, в* — шипцовый; *г* — с пружинящим кольцом

**Площади сечения сварочного провода в зависимости  
от силы сварочного тока**

Сила тока, А	Площадь сечения провода, мм <sup>2</sup>	
	одинарного	двойного
200	25	—
300	50	2×16
400	70	2×25
500	95	2×35

К *дополнительному инструменту* сварщика относятся винтовые зажимы, проволочные щетки, клейма, зубила и молотки. Для присоединения провода к изделию применяют винтовые зажимы типа струбцин, в которые конец провода впаивают твердым припоем. Зажимы должны обеспечивать плотный контакт со свариваемым изделием.

Для зачистки швов и удаления шлака применяют проволочные щетки — ручные и с электроприводом.

Для клеймения швов, вырубки дефектных мест, удаления брызг и шлака служат клейма, зубила и молотки.

Для хранения электродов при сварке на монтаже применяют *брезентовые сумки* длиной 300 мм, подвешиваемые к поясу сварщика. В цеховых условиях для этой цели используют стаканы аналогичной длины, изготовленные из отрезка трубы диаметром 50...75 мм, с приваренным донышком-подставкой.

*Сварочные провода* служат для подвода тока от сварочной машины или трансформатора к электродержателю и свариваемому изделию. Электродержатель снабжают гибким изолированным резиновым проводом, сплетенным из большого числа отоженных и облуженных медных проволок диаметром 0,18...0,2 мм.

Рекомендуемые площади сечения сварочных проводов приведены в табл. 6.2. Применять провод длиной более 30 м нецелесообразно вследствие значительного падения напряжения в сварочной цепи.

### **Безопасность электросварочных работ**

К выполнению электросварочных работ допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие специальное производственное обучение, имеющие удостоверение на право производства работ и получившие вторую квалификационную группу по электробезопасности.

Ежегодно комиссия под руководством главного инженера проводит проверку знаний электросварщиков для продления на год удостоверения, подтверждающего вторую квалификационную группу по электробезопасности. В состав комиссии должен входить энергетик с квалификационной группой по электробезопасности не ниже пятой.

При сварке на объектах, которые курирует Госгортехнадзор России, все сварщики должны быть аттестованы в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства и Технологическим регламентом проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 25 июня 2002 г. № 36.

Все работы по установке, ремонту и наблюдению за электросварочными аппаратами должен выполнять электромонтер, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей. Подключать электросварочный аппарат к источнику питания, заменять предохранители и производить какой бы то ни было ремонт электросварочной установки сварщику запрещается.

Все электросварочное оборудование должно быть в защищенном исполнении, а вращающиеся части сварочных генераторов необходимо оборудовать ограждениями.

Передвижные сварочные аппараты с двигателем внутреннего сгорания должен обслуживать моторист, имеющий удостоверение о допуске к этой работе. Указанные аппараты заземляют металлическим штырем, забиваемым в землю и присоединенным к корпусу аппарата. Число штырей, их диаметр и длину определяют расчетным путем, исходя из того, что их сопротивление не должно превышать 4 Ом.

Если не представляется возможным обеспечить защитное заземление, то необходимо пользоваться устройством защитного отключения.

На каждом ящике рубильника включения (ЯРВ), к которому подключают сварочный аппарат, должен быть надежный замок. На ящике необходимо написать несмываемой краской: «Опасно для жизни. Напряжение 380 В. Ответственный \_\_\_\_\_». На внутренней стороне дверцы ящика помещают схему подключения трансформатора, указывают его мощность и допустимую силу тока плавких вставок.

Электросварочные установки регистрирует главный механик организации. У него находятся их паспорта и инструкции по эксплуатации. На всех сварочных трансформаторах, аппаратах и преобразователях должны быть заводские и инвентарные номера, под которыми они зарегистрированы в журнале главного механика.

Каждый электросварочный аппарат подключают к индивидуальному рубильнику проводом соответствующего сечения, при этом расстояние между аппаратом и стеной составляет не менее 0,5 м.

Категорически запрещается подключать сварочный аппарат непосредственно (без рубильника) к силовой или осветительной электросети, а также аппарат, находящийся под напряжением.

Присоединять аппарат к сети следует в соответствии с маркировкой выводов на зажимах.

Площади сечения проводов, применяемых для подключения электросварочного оборудования к сети напряжением  $U = 220$  и  $380$  В, приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

**Площади сечения проводов, предназначенных для подключения электросварочного оборудования к сети**

Тип	Площадь сечения медного /алюминиевого провода, мм <sup>2</sup> , при напряжении, В	
	220	380
<i>Сварочные аппараты</i>		
ПС-300	10 / 16	4 / 6
ПС-500	16 / 25	10 / 16
ПСО-300	10 / 16	4 / 6
ПСО-500	16 / 25	10 / 16
ПСГ-350	10 / 16	4 / 6
ПСГ-500	35 / 50	16 / 25
САМ-400	25 / 35	16 / 25
СУГ-2р-у	10 / 16	4 / 6
<i>Сварочные трансформаторы</i>		
СТЭ-24	16 / 25	10 / 16
СТЭ-34	35 / 50	16 / 25
ТС-300	16 / 25	10 / 16
СТН-500	35 / 50	16 / 25
СТН-700	50 / 70	25 / 35
ТСД-500	50 / 70	25 / 35
ТСД-1000	120 / 150	50 / 70
ТС-500	35 / 50	16 / 25
СТШ-250	16 / 25	10 / 16

Органы управления электросварочными аппаратами (рубильники, пакетные выключатели, кнопки, пускатели и др.) должны иметь надежные фиксаторы или ограждения, предотвращающие их самопроизвольное или случайное включение (отключение).

При одновременном использовании нескольких сварочных трансформаторов их необходимо размещать таким образом, чтобы расстояние между ними составляло не менее 0,35 м, а ширина проходов — не менее 0,8 м.

Производство электросварочных работ допускается при выполнении требований инструкции по противопожарной безопасности и с обязательным согласованием вида работ с представителем Государственного пожарного надзора. При работе в пожароопасных помещениях электросварщики проходят обучение правилам пожарной безопасности, по завершении которого органы пожарной инспекции выдают контрольный талон.

Запрещается производство электросварочных работ в местах, где имеются воспламеняющиеся вещества и материалы. Места огневых работ и размещения электрогенераторов должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м. Электросварочные работы в строящихся холодильниках можно вести только в камерах и отсеках, освобожденных от сгораемых материалов.

Сварочные аппараты должны иметь защитные устройства со стороны питающей сети.

Напряжение холостого хода сварочного трансформатора на низкой стороне не должно превышать 75... 110 В.

Корпус электросварочного аппарата, вторичную обмотку трансформатора и свариваемый предмет следует надежно заземлить до подключения их к сети, и это заземление не должно нарушиться до отключения аппарата от сети.

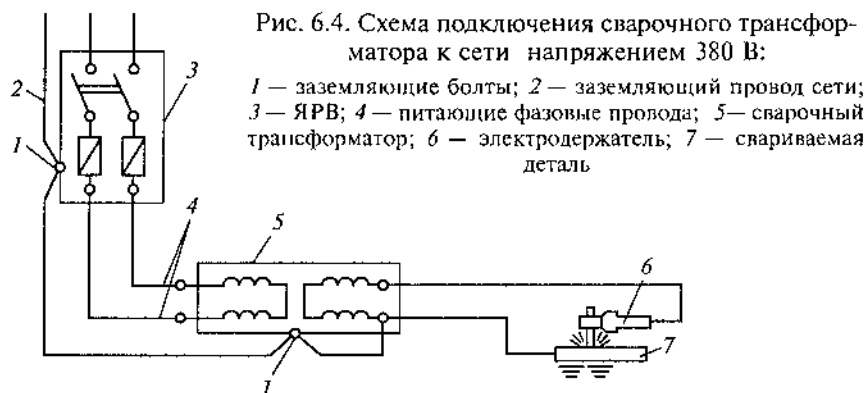
Для присоединения заземляющего провода на корпусе электросварочного аппарата, в доступном месте, необходимо установить болт диаметром 5... 8 мм, и снабдить его надписью: «Земля». Над клеммами сварочных трансформаторов должны быть козырьки и надписи: «Высокая сторона» и «Низкая сторона».

Схемы подключения сварочных трансформаторов к сети напряжением 380 и 220 В приведены на рис. 6.4 и 6.5.

Запрещается использовать технологическое оборудование, металлические конструкции зданий, коммуникации, сети заземления и зануления, железную арматуру, конструкции электроустановок, водопроводные, отопительные и канализационные стояки в качестве обратного нулевого провода.

Обратным проводом может служить стальная шина любого профиля, сварочная плита, стеллаж или сама сварочная конструкция в том случае, если их сечение обеспечивает безопасное, с точки зрения возможного нагрева, протекание сварочного тока.

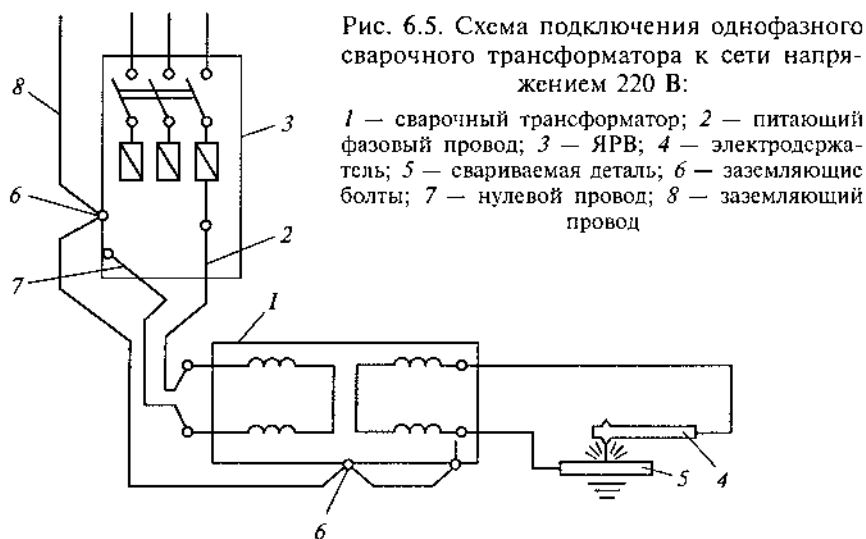




Отдельные элементы обратного провода должны быть соединены друг с другом болтами, струбцинами или зажимами.

Электропроводка между сварочной установкой и электродержателем должна быть выполнена из провода в соответствии с государственным стандартом, с учетом силы тока и соблюдением условий безопасности.

Необходимо принимать меры против повреждения изоляции на проводах (кабелях) и исключать их соприкосновение с водой, маслом, стальными канатами, шлангами с горючими газами и горячими трубопроводами. Применение электросварочных проводов с поврежденной оплеткой или изоляцией запрещается. Если нет возможности заменить поврежденный провод, то необходимо заключить его в резиновый шланг.



Длина проводов между питающей сетью и передвижными сварочными аппаратами не должна превышать 10 м, причем провода следует защищать от механического повреждения.

Сварочные провода следует соединять посредством горячей лайки, сварки, с помощью соединительных муфт, имеющих изолирующую оболочку, причем места паяных и сварных соединений проводов должны быть тщательно изолированы.

При перемещении сварочного аппарата его необходимо отключать от электрической сети.

Рукоятку электродержателя для ручной сварки изготавливают из теплоизолирующего диэлектрического материала. Электродержатель должен обеспечивать надежный зажим и быструю смену электродов, а также исключать возможность короткого замыкания корпуса электродержателя на свариваемую деталь при временных перерывах в работе или при случайном его падении на металлические предметы.

Перед началом работ электросварщик обязан проверить изоляцию электропровода и электродержателя, наличие и правильность заземления корпуса сварочного аппарата, вторичной обмотки трансформатора, свариваемой детали и кожаной рубильника, надежность соединений электропроводов с аппаратом, а также убедиться в отсутствии на рабочем месте легковоспламеняющихся веществ (расстояние от места производства электросварочных работ до легковоспламеняющихся предметов должно составлять не менее 10 м, а при ветре, направленном в сторону легковоспламеняющихся веществ, — не менее 20 м).

Для заземления сварочных преобразователей и сварочных трансформаторов необходимо:

- соединить заземляющий болт на корпусе сварочного преобразователя четырехжильным шланговым кабелем с заземляющей жилой;
- для питания однофазного сварочного трансформатора применять трехжильный шланговый кабель с заземляющей жилой, которая присоединяется одним концом к корпусу, а другим — к заземляющему болту на ЯРВ;
- заземлить низкую сторону сварочного трансформатора (со стороны провода, присоединяемого к свариваемой детали).

Повышенная опасность возникает при замене электрода, когда сварщик прикасается рукой к нему или оголенным частям электродержателя. Поэтому категорически запрещается дотрагиваться другой рукой до свариваемой детали.

Не разрешается производить электросварочные работы во время грозы, под дождем или снегом.

Электросварщик обязан тщательно заправлять спецодежду и обувь для обеспечения надежной защиты от брызг расплавленного металла (брезентовые куртки и брюки надевают навывпуск, кар-

маны куртки закрывают клапанами, ботинки плотно зашнуровывают).

При выполнении работ в особо опасных помещениях и резервуарах электросварочный аппарат должен иметь электроблокировку, обеспечивающую автоматическое отключение сварочной цепи при замене электрода в режиме холостого хода.

Запрещается производить сварку на сосудах, находящихся под давлением, а также внутри сосудов, которые не очищены от легковоспламеняющихся, взрывоопасных, горючих и токсичных материалов (после очистки такие емкости должны быть проверены на отсутствие опасных и вредных веществ). Кроме того, не разрешается производить сварку свежеокрашенных конструкций и трубопроводов до полного высыхания краски.

Диэлектрические перчатки, галоши и коврик электросварщик обязан применять при сварке в замкнутом пространстве и на улице после дождя или снегопада.

Электросварочный аппарат необходимо регулярно, не реже одного раза в месяц, проверять:

- на отсутствие замыкания на корпус;
- целостность заземляющего провода;
- исправность изоляции питающих проводов (сопротивление изоляции должно составлять не менее 0,5 МОм);
- отсутствие оголенных токоведущих частей;
- отсутствие замыкания между обмотками высокого и низкого напряжения.

По окончании сварочных работ необходимо навести порядок на рабочем месте. В случае обнаружения тлеющих предметов нужно залить их водой.

При передвижном сварочном посту должны быть углекислотный огнетушитель, войлок или кошма, лопата, лом и топор.

## **6.2. ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ГАЗОСВАРОЧНЫХ (ГАЗОРЕЗАТЕЛЬНЫХ) РАБОТ**

### **Газообразные вещества и оборудование для газовой сварки**

Основными причинами несчастных случаев при выполнении газосварочных работ являются:

- взрыв смесей горючих газов с воздухом и кислородом, ацетиленовых генераторов при обратных ударах пламени и попадании в них кислорода, карбидных барабанов при их открывании вследствие наличия в них ацетиленовоздушной смеси, кислородных редукторов при попадании в них твердых предметов в виде отдельных

песчинок и резком открывании вентиля кислородного баллона, баллонов и других сосудов, находящихся во время работы под высоким давлением, вследствие нагрева, падений, ударов и других нарушений правил пользования баллонами, а также пожара;

- воспламенение кислородных шлангов при обратных ударах пламени;

- самовоспламенение и взрыв при соединении находящегося под высоким давлением кислорода с горюче-смазочными материалами;

- воспламенение и взрыв бачков с горючим во время резки при размещении их около источника огня и неправильном закреплении шланга, подающего горючий газ.

Кроме того, возможно отравление продуктами сгорания горючих газов или парами свариваемого материала при отсутствии вентиляции или средств индивидуальной защиты (противогазы, респираторы и т. п.).

Выполнение работ без соответствующей спецодежды и обуви, а также без защитных очков приводит к ожогам тела и заболеванию глаз.

Для производства газосварочных работ необходимы баллоны с кислородом и горючими газами, ацетиленовый генератор, редукторы, резиновые шланги (рукава), предохранительные затворы, сварочные горелки, резак и др. Схемы переносного и передвижного газосварочных устройств приведены на рис. 6.6 и 6.7.

*Кислород* — бесцветный газ, не имеющий запаха, тяжелее воздуха (плотность кислорода при температуре 0 °С составляет 1,429 кг/м<sup>3</sup>). Кислород не горит, но поддерживает горение, образуя химические соединения почти со всеми веществами. При газовой резке кислород применяется для получения высокой температуры подогревающего пламени и сжигания металла в месте разреза. Масло и жир в струе кислорода самовоспламеняются в результате быстрого окисления.

*Ацетилен* — бесцветный горючий газ, легче воздуха, со слабым эфирным запахом — представляет собой химическое соединение углерода и водорода. Технический ацетилен, применяемый для газовой сварки и резки металлов, содержит примеси, которые придают ему резкий неприятный запах.

При сгорании ацетилена в кислороде температура пламени достигает 3200 °С. Смеси ацетилена с воздухом и кислородом взрывоопасны, если в них содержится соответственно 2,8... 80 % и 2,8... 93,0 % ацетилена по объему. Они могут взрываться от искры, открытого пламени или сильного нагрева.

При нагревании до температуры 450... 500 °С и одновременном повышении давления до 153 кПа ацетилен взрывается, образуя взрывную волну, в которой давление газа в 10... 11 раз больше первоначального давления ацетилена.

Рис. 6.6. Переносное газосварочное устройство:

1 — рукав для пропана; 2 — рукав для кислорода; 3 — хомут для закрепления рукава; 4 — кислородный редуктор типа БКО-50ДМ; 5 — корзина для укладки оборудования; 6 — кислородный баллон; 7 — пропановый баллон; 8 — пропановый редуктор типа БПО-5ДМ; 9 — газосварочная горелка типа ГЗУ

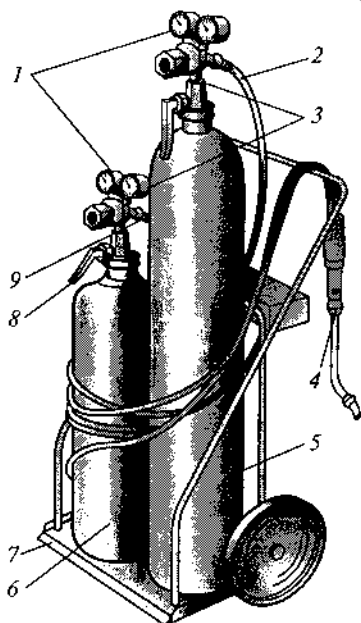
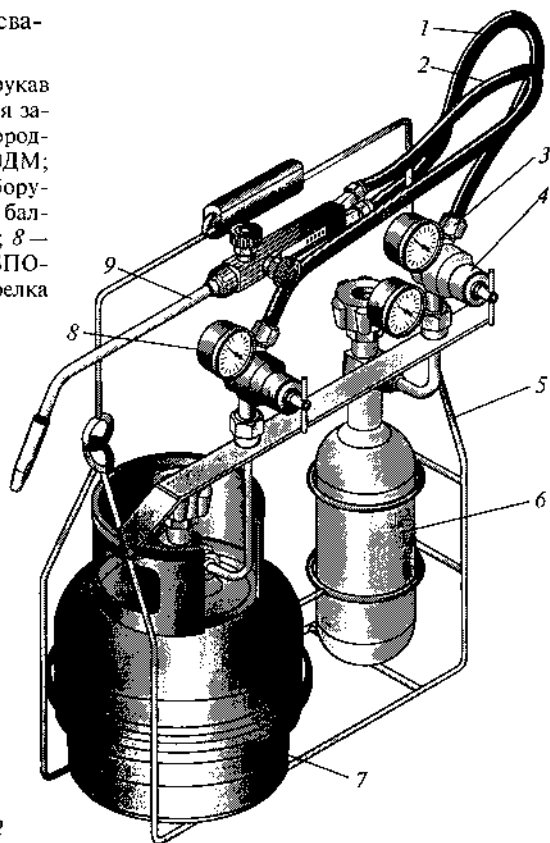


Рис. 6.7. Передвижное газосварочное устройство:

1 — редукторы; 2 — кислородный шланг; 3 — регулировочные ручки; 4 — горелка; 5 — кислородный баллон; 6 — ацетиленовый баллон; 7 — тележка; 8 — накладной ключ; 9 — ацетиленовый шланг

Взрывоопасность ацетилена снижается, если он находится в тонких (капиллярных) сосудах. Это свойство ацетилена используется при наполнении им баллонов под давлением. Плотность ацетилена по отношению к воздуху составляет 0,9, а по отношению к кислороду — 0,8.

Причинами взрыва ацетилена могут служить образование взрывоопасной смеси при наличии источника воспламенения; присутствие катализатора (медь, латунь, окислы меди и железа); температура свыше 530 °С и давление 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>), при которых происходит полимеризация ацетилена с выделением значительного количества теплоты; сильные толчки или удары баллонов с ацетиленом; длительное соприкосновение газа с медью или серебром, в результате которого образуется ацетиленистая медь (ацетиленистое серебро), взрывающаяся при ударе или повышении температуры (допустимое содержание меди в сплавах, из которых изготавливают ацетиленовую аппаратуру, не превышает 70 %).

Температура самовоспламенения ацетилена зависит от его давления и наличия в нем примесей.

*Пропан-бутановые смеси* состоят из технического пропана (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) с примесью (5...30 %) технического бутана (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>). Пропан, бутан и их смеси образуются при переработке нефти и нефтепродуктов. Эти газообразные вещества тяжелее воздуха, бесцветны и имеют специфический запах. При небольшом давлении они сжижаются, тогда как при нормальном давлении пропан-бутановая смесь переходит в жидкое состояние при температуре около -40 °С.

*Природные газы* — это все горючие газы, которые добывают из недр земли. Они могут находиться в нефтяных месторождениях и сопутствовать нефти при ее добыче. Основной компонент природного газа — метан (CH<sub>4</sub>), объемное содержание которого составляет 85...98 %. Остальные 2...15 % приходятся на азот, этан, пропан, сероводород и др. Природный газ легкий, бесцветный, не имеет запаха, не ядовит, но является удушающим газом. Для придания ему характерного резкого неприятного запаха добавляют одорант (16 г на 1000 м<sup>3</sup> газа). Природный газ опасен тем, что при его неполном сгорании выделяется бесцветный и очень ядовитый угарный газ. При его содержании в воздухе 0,5 % через 20...30 мин наступает смерть, при содержании 1 % после нескольких вдохов — потеря сознания и через 1...2 мин — смерть.

*Редуктор* представляет собой аппарат для регулирования и кон-

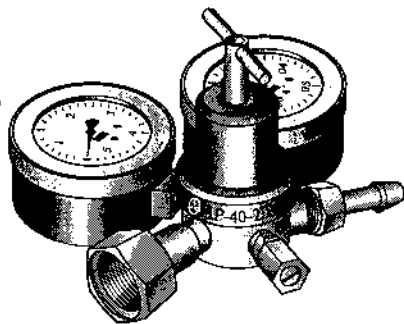


Рис. 6.8. Редуктор кислородный

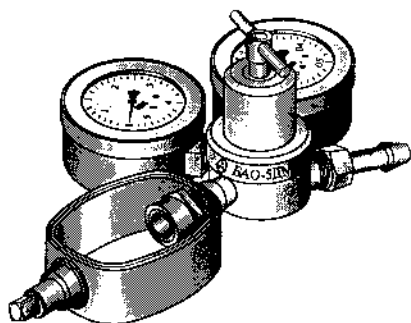


Рис. 6.9. Ацетиленовый редуктор

троля рабочего давления газов. Кислородный редуктор (рис. 6.8) комплектуют двумя манометрами высокого давления с пределом измерений до 25 МПа ( $250 \text{ кгс/см}^2$ ), ацетиленовый редуктор (рис. 6.9) — манометрами высокого и низкого давления с пределами измерений соответственно до 3 МПа ( $30 \text{ кгс/см}^2$ ) и 0,5 МПа ( $5 \text{ кгс/см}^2$ ). Существуют специальные конструкции редукторов и манометров для пропан-бутановых смесей. Редукто-

ры, манометры и баллоны для определенного газа окрашивают в один и тот же цвет.

Пользоваться неисправными редукторами запрещается. Редуктор считается неисправным, если неисправны или не прошли ежегодной проверки манометры, на них отсутствует красная черта предельного давления, при полностью вывернутом регулировочном винте газ проходит в камеру рабочего давления (самотек), при прекращении отбора газа рабочее давление в камере повышается более чем на 0,2 МПа ( $2,25 \text{ кгс/см}^2$ ), не работает предохранительный клапан или неисправна резьба накидной гайки, с помощью которой редуктор подсоединяется к вентилю газового баллона.

Манометры считаются неисправными, если разбиты стекло или корпус, при выключении прибора стрелка не возвращается к упорному штифту или «заскакивает» за него, а погрешность измерений превышает допустимую.

Манометры на редукторах следует прочно закреплять, устанавливая так, чтобы их показания были видны газосварщику.

Редуктор следует осмотреть перед присоединением к вентилю баллона со сжатым или сжиженным газом. Необходимо убедиться в том, что на нем нет следов масел и жиров, а также каких-либо внешних повреждений, манометры исправны и имеют пломбы или клеймо об очередной ежегодной проверке, регулирующий винт вывернут до полного освобождения нажимной пружины; резьба накидной гайки не повреждена, а присоединительные элементы исправны и не загрязнены.

В процессе эксплуатации технический осмотр и испытание кислородных, ацетиленовых и пропан-бутановых редукторов осуществляют не реже одного раза в 3 мес и непосредственно перед эксплуатацией. Кроме того, один раз в неделю проводят проверку резьбы накидной гайки и испытание на герметичность. Результаты технического осмотра и испытаний заносят в специальный журнал.

*Шланги (рукава)* из прорезиненной ткани (ГОСТ 18698—73) служат для подвода кислорода и горючего газа к горелке или резаку. Шланги должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать давление газа, и гибкими, чтобы не стеснять движений сварщика во время работы. Чаще всего пользуются шлангами внутренним диаметром 9 мм и наружным — 17,5 мм; для наиболее мощных горелок и резаков применяют шланги внутренним диаметром 16 и 19 мм.

Длина шлангов для газовой сварки и резки не должна превышать 30 м. В монтажных условиях с разрешения главного инженера и инженера по охране труда допускается применение шлангов длиной до 40 м. Короткие шланги неудобны для работы, и пользоваться ими не рекомендуется. В зависимости от условий работы длина шлангов может составлять 9...30 м.

При укладке шлангов не допускается их сплющивание, скручивание и перегибание.

Запрещается пользоваться замасленными шлангами.

Шланги должны применяться в соответствии с их назначением. Недопустимо присоединение к шлангам вилок и тройников для питания нескольких горелок. Использовать кислородные шланги для подачи ацетиленовых запрещается.

Новые кислородные, ацетиленовые и пропановые шланги перед употреблением следует испытать на устойчивость к давлению, указанному в паспорте. Кроме того, до присоединения новых шлангов к резакам, горелкам и редукторам эти шланги нужно осмотреть и продуть сначала воздухом (не содержащим масла), чтобы удалить из них тальк или воду, а затем рабочим газом.

Все соединительные шланги следует закреплять на редукторах, горелках, резаках и генераторах только специальными хомутами. При разрыве шланг нельзя соединять отрезками гладких трубок или обматывая изоляционной лентой. Необходимо вырезать поврежденное место и соединить куски шланга двусторонним ниппелем, обязательно закрепив его хомутом или отожженной проволокой. Шланг должен состоять не более чем из трех кусков.

Места присоединения шлангов следует тщательно проверять перед началом и во время работы. На штуцера водяных затворов шланги нужно плотно надевать, но не закреплять на них.

Запрещается применять ацетиленовый шланг в качестве кислородного и наоборот (во избежание возгорания).

В случае возгорания шланга необходимо быстро перегнуть его возле горящего места со стороны редуктора или газогенератора и закрыть вентиль баллона.

Во время сварки шланги должны быть подвешены для предотвращения их повреждения. Необходимо предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба. Запрещается располагать их



на расстоянии менее 1 м от тепловых приборов, огня и электропроводов.

В случае аварии, загорания или разрыва ацетиленового шланга нужно немедленно погасить пламя горелки или резака, а при загорании кислородного шланга — прекратить подачу кислорода из баллонов, одновременно производя тушение огня пенным огнетушителем или сухим песком.

По окончании работы шланги следует снять, свернуть в бухты и вместе с горелками и редукторами хранить в кладовой.

В процессе эксплуатации шланги следует испытывать не реже одного раза в месяц, причем кислородные — при давлении 2 МПа, а ацетиленовые — при давлении 0,5 МПа (соответственно 20 и 5 кгс/см<sup>2</sup>).

Техническое освидетельствование шлангов осуществляется один раз в 3 мес. При этом проводятся их внешний осмотр, удаление дефектов, испытание сжатым воздухом или азотом под давлением 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>), а затем жидкостью под давлением 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>).

*Ацетиленовый генератор* служит для получения технического ацетилена при взаимодействии карбида кальция с водой. Процесс разложения карбида кальция протекает бурно и крайне неравномерно. Интенсивность реакции постоянно ослабевает. Вначале, когда куски карбида кальция еще не покрыты коркой извести, а их поверхность относительно велика, скорость реакции разложения максимальна. По мере уменьшения поверхности и образования корки извести, скорость реакции снижается, и интенсивность выделения ацетилена уменьшается.

Существует несколько систем ацетиленовых генераторов: «карбид в воду» (куски карбида кальция сбрасываются из загрузочного бункера в воду, находящуюся в замкнутом объеме, где происходит полное разложение карбида); «вода на карбид» (карбид разлагается в небольшом количестве воды, подаваемой порциями, постепенно превращаясь в жидкую гашеную известь) и др.

Генераторы системы «вода на карбид» имеют наименее сложную конструкцию, удобны в эксплуатации, но наиболее взрывоопасны.

Каждый переносной ацетиленовый генератор должен иметь паспорт и инвентарный (регистрационный) номер. К генератору прилагается инструкция по эксплуатации и технике безопасности, составленная на основе его технической характеристики (паспорта) с учетом условий эксплуатации.

Переносные ацетиленовые генераторы устанавливаются преимущественно на открытом воздухе или под навесом на расстоянии не менее 10 м от места выполнения газопламенных работ, а также от любого источника огня и искр, строго в вертикальном положении.

Допускается установка переносных генераторов для выполнения временных газопламенных работ в рабочих и жилых проветриваемых помещениях объемом не менее 300 м<sup>3</sup> на каждый ацетиленовый генератор или не менее 100 м<sup>3</sup>, если он размещен в одном, а работы по сварке и резке выполняются в другом (смежном) помещении.

Установка ацетиленовых генераторов разрешается на расстоянии не менее 10 м от мест курения или очагов открытого огня.

Расстояние между сварочным аппаратом и газогенератором должно составлять не менее 3 м, а между сварочными кабелями и кислородными ацетиленовыми шлангами или шлангами других горючих газов — не менее 1 м.

Запрещается размещать и эксплуатировать генераторы в работающих котельных, проездах, проходах, местах скопления людей, около мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами, в помещениях, где возможно выделение веществ, образующих с ацетиленом самовзрывающиеся или легковоспламеняющиеся смеси.

При выполнении газосварочных, наплавочных и резательных работ может возникнуть обратный удар пламени. Его сущность состоит в том, что при нагреве наконечника горелки (вследствие резкого понижения давления кислорода, уменьшающего скорость истечения горючей смеси из мундштука горелки или резака), приближении горелки на небольшое расстояние к предмету и по другим причинам ацетиленокислородная смесь, поступающая в горелку, воспламеняется внутри наконечника. При этом повышается давление в канале горелки, и горящая смесь устремляется в шланг, соединяющий горелку с ацетиленовым генератором или баллоном, вызывая в нем взрыв ацетилена.

Чтобы предохранить ацетиленовый генератор от взрыва при обратном ударе пламени, между горелкой и генератором (или баллоном) устанавливают *водяной предохранительный затвор*. По принципу действия и в соответствии с давлением ацетилена различают предохранительные затворы открытого (низкого давления) и закрытого (среднего уровня давления) типов. По величине подачи ацетилена предохранительные затворы могут быть лостовыми (с подачей до 3,2 м<sup>3</sup>/ч), устанавливаемыми на ацетиленовых станциях, и центральными или групповыми (с подачей свыше 3,2 м<sup>3</sup>/ч), применяемыми на ацетиленовых магистралях.

Схема устройства водяного затвора низкого давления и принцип его действия при обратном ударе пламени показаны на рис. 6.10.

В цилиндрический корпус 5 водяного затвора вварены газоподводящая трубка 4 и предохранительная трубка 3. Верхняя часть предохранительной трубки заканчивается воронкой 2, снабженной отбойником 1. Газоподводящая трубка опускается в корпус водяного затвора ниже, чем предохранительная. В верхней части

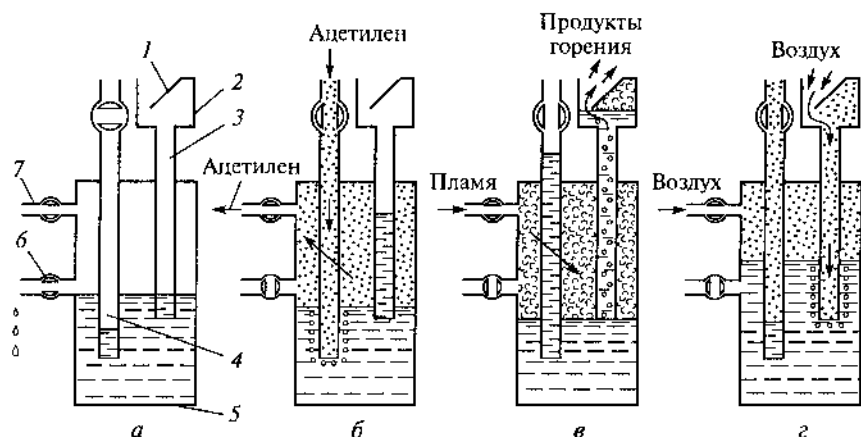


Рис. 6.10. Схема устройства и принцип действия водяного затвора низкого давления:

*a* — заправка; *b* — нормальный рабочий процесс; *в* — рабочий процесс при обратном ударе пламени; *г* — восстановление рабочего процесса; 1 — отбойник; 2 — воронка; 3 — предохранительная трубка; 4 — газоподводящая трубка; 5 — корпус; 6 — контрольный кран; 7 — газоотводящая трубка

водяного затвора имеется газоотводящая трубка 7, по которой ацетилен из затвора поступает в рукав и подводится к газосварочной горелке или резаку. Под газоотводящей трубкой расположен контрольный кран 6. Перед началом работы в затвор заливают воду до уровня контрольного крана (рис. 6.10, *a*).

При работе ацетилен проходит из генератора по газоподводящей трубке, попадает в воду, находящуюся в затворе, а из воды поступает в верхнюю часть затвора (рис. 6.10, *b*). Отсюда он подается по газоотводящей трубке к горелке или резаку.

В случае возникновения обратного удара пламя по шлангу доходит до газоотводящей трубки, а затем проникает внутрь водяного затвора. При этом ацетилен в верхней части затвора воспламеняется и давит на воду, которая уходит в газоподводящую трубку и закрывает тем самым доступ пламени к генератору (рис. 6.10, *в*). Ввиду того что уровень воды становится ниже нижнего конца предохранительной трубки, продукты горения из затвора выбрасываются наружу через предохранительную трубку и воронку. При этом отбойник предотвращает выплескивание воды из затвора.

После ликвидации обратного удара давление в затворе понижается и вода из газоподводящей трубки перетекает в корпус затвора. При понижении давления в водяной затвор через предохранительную трубку подсасывается воздух (рис. 6.10, *г*).

Принцип действия водяного затвора среднего давления несколько иной: при воспламенении ацетилена вода давит на специаль-

ный клапан, закрывающий газоподводящую трубку, по которой ацетилен поступает из генератора в затвор.

Перед началом отбора ацетилена следует проверить уровень воды в предохранительном затворе. Воду заливают через специальную горловину или воронку, следя за ее уровнем с помощью контрольного крана. Заполнение затвора водой и проверка ее уровня осуществляются при включенной подаче ацетилена.

Во время работы нельзя допускать изменения уровня воды. При его понижении затвор может не обеспечить защиту ацетиленового генератора (баллона) от взрыва при обратном ударе пламени.

Чтобы избежать обратного удара, нельзя допускать засорения мундштука и перегрева горелки (резака). Следует регулярно проверять прочность насадки мундштука. Не рекомендуется чрезмерно приближать его к поверхности металла или погружать в расплавленный металл.

Необходимо периодически очищать газогенератор от остатков карбида кальция и аккуратно обращаться с горелкой: не класть ее отверстием вниз (пользоваться специальной подставкой или крючком) и следить, чтобы во время работы брызги металла не попадали на мундштук горелки (резака).

Если появились хлопки, свидетельствующие об обратном ударе пламени, следует быстро перегнуть ацетиленовый шланг и закрыть кислородный вентиль, а затем проверить уровень воды в затворе и охладить горелку (резак) при закрытом ацетиленовом и открытом кислородном кранах. Для охлаждения мундштука горелки (резака) сварщик должен иметь ведро с водой. После охлаждения мундштука нужно прочистить сопло деревянной шпилькой или проволокой из цветного металла (применять стальную проволоку запрещается), отрегулировать давление и продуть горелку (резак) с открытыми вентилями во избежание воспламенения смеси газов, проверить уровень воды в водяном затворе и продуть шланги газами, для которых они предназначены.

Техническое освидетельствование и проверку водяного затвора проводят периодически в следующие сроки:

- один раз в месяц очищают и промывают внутреннюю поверхность;
- два раза в месяц очищают внутреннюю поверхность от осадка и промывают ее; смазывают тавотом седла клапана затвора среднего давления и при необходимости заменяют клапан; проводят трехкратное испытание уплотнения при давлении 0,05; 0,1 и 0,14 МПа (0,5; 1,0 и 1,45 кгс/см<sup>2</sup>);
- четыре раза в месяц проверяют герметичность всех соединений мыльной эмульсией.

Техническое освидетельствование и испытание ацетиленовых генераторов осуществляют один раз в год. При этом проводят очист-

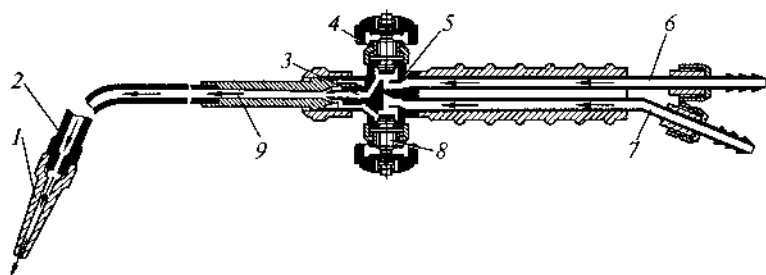


Рис. 6.11. Схема инжекторной сварочной горелки:

1 — мундштук; 2 — наконечник; 3 — инжектор; 4 — регулировочный кислородный вентиль; 5 — корпус; 6 — штуцер подачи кислорода; 7 — штуцер подачи горючей смеси; 8 — регулировочный вентиль горючей смеси; 9 — смешивательная камера

ку, продувку, общий осмотр, устранение неплотных соединений, смазку резьбы техническим вазелином, испытание на герметичность при максимальном давлении и делают отметку об этом в паспорте генератора.

*Сварочные горелки и резак*, предназначенные для получения устойчивого пламени путем смешивания горючего газа с кислородом, относятся к основным инструментам сварщика. Они позволяют регулировать состав, мощность и форму сварочного пламени.

Различают несколько типов горелок, но все они имеют ряд одинаковых элементов конструкции: рукоятку с расположенными на ней запорно-регулирующими вентилями и набор сменных наконечников. На маховички вентиляей наносят наименование газа

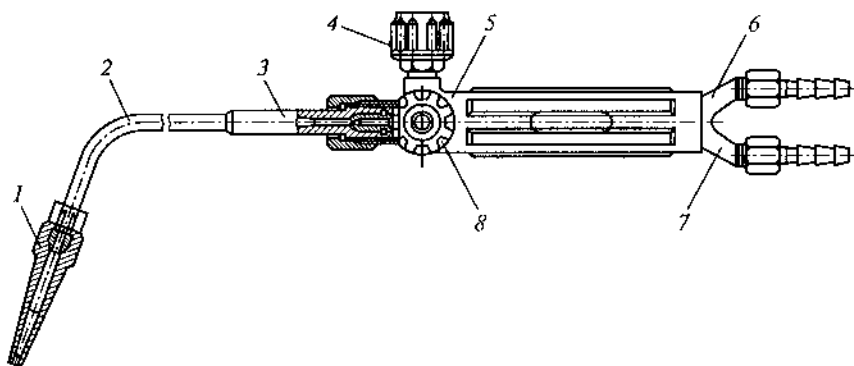


Рис. 6.12. Схема безынекторной сварочной горелки:

1 — мундштук; 2 — наконечник; 3 — смешивательная камера; 4 — регулировочный кислородный вентиль; 5 — корпус; 6 — штуцер подачи кислорода; 7 — штуцер подачи горючей смеси; 8 — регулировочный вентиль горючей смеси

(ацетилен или кислород) и стрелки, указывающие направление вращения при открывании и закрывании.

По способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру горелки подразделяют на инжекторные (рис. 6.11) и безыжекторные (рис. 6.12), по назначению — на универсальные и специальные, по числу наконечников — на однопламенные и многопламенные, по мощности — на горелки малой (расход горючего газа 25...400 дм<sup>3</sup>/ч), средней (400...2800 дм<sup>3</sup>/ч) и большой (более 2800 дм<sup>3</sup>/ч) мощности.

Наибольшее распространение получили инжекторные горелки, работающие на смеси ацетилена с кислородом. В этих горелках подачу горючего газа в смесительную камеру 9 (см. рис. 6.11) осуществляют подсосом его струей кислорода, поступающего в горелку с большим давлением, чем горючий газ. Подсос горючего газа, называемый инжекцией, происходит следующим образом. Кислород под давлением через штуцер 6 и регулировочный вентиль 4 подается к инжектору 3. Выходя с большой скоростью из узкого канала инжекторного конуса, кислород создает значительное разрежение и засасывает горючий газ, поступающий в смесительную камеру 9, где образуется горючая смесь. По наконечнику 2 горючая смесь поступает к мундштуку 1, на выходе из которого образуется сварочное пламя.

В безыжекторной горелке (см. рис. 6.12) горючий газ и кислород подают примерно при одинаковом давлении в смесительную камеру 3, откуда они поступают в наконечник 2 горелки, образуя на выходе сварочное пламя.

Перед началом сварочных работ нужно проверить исправность горелки, продув ее кислородом. Если она исправна, то в ацетиленовом ниппеле создается сильное разрежение, которое легко обнаружить, приложив палец к его отверстию.

При зажигании и тушении горелки (резака) необходимо соблюдать определенную очередность пользования кранами: при зажигании сначала открывают кислородный кран, а затем ацетиленовый, при тушении краны закрывают в обратной последовательности.

### **Безопасность производства ацетилено-кислородной сварки**

Если газосварщик имел перерыв в работе более 3 мес или ранее работал в другой организации, то он проходит повторную проверку знаний. Специальным протоколом комиссия разрешает ему приступить к газосварочным работам.

Каждый газогенератор должен иметь следующую техническую документацию:

- акт технического испытания водяного затвора;
- паспорт;
- инструкцию по эксплуатации, выданную заводом-изготовителем. На основании этих документов генератор регистрируют в журнале учета и технических осмотров.

Газогенераторы и сварочные аппараты необходимо ежегодно регистрировать у главного сварщика вышестоящей организации.

На каждом газогенераторе должны быть четко обозначены наименование завода-изготовителя, заводской и инвентарный номера, а также даты ежегодных проверок. Закрашивать или смывать номер газосварочного аппарата запрещается.

Газосварщик имеет право работать только на газогенераторе, выданном ему и числящемся за ним. Работать на «чужих» газосварочных аппаратах и передавать генератор хотя бы во временное пользование другим газосварщикам категорически запрещается.

Недопустимо применение газогенераторов кустарного производства. Категорически запрещается самостоятельно изменять или дополнять конструкцию газогенератора.

Необходимо помнить о том, что смесь ацетилена с воздухом (кислородом), содержащая 2,2...80,7% ацетилена, при соединении с красной медью (а также серебром или ртутью) взрывоопасна, а при температуре свыше 150 °С самовзрывается.

Кислород взрывоопасен при соединении с любым жиром (маслом), поэтому запрещается работать замасленными руками и инструментом, в замасленных рукавицах, спецодежде и т.д.

При повышении температуры возрастает давление кислорода в баллоне, что может привести к взрыву. Кроме того, баллоны следует оберегать от механических повреждений и ударов, так как они также могут вызвать взрыв.

Кислород, применяемый для сварки, содержит до 2,5% влаги, что в зимнее время, при несоблюдении правил эксплуатации, может привести к замерзанию баллона.

Газообразный кислород хранят и транспортируют в стандартных стальных баллонах, в которых он находится под давлением 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>).

*Баллон для сжатого газа* состоит из цилиндрического корпуса с выпуклым днищем, верхней сферической частью, имеющей горловину и кольцо. В горловину ввинчивают вентиль диаметром 3/4" с правой резьбой. Для придания баллону устойчивости на нижнюю часть корпуса надевают башмак. На горловину баллона напрессовано кольцо с резьбой для навинчивания защитного колпака. Баллоны следует хранить в вертикальном положении, предохраняя от ударов и нагревания.

Наиболее широко применяются баллоны вместимостью 40 л, имеющие диаметр корпуса 219 мм, высоту 1390 мм и толщину

стенок 8 мм. Масса такого баллона составляет 67 кг. При давлении 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре 20 °С он содержит 6000 л, или 6 м<sup>3</sup>, кислорода.

Кислородный баллон окрашивают в голубой цвет. Надпись «Кислород» наносят черной краской. Баллон испытывается под давлением 22,5 МПа (225 кгс/см<sup>2</sup>) один раз в 5 лет.

Баллоны выбраковывают при 20%-й потере массы, увеличении их вместимости на 3 %, наличии трещин, вмятин, раковин и рисок (глубиной более 10 % номинальной толщины стенки), надрывов, выщербин и износа резьбы горловины или отсутствии паспортных данных.

Отбор кислорода из баллона необходимо производить до остаточного давления не ниже 49 кПа.

Ацетилен при давлении свыше 150 кПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>) становится взрывоопасным, однако он теряет свои взрывчатые свойства, находясь в мелких порах и будучи залит ацетоном.

В 1 л ацетона при давлении 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре 20 °С растворяется 23 л ацетилена; с повышением давления растворимость ацетилена возрастает почти прямо пропорционально давлению.

Баллоны для ацетилена имеют вентиль диаметром 1/2" с левой резьбой. Их наполняют газом под давлением 19 кгс/см<sup>2</sup>. Баллон вместимостью 40 л при таком давлении содержит 4...5 м<sup>3</sup> ацетилена.

Объем ацетилена, л, в баллоне определяется по формуле

$$V = 9,2Pv,$$

где  $P$  — давление газа в баллоне, кгс/см<sup>2</sup>;  $v$  — вместимость баллона, л.

Для хранения ацетилена применяют баллоны диаметром 219 мм с толщиной стенки 7 мм, вместимостью 40 и 50 л, высотой 1390 и 1700 мм, массой 52 и 64 кг.

Баллон с ацетиленом окрашивают в белый цвет, надпись «Ацетилен» должна быть красного цвета.

Пористую массу следует испытывать ежегодно, а баллоны — один раз в 5 лет при давлении 3,5 МПа (35 кгс/см<sup>2</sup>).

Отбор ацетилена из баллонов проводится до минимального допустимого остаточного давления, которое зависит от температуры воздуха.

Данные о баллонах для газов, используемых при газовой сварке и резке, приведены в табл. 6.4.

Газосварочный пост должен быть обеспечен генератором, кислородным и ацетиленовым шлангами, герметичным бачком с карбидом кальция, количества которого достаточно для работы одной смены, ведром с чистой водой для охлаждения горелки, кислородным баллоном в контейнере и редуктором.



Данные о газовых баллонах

Газ	Состояние газа в баллоне	Предельное рабочее давление, МПа	Цвет баллона	Надпись		Вид резьбы присоединительного штуцера
				Текст	Цвет	
Ацетилен	Растворенный	1,9	Белый	Ацетилен	Красный	Труб. 1/2", левая
Кислород	Сжатый	15,0	Голубой	Кислород	Черный	Труб. 3/4", правая
Метан	»	15,0	Красный	Метан	Белый	Труб. 1", левая
Пропан-бутан	Жидкий	1,7	»	Пропан	»	То же
Азот	»	15,0	Черный	Азот	Желтый	Труб. 3/4", правая
Углекислый газ	Сжиженный	12,5	»	СО <sub>2</sub> сварочный	»	То же

Примечание. Состояние пористой массы в баллонах для ацетилена необходимо проверять не реже чем один раз в год.

Кислородные баллоны должны находиться в контейнере в вертикальном положении. При горизонтальном размещении баллона влага, содержащаяся в кислороде, может перейти к горловине и закупорить ее. Кроме того, вертикальное положение баллона более безопасно для окружающих при взрыве.

Места огневых работ должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м.

В строящихся зданиях запрещается устраивать складирование карбида кальция и кислородных баллонов.

Для сброса отработанного карбида кальция следует отвести специальное место не ближе 10 м от здания и установить табличку с надписью «Опасно. Не курить!».

Выдача из инструментальных мастерских горелок, редукторов, шлангов и газогенераторов в неисправном состоянии запрещается.

При выдаче указанной аппаратуры газосварщику должна быть продемонстрирована ее исправность.

Не разрешается эксплуатировать газовую аппаратуру с изношенными резьбовыми соединениями. При ее осмотре и проверке износ резьбовых соединений следует определять только контрольно-измерительными инструментами.

Запрещается снимать колпак с баллона при помощи молотка, зубила или других средств, способных вызвать искрение. Если кол-

пак не отвергывается, баллон должен быть отправлен на завод-наполнитель.

После снятия с баллона колпака и заглушки необходимо осмотреть и проверить вентиль кислородного баллона на отсутствие видимых следов масла и жиров, а также убедиться в исправности резьбы вентиля. Эксплуатация баллона с вентиляем, пропускающим газ, запрещается. Такой баллон с надписью на нем мелом о неисправности вентиля должен быть отправлен на завод-наполнитель.

Приступая к присоединению редуктора к кислородному баллону, необходимо продуть запорный вентиль баллона, открыв его не более чем на четверть оборота на 1...2 с. Продувая запорный вентиль, рабочий должен находиться с противоположной стороны от струи газа и не направлять ее в сторону окружающих.

Присоединять кислородный редуктор к баллону следует специальным ключом, постоянно находящимся у газосварщика. Подтягивать накидную гайку редуктора при открытом венти́ле баллона запрещается.

Перед началом газовой сварки необходимо осмотреть рабочее место, убрать лишние, мешающие работе предметы и легковоспламеняющиеся материалы, а также проверить:

- плотность и прочность присоединения газовых шлангов к горелке и редуктору;
- уровень воды в гидрозатворе (при выключенной подаче газа) и плотность присоединения шланга к затвору;
- исправность горелки и редуктора;
- исправность манометров на редукторах.

Свариваемые трубы и металл следует очистить от краски, масла, окалины и грязи для предотвращения разбрызгивания металла и загрязнения воздуха парами и газами. Ширина очищенной части должна составлять не менее 200 мм (по 100 мм с обеих сторон шва).

Во время работы запрещается зажимать шланги ногами, держать их под мышкой или на плечах.

Газосварщику не разрешается подниматься с зажженной горелкой по лестницам, перемещаться по подмостям и переносить ее с места на место.

При кратковременных перерывах в работе горелку нужно потушить, а вентили на ней — плотно закрыть.

Во время перерывов на обед и по окончании работы необходимо разрядить газогенератор, закрыть вентиль на кислородном баллоне и снять редуктор с баллона.

Выполнять газосварочные работы следует на расстоянии не менее 10 м от газогенератора и не менее 5 м — от кислородного баллона. При направлении пламени и искр в сторону газогенератора указанные расстояния увеличиваются вдвое. Расстояние между

кислородным баллоном и газогенератором должно составлять не менее 5 м.

Запрещается разводить открытый огонь, курить и зажигать спички в пределах 10 м от кислородных и ацетиленовых баллонов, газогенераторов и ям для сбора отработанного карбида кальция.

На каждом находящемся в действии газосварочном аппарате должна быть табличка, предупреждающая об опасности открытого огня. Ее вывешивают со стороны, противоположной той, на которой написан инвентарный номер газогенератора.

На действующем кислородном баллоне помещают табличку, предупреждающую о маслоопасности.

Применение кислорода для чистки одежды, обдувки изделий и приспособлений запрещается.

В газогенератор должен загружаться карбид кальция грануляции, соответствующей данному генератору. Карбидную пыль и небольшие частицы карбида кальция с грануляцией менее 2 мм следует собирать в отдельную герметически закрываемую тару. Накопившуюся пыль и частицы карбида кальция необходимо разложить водой в определенном месте на открытом воздухе.

Газогенератор следует очищать от осадка волосяной щеткой или медным скребком (применять для этого стальные предметы запрещается). Ежедневно, по окончании работы, необходимо промывать его и менять в нем воду.

Карбид кальция, хранимый в негерметичной посуде, соединяясь с влагой воздуха, разлагается и выделяет ацетилен, что приводит к образованию взрывоопасных смесей. Характеристики процесса разложения карбида кальция при его хранении на воздухе представлены в табл. 6.5.

Наиболее опасной операцией является разрядка газогенераторов. Газосварщику запрещается поручать производить ее другим лицам. Он должен разряжать аппарат в очках и спецодежде, которые обеспечат его защиту в случае взрыва.

При газовой сварке или резке каких-либо элементов конструкции электрооборудования их необходимо предварительно обесточить, чтобы исключить возможность включения.

Таблица 6.5

**Характеристики процесса разложения карбида кальция на воздухе**

Грануляция карбида, мм	Первоначальная масса куска карбида, г	Масса куска карбида после 5-дневного хранения на воздухе, г	Степень разложения, %
4 × 7	45	0	100
25 × 50	66	29	56
50 × 80	207	160	22,7

Запрещается производить сварку или резку свежеекрасшенных конструкций и трубопроводов до полного высыхания краски, а также сварку, резку или нагрев открытым огнем цистерн, баков, резервуаров из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов без предварительной тщательной промывки и пропарки или заполнения инертным газом.

При загорании ацетилена, выделяющегося из смоченного карбида кальция, запрещается выбрасывать карбид вместе с другими отходами во избежание взрыва ацетиленовоздушной смеси. Тушить загоревшийся ацетилен следует углекислотными огнетушителями и сухим песком. Применять воду для тушения ацетилена запрещается.

Замерзшие ацетиленовые генераторы разрешается отогревать только чистой горячей водой или паром. Отогрев газогенераторов в помещении допускается на расстоянии не менее 10 м от источника открытого огня и при наличии вентиляции.

Скалывать лед с замерзших газогенераторов запрещается. После прогрева генератора необходимо проверить исправность его отдельных частей и убедиться в том, что процесс заполнения его водой протекает нормально.

Замерзшие редукторы, горелки, резаки следует отогревать чистыми тряпками, смоченными в горячей воде.

Если в свариваемом материале содержатся свинец, цинк, медь или бронза, газосварщику необходимо пользоваться фильтрующим или шланговым противогазом с забором чистого воздуха.

Работать газосварщикам без защитных очков, брезентовых костюмов и брезентовых рукавиц запрещается. Недопустимо пользование одеждой и рукавицами, загрязненными маслом, бензином или керосином.

Между рабочим местом газосварщика (резчика) и оборудованием допустимы следующие минимальные расстояния, м:

Ацетиленовый генератор — рабочее место .....	10
Баллоны с кислородом и горючими газами — рабочее место ...	10
Баллоны с негорючими газами — рабочее место .....	5
Газопровод — рабочее место .....	1,5
Баллон с кислородом — бачок с горючим (баллон с горючим газом) .....	5
Бачок с горючим — открытый огонь .....	5
Бачок с горючим — рабочее место газорезчика .....	3
Баллон — отопительная батарея .....	1
Ацетиленовый генератор — источник тока .....	3
Кабель (электропроводка) — трубопровод кислорода .....	0,5
Кабель (электропроводка) — трубопровод горючего газа, газовые рукава, трос .....	1

Нормы выдачи и сроки службы газосварочного оборудования приведены в табл. 6.6.

Нормы выдачи и сроки службы газосварочного оборудования

Наименование	Количество, шт.	Срок службы, годы	Наименование	Количество, шт.	Срок службы, годы
Газогенератор ацетиленовый	1	3	Шланги длиной 20... 30 м:		
Резак ацетиленовый	1	2	кислородные	1	2
Горелка комбинированная	1	2	ацетиленовые	1	2
Наконечники сварочные № 3, 4, 6	3	2	Очки защитные	1	До износа
Редуктор кислородный	1	4	Напильник драчовый плоский длиной 350 мм	1	0,2

При производстве газосварочных работ в условиях открытой площадки ацетилен, вырабатываемый газогенератором, содержит большое количество влаги. Это снижает качество сварки, а в зимнее время приводит к образованию льда внутри шлангов и прекращению подачи газа к газосварочной горелке.

Для устранения подобных недостатков применяют осушители различных конструкций (трубчатые, силикагелиевые и др.).

По окончании газосварочных работ необходимо:

- закрыть вентиль кислородного баллона;
- вылить из генератора и шлангов воду, выпустить ацетилен, очистить шахту от осадка и вынести его в специально отведенное место;
- убрать кислородный баллон, генератор и карбид кальция в предназначенное для их хранения место;
- привести в порядок рабочее место и принять меры по предупреждению возникновения очага пожара.

### Безопасность производства газосварочных (газорезательных) работ с применением пропан-бутановых смесей

Пропан-бутановые смеси взрывоопасны при их объемном содержании в воздухе, составляющем 2...3,5 %.

Температура пламени при сгорании пропан-бутановой смеси в кислороде составляет 2400...2500 °С.

Сжиженный пропан-бутан хранят в легких тонкостенных баллонах, окрашенных в красный цвет. Надпись «Пропан» наносят белой краской.

Наиболее широко применяются пропан-бутановые баллоны вместимостью 50 и 80 л.

Для пользования баллоном на нем устанавливают вентиль диаметром 21,8 мм (левая резьба, 14 ниток на 1"). Баллоны наполняют газом под давлением 1,7 МПа (17 кгс/см<sup>2</sup>).

Баллоны с пропан-бутаном испытывают один раз в пять лет на устойчивость к полоторному давлению. Их бракуют при наличии таких же дефектов, как и у кислородных баллонов.

Допускается нагрев баллонов до температуры не выше 45 °С.

Баллоны должны перевозить, хранить, выдавать, получать и эксплуатировать только те лица, которые сдали экзамены по правилам обращения с баллонами, содержащими горючие газы.

При подготовке к работе поста газопламенной обработки необходимо:

- проверить состояние тележки для транспортировки баллонов и их крепление к ней;
- установить тележку на месте работы так, чтобы предохранить ее от ударов, возможного повреждения и солнечных лучей;
- отвернуть защитный колпак, продуть вентиль и присоединить редуктор, надеть шланг на резак и затянуть его хомутом или присоединить шланг специальным штуцером;
- закрыть расходный вентиль резака, открыть вентиль баллона и установить регулятором по манометру давление в расходной камере редуктора, равное 50 кПа;
- проверить мыльным раствором герметичность всех соединений (выявлять места утечки газа с помощью огня категорически запрещается);
- в случае утечки газа закрыть вентиль и устранить причину утечки, после чего вторично проверить все соединения на герметичность.

Для проверки состояния резака нужно открыть его газовый вентиль, закрепить на резаке кислородный шланг, открыть кислородный вентиль и проверить, есть ли разряжение (подсос) в газовом канале. При его наличии резак исправен, и можно присоединить газовый шланг. После открытия газового и кислородного вентиля необходимо зажечь факел и отрегулировать подогревающее пламя так, чтобы оно имело ясно очерченное голубовато-зеленоватое ядро.

На постоянном месте работы баллоны со сжиженным газом следует хранить в закрытых шкафах с отверстиями для естественной вентиляции в нижней и верхней частях. Сумма площадей этих отверстий должна составлять не менее половины площади сечения шкафа. Отверстия защищают козырьками или располагают так, чтобы искры с места работы не могли попасть внутрь шкафа.

На одном рабочем месте должно находиться не более одного баллона с пропан-бутановой смесью.

Передвижные газобаллонные посты разрешается размещать только на открытом воздухе. Кислородная резка с применением

пропан-бутановой смеси в замкнутых сосудах, отсеках и не вентилируемых помещениях запрещается.

Баллоны с горючим газом необходимо размещать на расстоянии не менее 1 м от электрических проводов и электрооборудования и не менее 10 м — от места резки.

Для подачи паров пропан-бутана к горелке (резаку) разрешается применять гибкие резиноканевые шланги, рассчитанные на рабочее давление до 1 МПа, или более стойкие дюритовые шланги.

Участки газового шланга длиной 0,5 м вблизи его концов, а также редукторы, регуляторы и переходные детали, применяемые для снижения давления пропан-бутановой смеси, должны быть окрашены в красный цвет.

Редукторы оборудуют манометрами со шкалой от 0 до 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>) — для камеры высокого давления и до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) — для камеры низкого давления. Ежегодно манометры должны проходить поверку, что необходимо подтверждать клеймами на них.

Металл, поступающий на сварку или газовую резку, должен быть очищен от краски (особенно тщательно — от краски на свинцовой основе), масла, окалины и грязи, чтобы предотвратить разбрызгивание металла и загрязнение воздуха парами и газами.

При производстве работ необходимо:

- пользоваться кислородом и газом для резки только через редуктор;
- перед работой открывать сначала вентиль кислородного, а затем пропан-бутанового баллона;
- обеспечивать расстояние от места производства работ до баллона не менее 10 м;
- при подогреве металла пользоваться сжиженным газом и кислородом (применять только сжиженный газ запрещается);
- расходовать горючий газ из баллона с таким расчетом, чтобы его остаточное давление в баллоне составляло не менее 49 кПа.

Резак необходимо один раз в месяц промывать бензином (ацетоном) и высушивать. Уход за резаками, работающими на пропан-бутановой смеси, аналогичен уходу за ацетиленокислородными резаками.

Правила обращения с редукторами для жидкого газа такие же, как и с кислородными редукторами.

Сливать и использовать оставшуюся (1...2 кг) в баллоне после выработки газа неиспаряющуюся горючую жидкость запрещается. На использованном баллоне следует сделать мелом надпись «Пустой» или «Выработан» и сдать его на склад.

В целях своевременного обнаружения и устранения утечки газов и других дефектов аппаратуры и приборы нужно осматривать не реже одного раза в смену.

При воспламенении сжиженного газа следует:

- отключить источники поступления газов (закрывать вентили баллонов);
- обливать холодной водой баллоны с газом во избежание повышения давления в них;
- тушить пожар с помощью углекислотных огнетушителей, асбестового покрывала, песка, сильной струи воды.

Согласно противопожарным правилам необходимо следить за тем, чтобы не было утечки газа и искрения электрооборудования, а также запретить применение огня в местах хранения газа.

При прекращении резки следует:

- закрыть вентили обоих баллонов и резака;
- после остывания горелки отсоединить шланги от редукторов, убедиться в том, что вентили баллонов закрыты, отсоединить редукторы и накрутить на расходные штуцеры баллонов заглушки, а на баллоны — предохранительные колпаки вентиляей.

Запрещается производство работ на открытом воздухе во время дождя, снегопада и т.д.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы требования безопасности при электросварочных работах?
2. Что входит в набор основных и дополнительных инструментов электросварщика?
3. Какими средствами индивидуальной защиты должны быть обеспечены электро- и газосварщики, а также подсобные рабочие?
4. Каковы требования безопасности при газосварочных (газорезательных) работах?
5. Какое оборудование необходимо для выполнения газосварочных работ?
6. Каковы основные свойства газов, применяемых при газосварочных (газорезательных) работах?



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ БАЛЛОНОВ ДЛЯ СЖАТЫХ, СЖИЖЕННЫХ И РАСТВОРЕННЫХ ГАЗОВ

### 7.1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К БАЛЛОНАМ ДЛЯ СЖАТЫХ, СЖИЖЕННЫХ И РАСТВОРЕННЫХ ГАЗОВ

Баллоны предназначены для хранения и транспортировки относительно небольшого количества определенного вида газа: сжатого (воздух, кислород, азот, водород и др.), сжиженного (газообразные углеводороды, аммиак, хлор) или растворенного (ацетилен).

Верхняя часть баллона имеет горловину, в которую на резьбе устанавливают запорный вентиль с боковым выпускным штуцером. Если баллон находится в нерабочем состоянии, то на штуцер навинчивают заглушку. Для защиты вентиля от повреждения на баллон устанавливают металлический или пластмассовый колпак. Введена строгая маркировка баллонов. Боковые штуцера вентиля для баллонов с горючими газами выполняют с левой резьбой, а для баллонов с кислородом и другими негорючими газами — с правой, чтобы предотвратить применение не по назначению и образование взрывоопасных смесей. Баллоны следует предохранять от ударов, а также высоких и низких температур.

Предельное рабочее давление в баллоне при температуре 20 °С для сжатых и растворенных газов составляет 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>), а для сжиженных — 3 МПа (30 кгс/см<sup>2</sup>). Если температура баллона значительно превышает указанное значение, давление газа может превзойти допустимое.

На верхней, сферической, части каждого баллона нанесены клеймением следующие данные:

- товарный знак завода-изготовителя;
- номер баллона;
- фактическая масса порожнего баллона (для баллонов вместимостью до 12 л включительно — с точностью 0,1 кг, от 12 до 55 л включительно — с точностью 0,2 кг, свыше 55 л — в соответствии с государственным стандартом или техническими условиями на их изготовление);
- дата (месяц и год) изготовления и год следующего освидетельствования;
- рабочее давление;

- пробное гидравлическое давление;
- вместимость баллона (для баллонов вместимостью до 12 л включительно — номинальная, от 12 до 55 л включительно — фактическая, с точностью 0,3 л, свыше 55 л — в соответствии с государственным стандартом или техническими условиями на их изготовление);

- клеймо ОТК завода-изготовителя круглой формы диаметром 10 мм (за исключением стандартных баллонов вместимостью свыше 55 л); номер стандарта для баллонов вместимостью свыше 55 л.

Высота знаков на баллонах вместимостью до 55 л включительно должна составлять не менее 6 мм, а свыше 55 л — не менее 8 мм.

Масса баллонов, за исключением баллонов для ацетилена, указывается с учетом массы нанесенной краски кольца для колпака и башмака, если таковые предусмотрены конструкцией, но без массы вентиля и колпака.

Место на баллонах, где выбиты паспортные данные, должно быть покрыто бесцветным лаком и обведено отличительной краской в виде рамки.

На баллонах вместимостью до 55 л или с толщиной стенки менее 5 мм паспортные данные могут быть выбиты на пластине, припаянной к баллону, или нанесены эмалевой (масляной) краской.

Баллоны для растворенного ацетилена заполнены пористой массой и растворителем согласно государственному стандарту. Ответственность за качество и количество пористой массы несет завод, наполняющий ею баллоны. Ответственность за качество и количество растворителя несет завод, наполняющий им баллоны.

После заполнения баллона пористой массой и растворителем на его горловине выбивается масса тары (масса баллона без колпака, но с пористой массой и растворителем, башмаком, кольцом и вентиляем).

В связи с тем что ацетилен при давлении 200 кПа становится взрывчатым, для его безопасного хранения и транспортировки при более высоком давлении внутреннюю полость баллона (2/3 объема) заполняют пористой массой — березовым активированным углем, пропитанным ацетоном, хорошо растворяющим ацетилен. Для предупреждения вытекания растворителя (вместе с ацетиленом) наполненные баллоны должны постоянно находиться в вертикальном положении.

Окраска и нанесение надписей на вновь изготовленном баллоне производятся заводами-изготовителями, а в дальнейшем — заводами-наполнителями, наполнительными или испытательными станциями.

Надписи на баллонах наносят по окружности, не менее чем на ее 1/3 часть, а полосы — по всей окружности, причем высота букв на баллонах вместимостью более 12 л должна составлять 60 мм, а ширина полосы — 25 мм. Размеры надписей и полос на баллонах

вместимостью до 12 л зависят от площади боковой поверхности баллонов.

Баллоны, находящиеся в эксплуатации, подвергаются освидетельствованию не реже чем один раз в 5 лет. Баллоны, предназначенные для наполнения газами, которые вызывают коррозию, а также баллоны для сжатых и сжиженных газов, применяемых в качестве топлива для автомобилей и других транспортных средств, подлежат освидетельствованию не реже чем один раз в 2 года.

Периодическое освидетельствование баллонов проводится работниками заводов-наполнителей, наполнительных или испытательных станций.

В случае получения удовлетворительных результатов на каждый баллон наносят клеймо (круглой формы, диаметром 12 мм) завода-наполнителя, на котором выполнено освидетельствование, дату проведенного и следующего освидетельствования (в одной строке с клеймом завода-изготовителя).

Результаты освидетельствования баллонов заносят в журнал испытаний.

Разрешение на освидетельствование баллонов выдает организациям местный орган Госгортехнадзора России.

Освидетельствование ацетиленовых баллонов должно проводиться на заводе, осуществляющем их наполнение ацетиленом, не реже чем один раз в 5 лет. Оно включает в себя осмотр наружной поверхности, проверку пористой массы и пневматическое испытание.

Состояние пористой массы в баллонах для ацетилена должно проверяться на соответствующих заводах-наполнителях не реже чем один раз в 2 года. После проверки пористой массы на каждый баллон наносят год и месяц ее проведения, клеймо завода-наполнителя и клеймо (диаметром 12 мм с буквами «Пм»), удостоверяющее проверку.

Баллоны для ацетилена, наполненные пористой массой, при освидетельствовании испытывают азотом под давлением 3,5 МПа, погружая их в воду на глубину не менее 1 м. Степень чистоты азота, применяемого для испытания баллонов, должна составлять не менее 97 %.

К баллонам для кислорода предъявляют следующие требования: необходимо, чтобы они были исправны, своевременно освидетельствованы, окрашены в голубой цвет и имели надпись «Кислород». Боковые штуцеры вентиля баллонов с правой резьбой должны ввертываться на фольге или с применением жидкого натриевого стекла, без использования промасленных деталей и прокладок.

Наполнять баллоны газом запрещается, если истек срок периодического освидетельствования, отсутствуют установленные клейма, неисправны вентили, поврежден корпус (трещины, силь-

ная коррозия, заметное изменение формы), баллон плохо окрашен, окраска не соответствует стандарту или на баллоне нечеткая надпись.

Баллоны для сжатого газа бракуют при потере массы, составляющей более 20 %, увеличении вместимости более чем на 3 %, наличии других дефектов (см. подразд. 6.2).

При потере массы 7,5... 10 % и увеличении вместимости на 1,5... 2,0 % давление в баллонах снижают по сравнению с первоначально установленным на 15 %; при потере массы 10... 15 % и увеличении вместимости на 2... 2,5 % давление снижают не менее чем на 50 %; при потере массы 15... 20 % и увеличении вместимости на 2,5... 3 % давление не должно превышать 600 кПа.

## **7.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ БАЛЛОНОВ**

В условиях производства баллоны со сжатым газом хранят с завернутыми предохранительными колпаками в специальных складских помещениях или под навесом в вертикальном положении, в гнездах специальных стоек. Ввиду того что баллоны со сжатым газом представляют собой большую опасность, разрешается совместно хранить не более 50 баллонов. Расстояние от склада баллонов до строящегося и существующих зданий должно составлять не менее 20 м.

Хранение кислородных баллонов совместно с баллонами, содержащими ацетилен, пропан, водород и другие горючие газы, а также с карбидом кальция, красками и маслами категорически запрещается.

В помещении склада на видном месте необходимо вывесить правила эксплуатации, хранения и перевозки баллонов. Кладовщики, грузчики и другие рабочие, обслуживающие баллоны, должны быть обучены правилам безопасности и проинструктированы.

Склады для хранения баллонов, наполненных газами, должны быть одноэтажными, с покрытиями легкого типа и без чердачных помещений. Стены, перегородки и покрытия выполняют из негорюемых материалов не ниже II степени огнестойкости; окна и двери открываются наружу. Высота складских помещений (от пола до нижних выступающих частей кровельного покрытия) должна составлять не менее 3,25 м.

Полы складов должны быть ровными, с нескользкой поверхностью, а полы складов для баллонов с горючими газами — с поверхностью из материалов, исключающих искрообразование при ударе о них каких-либо предметов.

Освещение складов для баллонов с горючими газами должно отвечать нормам для взрывоопасных помещений.

Складское помещение разделяется негоряемыми стенами на отсеки, в каждом из которых допускается хранение не более 500 баллонов с горючими или ядовитыми газами и не более 1000 баллонов с негорючими и неядовитыми газами (вместимость баллонов 40 л).

Отсеки для хранения баллонов с негорючими и неядовитыми газами могут быть разделены негоряемыми перегородками высотой не менее 2,5 м с открытыми проемами для прохода людей и средств механизации. Каждый отсек оборудуют самостоятельным выходом наружу.

Баллоны перемещают в пунктах наполнения и потребления газов на специальных тележках или с помощью других устройств. Баллоны, наполненные газом, следует перевозить на рессорном транспорте или автокарах в горизонтальном положении, с прокладками между баллонами. В качестве прокладок могут применяться деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, веревочные или резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) и др. Все баллоны во время перевозки должны быть уложены вентилями в одну сторону.

Баллоны перевозят как в специальных контейнерах, так и без контейнеров, в вертикальном положении, с применением прокладок и ограждений.

При погрузке, разгрузке, транспортировке и хранении баллонов должны приниматься меры, предотвращающие падение, повреждение и загрязнение баллонов.

Транспортировать и хранить стандартные баллоны вместимостью более 12 л следует с накрученными колпаками. Хранить наполненные баллоны на заводе-наполнителе до выдачи их потребителям можно без предохранительных колпаков. При транспортировке и хранении баллонов с ядовитыми и горючими газами на боковые штуцеры вентилях баллонов ставят заглушки. Баллоны, наполненные газами, при перевозке должны быть защищены от солнечных лучей.

### **Контрольные вопросы**

1. В какие сроки проводят освидетельствование баллонов, находящихся в эксплуатации?
2. В каких случаях бракуют баллоны для сжатого газа?
3. Где и как следует хранить баллоны со сжатым газом?
4. Какие требования предъявляют к помещениям для хранения баллонов?
5. Какие требования следует выполнять при перемещении и транспортировке баллонов, наполненных газами?

## ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

### 8.1. 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 нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением из-за неисправности изоляции или заземляющих устройств.

В сухих помещениях для жизни человека опасно напряжение свыше 42 В, 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 протекает электрический ток.

Действие тока зависит от многих факторов: его рода (переменный или постоянный); при переменном токе — от его частоты; силы (или напряжения), длительности протекания тока, пути прохождения тока через тело, физического и психического состояния человека.

Наиболее опасным для человека 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 слабом токе (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 человека 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 воздействием тока, 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) возможно одновременное прекращение их работы.

В результате воздействия на сердце электрического тока с 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 величину тока, приводящего к смертельному исходу, принимают 100 мА при продолжительности его протекания в организме человека более 2 с. О явлениях воздействия переменного и постоянного тока на человека можно судить по данным, приведенным в табл. 8.1.

Наибольшей опасности человек подвергается тогда, когда ток проходит по жизненно важным органам (сердце, легкие) или клеткам центральной нервной системы.

При выключении электрического тока, превышающего 50 мА, нормальная работа сердца сама по себе не восстанавливается. 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 период клинической смерти составляет до 7...8 мин.

Установлено, что в момент поражения электрическим током большое значение имеет физическое и психическое состояние человека: если человек голоден, утомлен, опьянен или нездоров, то электрическое сопротивление его организма снижается и веро-

## Проявления воздействия электрического тока на организм человека

Ток, мА	Переменный ток	Постоянный ток
Менее 1 1 ... 8	Не ощущается Ощущения безболезненны. Управление мышцами не утрачено. Возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями, находящимися под напряжением	Не ощущается Легкий зуд
8 ... 15	Ощущения болезненны. Управление мышцами еще не утрачено. Возможно самостоятельное освобождение от контакта с частями установки, находящимися под напряжением	Ощущение теплоты
20 ... 50	Ощущения очень болезненны. Сильные сокращения мышц. Дыхание затруднено. Невозможно самостоятельно освободиться от контакта с частями установки, находящимися под напряжением	Сокращение мышц рук
50 ... 100	Возможна фибрилляция сердца, немедленно приводящая к смерти	Паралич дыхания
100 ... 200	Возникновение фибрилляции сердца, немедленно приводящей к смерти	—

ятность 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 электроустановок. 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.



## **8.2. ДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

### **Электрическое поле тока промышленной частоты**

В электроустановках высокого напряжения (330 кВ и более) около проводов линий электропередачи создается 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 человек становится вялым, сонливым, быстро устает. Все эти отклонения — нестойкие, после отдыха они обычно исчезают.

Через тело человека, находящегося в переменном электрическом поле, протекает емкостный ток. Величина 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 емкостный ток, протекающий через тело человека, 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 болезненное ощущение покалывания.

### **Электромагнитное поле токов высокой и сверхвысокой частоты**

Электромагнитное поле тока высокой (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, сонливости. При достаточно большой мощности излучения возможно выпадение волос и помутнение хрусталиков глаз. Нарушения и изменения в организме человека, 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.

### 8.3. 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 следующие помещения:

- с повышенной опасностью, для которых характерно наличие одного из следующих факторов:
  - сырости или проводящей пыли;
  - токопроводящих полов — металлических, земляных, кирпичных и т. д.;
  - высокой температуры;
  - возможности одновременного прикосновения человека 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:
  - особой сырости;
  - химически активной среды;
  - одновременно двух или более условий повышенной опасности;
- без повышенной опасности, где отсутствуют перечисленные выше факторы, создающие повышенную или особую опасность.

## 8.4. АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Поражение человека электрическим током происходит при замыкании электрической цепи через тело, т. е. в случае прикосновения к двум точкам электрической цепи, между которыми имеется некоторое напряжение.

В трехфазных сетях переменного тока возможно включение человека в электрическую цепь между двумя проводами — двухфазное включение (рис. 8.1) и между одним проводом и землей — однофазное включение (рис. 8.2).

При однофазном включении через человека проходит ток

$$I_{\text{чел}} = U_{\phi} / R_{\text{чел}};$$

при двухфазном —

$$I_{\text{чел}} = U_{\text{л}} / R_{\text{чел}} = 1,73 U_{\phi} / R_{\text{чел}},$$

где  $U_{\text{л}}$  — линейное напряжение;  $R_{\text{чел}}$  — сопротивление человека;  $U_{\phi}$  — фазное напряжение.

Однофазное включение менее опасно по сравнению с двухфазным, так как напряжение в этом случае меньше 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, *замыканием на корпус* — случайное соединение с заземленными металлическими корпусами, баками или другими конструктивными элементами электроустановки, в нормальных условиях не находящимися под напряжением.

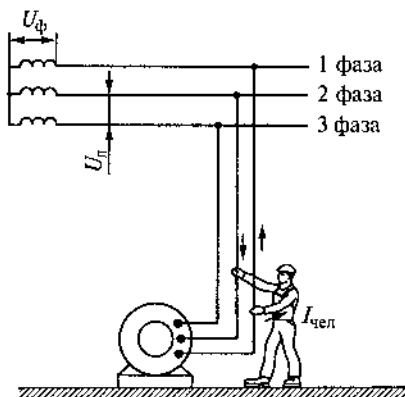


Рис. 8.1. Схема двухфазного включения человека в цепь трехфазного тока:

$U_{\phi}$  — фазное напряжение;  $U_{\text{л}}$  — линейное напряжение;  $I_{\text{чел}}$  — сила тока, проходящего через человека

При стекании тока в землю образуется так называемая зона его растекания, в пределах которой наблюдается заметный потенциал.

Данное явление, весьма благоприятное с точки зрения безопасности, используется для защиты от поражения током при случайном появлении напряжения на металлических токоведущих частях установки, которые с этой целью заземляют. Однако понижение потенциала заземленной токоведущей части при стекании тока в землю сопровождается отрицательным явлением: появляются потенциалы на заземлителе, металлических частях, находящихся в контакте с ним, и поверхности грунта вокруг места стекания тока, что может представлять опасность для жизни человека.

Характер распределения потенциала на поверхности земли при стекании тока  $I_3$  в землю через наиболее простой заземлитель — полушар радиусом  $r$  показан на рис. 8.3. Если предположить, что удельное сопротивление земли является постоянной величиной, то ток будет растекаться в земле во все стороны по радиусам полушара и его плотность будет убывать по мере удаления от заземлителя.

Теоретически поле растекания тока простирается до бесконечности. Однако в реальных условиях уже на расстоянии 20 м от заземлителя плотность тока практически равна нулю. Следовательно, можно считать, что и поле растекания распространяется лишь на это расстояние.

Рис. 8.3. Зона растекания тока при замыкании на землю:

$U_0, U_1, U_2$  — электрические потенциалы при различных расстояниях до заземлителя;  $r$  — радиус заземлителя;  $I_3$  — сила тока, стекающего с заземлителя

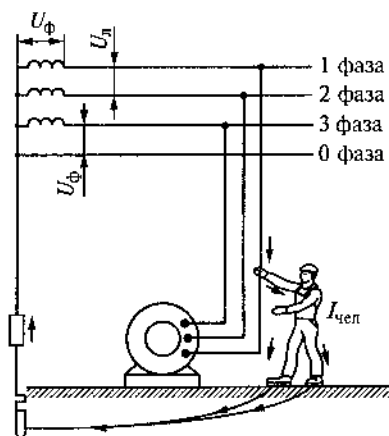
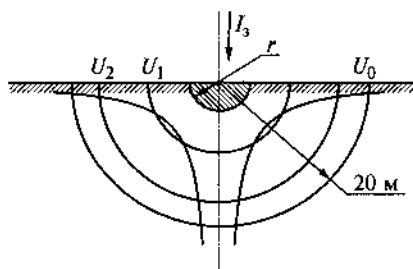


Рис. 8.2. Схема однофазного включения человека в цепь трехфазного тока:

$U_\phi$  — фазное напряжение;  $U_n$  — линейное напряжение;  $I_{челл}$  — сила тока, проходящего через человека



## 8.5. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Защитное заземление — это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентами металлических нетоковедущих частей электроустановки, 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 выше 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 и выключателей, осветительная арматура, защитные панели, крановые пути и т.д.), которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции.

Заземляющее устройство (рис. 8.4) состоит из заземлителей и заземляющих проводников. Заземлители представляют собой стальные трубы диаметром 50...70 мм с толщиной стенок 3...5 мм либо стержни из угловой стали размером 50×50×5 или 70×70×5 мм, забиваемые в землю на глубину 2...2,5 м с шагом, равным или кратным их длине, так, чтобы их верхние части были под поверхностью земли на глубине 0,5...0,8 м. Сопротивление заземляющих устройств не должно превышать 4 Ом.

При расчете заземления определяют сопротивление, Ом, одиночного трубчатого заземлителя, вертикально установленного в земле, по формуле

$$R_{\text{тр}} = \frac{0,366\rho}{l} \left( \lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4h+l}{4h-l} \right),$$

где  $\rho$  — удельное сопротивление грунта, Ом·см;  $l$  — длина заземлителя, см;  $d$  — диаметр трубы, см;  $h$  — глубина заложения трубы от поверхности земли, см.

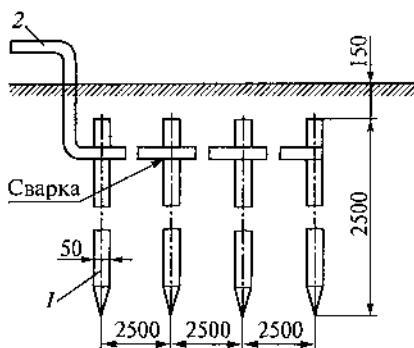


Рис. 8.4. Заземляющее устройство:  
1 — заземлитель, 2 — соединительная полоса с сечением размером 25×4 мм

Если сопротивление одиночного заземлителя превышает нормативное значение, применяют несколько параллельно соединенных одиночных заземлителей, расположенных на расстоянии 2,5...3 м друг от друга.

Требуемое число заземлителей определяется по формуле

$$n_3 = \frac{R_{тр}}{R_3 \eta},$$

где  $R_3$  — нормативное значение сопротивления заземляющего устройства;  $\eta$  — коэффициент использования трубчатых заземлителей, учитывающий условия экранирования тока и зависящий от способа размещения электродов.

## 8.6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Для обеспечения безопасной эксплуатации электрооборудования необходимо проведение организационных и технических мероприятий.

К организационным мероприятиям относятся назначение лиц, ответственных за организацию и проведение работ; документальное оформление задания на проведение работ (наряд, распоряжение и т.д.); выдача допуска к проведению работ; надзор за работающими; оформление в наряде и оперативном журнале перерывов в работе, переводов на другие рабочие места и окончания работ.

К техническим мероприятиям, обеспечивающим защиту от поражения электрическим током, относятся заземление, зануление, выравнивание потенциалов, электрическое разделение сетей, защитное отключение, изоляция токоведущих частей (рабочая, дополнительная, усиленная и двойная), компенсация токов замыкания на землю, сооружение оградительных устройств, применение предупредительной сигнализации, блокировки, знаков безопасности и т.д.

Электрооборудование, приборы освещения и другие токоприемники необходимо включать с помощью рубильников, магнитных пускателей и других аппаратов и приборов, предназначенных для этой цели. Пусковые устройства следует размещать так, чтобы исключить возможность пуска машины или механизма посторонними лицами.

К одному рубильнику или пусковому устройству разрешается подключать лишь один токоприемник.

Выключатели для переносных токоприемников (кроме переносных ламп) следует устанавливать только на корпусах этих устройств. Выключатели должны отключать все фазы.

Переносные токоприемники напряжением свыше 42 В разрешается включать в сеть шланговым проводом. В отдельных случаях можно применять многожильный медный провод с изоляцией, рассчитанной на напряжение 500 В. При этом провод необходимо заключать в резиновый шланг.

Напряжение переносных светильников в условиях открытой площадки не должно превышать 42 В, а в особо опасных местах (колодцы, металлические резервуары и т. п.) — 12 В. Ручной переносный светильник необходимо обеспечить шланговым проводом с вилкой, устройством для подвески светильника и металлической сеткой для защиты лампы.

Штепсельные соединения, рассчитанные на напряжения 12 и 42 В, должны отличаться по окраске от штепсельных соединений, предназначенных для напряжений свыше 42 В. Необходимо, чтобы сама конструкция низковольтного устройства исключала возможность его подключения к сетям высокого напряжения.

Обслуживание электроустановок в организациях может быть поручено лицам не моложе 18 лет, обученным и аттестованным в комиссии, назначенной приказом по организации.

По степени электробезопасности электроустановки подразделяются на две группы в зависимости от потребляемого напряжения — до 1 кВ включительно и свыше 1 кВ.

С точки зрения мер безопасности все работы в действующих электроустановках подразделяются на четыре категории: выполняемые при полном отключении напряжения; при частичном отключении, без его отключения вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением; и вдали от токоведущих частей; подключенных к сети.

## **8.7. ПОРЯДОК ОБУЧЕНИЯ, ПРИСВОЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

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

Установлены пять квалификационных групп по технике безопасности:

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

II — такелажники, крановщики, электрослесари и электромонтеры II—IV разрядов; электросварщики, газосварщики, плотники и маляры, производящие работы в действующих электроу-

тановках; шоферы и лица, управляющие спецмашинами; практиканты учреждений начального и среднего профессионального образования;

III — электромонтеры и электрослесари IV—V разрядов со стажем работы не менее 6 мес; дежурные электромонтеры цехов, электромонтеры-линейщики, электромонтеры, работающие со строительно-монтажными пистолетами; наладчики, работающие под руководством бригадира; практиканты учреждений среднего и высшего профессионального образования;

IV — электромонтеры V—VI разрядов и бригадиры со стажем работы не менее одного года; оперативный персонал станций и подстанций; начинающие инженеры и техники; мастера и производители работ; наладчики, работающие в действующих установках;

V — старшие электромонтеры, мастера и производители работ — практики со стажем не менее 5 лет; мастера и производители работ с законченным средним или высшим техническим образованием со стажем работы не менее одного года.

Лица, отнесенные к I квалификационной группе, обязаны проходить инструктаж при получении допуска к работе, при переходе на другую работу и изменении условий труда. Лица, отнесенные ко II квалификационной группе, должны быть ознакомлены с электроустановками и основными правилами их безопасной эксплуатации. Все категории рабочих и инженерно-технических работников (начиная со II квалификационной группы), обслуживающие электроустановки, не реже одного раза в год проходят проверку знаний для продления срока действия удостоверения на право обслуживания электроустановок.

Лица, чья работа связана с ручными электрическими машинами, должны иметь I квалификационную группу.

## 8.8. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Для освещения рабочих помещений и площадок применяют инвентарные технические прожекторные вышки и другие устройства, на которых на необходимой высоте устанавливаются прожекторы.

Если прожектор помещают на металлическую опору, то ее следует заземлить (занулить), тогда как при использовании деревянной опоры заземляют (зануляют) корпус прожектора.

Корпус светильника (при глухозаземленной нейтрали источника питания) зануляют: на ближайшей к нему неподвижной опоре гибкими перемычками между его заземляющим контактом и нулевым проводом — при вводе в светильник незащищенных изолированных проводов либо ответвлением от нулевого рабочего



провода непосредственно в светильнике — при вводе в него кабеля или изолированных проводов в трубе.

Для присоединения осветительной арматуры к заземляющему устройству ее металлический корпус должен быть снабжен зажимным приспособлением с винтом диаметром не менее 4 мм.

При оборудовании освещения фазовый провод следует присоединять к контактному винту, нулевой — к нарезной части патрона (это не относится к переносным светильникам напряжением 12, 36 и 42 В).

Замену электрических ламп необходимо выполнять при отключенной сети с применением диэлектрических перчаток и очков. Мощностъ устанавливаемых ламп должна соответствовать типу прожекторов и осветительной арматуры.

В производственных помещениях с повышенной опасностью и особо опасных помещениях следует использовать переносные светильники напряжением не выше соответственно 12 и 42 В с питанием от понижающих трансформаторов. В траншеях и котлованах следует использовать ручные светильники напряжением 12 В.

На производственных площадках разрешается применять светильники только заводского изготовления. При пользовании штепсельными розетками и вилками нужно соблюдать правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и техники безопасности. Например, необходимо, чтобы штепсельные розетки на 12 или 42 В отличались от розеток на 220 В, а вилки на 12 или 42 В не подходили к розеткам на 220 В. Розетку следует подсоединять к сети, а вилку — к потребителю. Применять переходные вилки и штепсельные розетки, имеющие более двух направлений, запрещается. Конструкции штепсельных розеток и вилок должны быть такими, чтобы нельзя было вставить в розетку только один полюс двухполюсной вилки.

### **Контрольные вопросы**

1. Каковы основные причины поражения электрическим током?
2. Каково воздействие электромагнитных полей на человека?
3. Как классифицируют помещения по степени электроопасности?
4. Каковы схемы возможного включения человека в электрическую сеть?
5. Что представляет собой заземление?
6. Каковы требования безопасности при подключении осветительных устройств?

## Глава 9

# ОСНОВЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 9.1. 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 быстротечной 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, температура 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 (несгораемые) — не горят в воздухе;
- трудногорючие (трудносгораемые) — горят от источника зажигания, но не способны самостоятельно гореть после его удаления;
- горючие (сгораемые) — могут самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления. В этой группе особо выделяют легковоспламеняющиеся вещества и материалы, способные воспламениться от кратковременного воздействия источника зажигания с низкой энергией (искра, пламя спички, тлеющая сигарета и т. п.). К легковоспламеняющимся относят жидкости (ЛВЖ) с температурой вспышки в закрытом тигле, не превышающей 61 °С.

Жидкости с температурой вспышки выше  $61^{\circ}\text{C}$  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 еще 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 самонагрева, обусловленного процессами окисления и разложения, а также под воздействием внешнего нагрева.

*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  $65 \text{ г/м}^3$ , например алюминиевая пудра ( $40 \text{ г/м}^3$ ), к пожароопасной — пыль, например древесная, у которой этот предел превышает  $65 \text{ г/м}^3$ .

*Верхний концентрационный предел распространения пламени* (воспламенения) определяется максимальным содержанием горючего в среде, при котором возможно распространение пламени.

## 9.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ 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 °С и др.

К категории Б (взрывопожароопасные) — помещения с горючими пылями и волокнами, ЛВЖ, имеющие температуру вспышки более 28 °С, 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 °С, 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-1б 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.

### 9.3. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТА

Пожарная безопасность — это такое состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей его опасных факторов, а также созданы условия для защиты материальных ценностей. Пожарная безопасность обеспечивается системой 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.

### 9.4. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

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 обеспечивается:

- 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 моющими средствами;
- 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 зонах;
- 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 общепромышленное 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.

## **9.5. 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 дей-

ствию 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 предусматриваются противопожарные разрывы между зданиями. Размер  $r$  такого разрыва зависит от степени огнестойкости стоящих рядом зданий и категорий взрывопожароопасности размещенных в них объектов (СНиП II-89-80):

$$r = K\sqrt{F_n},$$

где  $K$  — коэффициент, учитывающий условия теплообмена;  $F_n$  — 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 количества 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 равномерно. 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 имеет вид

$$\tau_p = \tau'_p + l_1/v_1 + l_2/v_2 + l_3/v_3 \leq \tau''_{\text{доп}},$$

где  $\tau'_p$  — продолжительность эвакуации людей на первом этапе, определяемая по формуле

$$\tau'_p = l/v \leq \tau'_{\text{доп}};$$

$l$  — расстояние от наиболее удаленного места до ближайшего выхода;  $v$  — скорость движения по горизонтальному пути;  $\tau'_{\text{доп}}$  — допускаемая продолжительность эвакуации;  $l_1$  и  $v_1$  — расстояние от рабочего места до выхода в коридор и скорость движения на этом участке;  $l_2$  и  $v_2$  — длина пути по лестнице и скорость движения;  $l_3$  и  $v_3$  — длина пути от лестницы до наружного выхода и скорость движения;  $\tau''_{\text{доп}}$  — допустимая 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 организации 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.

В организациях применяют также стационарные автоматические системы пожаротушения — спринклерные и дренчерные установки, 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 датчиков, открывающих клапан группового действия.

При тушении пожаров широко применяются химические и воздушно-механические пены. Химическую пену получают в пеногенераторах: струя воды под давлением увлекает из бункера



пенпоршок, 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 инертных 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 (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, ОУ-5 и ОУ-8), порошковые (ОП-1, ОПС-10 и др.).

Охранно-пожарная сигнализация автоматического и ручного действия извещает органы пожарной охраны организации 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.

## **9.6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Организационно-технические мероприятия включают в себя: организацию пожарной охраны (профессиональной, добровольной), обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопас-

ности, составление инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, отработку действий администрации, рабочих и служащих в случае возникновения пожара и эвакуации людей, применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности и т. п.

Ответственность за пожарную безопасность организации возлагается на ее администрацию. Она назначает должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность отдельных объектов (цехов, участков, складов и т. д.). В помощь пожарной охране в каждой организации 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.

Постоянные места проведения огневых работ на открытых площадках и в специальных мастерских, оборудованных в соответствии с правилами пожарной безопасности, устанавливаются приказом руководителя организации.

Места проведения временных сварочных работ в действующих цехах организаций определяются письменным разрешением лица, ответственного за пожарную безопасность объекта.

Без письменного разрешения огневые работы на строительных площадках и в местах, не опасных в пожарном отношении, могут выполнять высококвалифицированные специалисты, прошедшие обучение по программе пожарно-технического минимума.

Список специалистов, допущенных к самостоятельному проведению огневых работ без получения письменного разрешения, объявляется распоряжением или приказом руководителя организации.

При авариях и стихийных бедствиях огневые работы выполняются без письменного разрешения под наблюдением руководителя работ.

Места проведения огневых работ обеспечиваются необходимыми средствами пожаротушения (огнетушители, помпы, вода, песок, лопаты и т. д.).

Лицо, ответственное за проведение временных огневых работ, обязано проинструктировать непосредственных исполнителей этих работ о мерах пожарной безопасности, определить противопожарные мероприятия по подготовке места работ, оборудования и коммуникаций в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

### **Контрольные вопросы**

1. На какие группы подразделяют горючие вещества и материалы по степени возгорания?

2. Как классифицируют производства по степени пожарной опасности?

3. Как обеспечивается противопожарная защита объекта?

4. Какими огнегасящими свойствами обладают вода, химические и воздушно-механические пены, инертные газы, пар другие средства тушения пожара?

5. В чем состоят организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности?

# ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

Первую помощь пострадавшему при несчастном случае необходимо оказывать в следующем порядке:

- освободить пострадавшего от воздействия на него повреждающего фактора (тяжелый предмет, электрический ток, химические реагенты, вода и т.д.), вынести на свежий воздух, расстегнуть пояс и пуговицы;
- провести искусственное дыхание, остановить кровотечение, наложить повязку, шину и т.д.;
- вызвать «скорую помощь» или доставить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение любым транспортом, соблюдая правила предосторожности.

### 10.1. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Чтобы освободить человека, попавшего под напряжение (прикоснувшегося к цепи электрического тока), необходимо немедленно отключить электроустановку 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 (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 резино-

вых перчатках, находясь при этом на изолирующей подставке. Если возникает опасение, что при освобождении от цепи электрического тока пострадавший может упасть с высоты, то нужно принять меры для предупреждения его падения.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока ему необходимо оказать первую помощь.

При сохранении дыхания и пульса пострадавшего следует осторожно унести с места поражения, уложить в постель, расстегнуть одежду, снять пояс и предложить ему соблюдать полный покой во избежание ухудшения состояния. Основной принцип помощи — соблюдение полного покоя, поэтому нельзя позволять пострадавшему подниматься, а тем более продолжать работу. В любом случае нужно немедленно вызвать врача.

Если после освобождения пострадавшего от действия электрического тока установлено, что он не дышит, 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 положения 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 вдуваний должна составлять 10—12 раз в минуту. Более гигиенично вдухание 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 свободному выпрямлению. Выполнив три-четыре надавливания, делают перерыв на 2 с, во время которого производят вдухание воздуха по методу «изо рта в рот», после чего необходимо повторить массаж с указанной частотой до следующего перерыва и снова сделать вдухание. 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 2—3 глубоких вдувания. 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.

## 10.2. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИИ

При ранении в поврежденные ткани могут попасть микробы. Особенно опасным является заражение столбняком при загрязнении раны землей. Поэтому перед ее перевязкой следует чисто вымыть руки или 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, заматывать 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 уменьшить приток крови к ране, сдавив кровеносные сосуды или подняв поврежденную конечность. Сдавливает кровеносный сосуд можно пальцами или жгутом. В качестве жгута используют упругую ткань, резину, скрученный платок, ремень и др. Перед его наложением конечность поднимают, под жгут подкладывают мягкую материю, а затем туго (но не чрезмерно сильно) бинтуют. В кольцо скрученной ткани продевают палку, которую поворачивают до тех пор, пока кровотечение не прекратится. Жгут нужно снять через 1,5...2 ч во избежание омертвления 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.

## 10.3. 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 одежду, 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.

#### **10.4. 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 (не выше 37 °С). 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.

#### **10.5. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОБМОРОКАХ, ОТРАВЛЕНИЯХ, ТЕПЛОВЫХ И СОЛНЕЧНЫХ УДАРАХ**

**Обмороки.** При обморочном состоянии (внезапном головокружении, тошноте, потемнении в глазах) пострадавшего нужно уложить, опустив ему голову и приподняв ноги. Необходимо использовать нашатырный спирт. Пострадавшего напоить водой; холод на голову не накладывать.

**Тепловой и солнечный удары.** Внезапная слабость, головокружение, нетвердая походка, судороги, шум в ушах, изменения в зрительных ощущениях — признаки, свидетельствующие о тепловом или солнечном ударе. При их наличии пострадавшего нужно немедленно вывести на свежий воздух и уложить.

При тепловом ударе нельзя охлаждать голову, так как при этом происходят сужение кровеносных сосудов и отлив крови от головного мозга (в отличие от солнечного удара). Пострадавшего рекомендуется лишь обрызгать водой.

**Отравление угарным газом.** Признаки отравления окисью углерода — головная боль, сердцебиение, слабость, рвота,

ослабление сердечной деятельности и дыхания, бессознательное состояние.

Пострадавшего нужно немедленно вывести на свежий воздух. При тяжелом отравлении необходима кислородная подушка. Если при тяжелом отравлении угарным газом не будет оказана срочная помощь, может наступить смерть.

Если у пострадавшего прервалось дыхание, то нужно делать искусственное дыхание до прибытия врача.

## **10.6. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, ВЫВИХАХ, УШИБАХ И РАСТЯЖЕНИИ СВЯЗОК. УДАЛЕНИЕ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ**

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 предупреждения 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 по голове, 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, марли 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 под поясицу, колено и пятку. На место повреждения 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.

**Уш и б.** 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, оступился, 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 глаза, лучше всего извлекать промыванием раствором борной кислоты (используя ватный или марлевый тампон) или чистой водой, направляя струю от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу). Тереть глаз не следует.

Инородные тела в дыхательном горле и пищеводе обычно удаляет врач.

## 10.7. ТРАНСПОРТИРОВКА 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 под пострадавшего подставить 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. Каков порядок оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае?
2. Как необходимо оказывать первую помощь при поражении электрическим током, ранениях и ожогах?
3. Что необходимо делать при ушибах, вывихах и растяжениях?
4. Каким образом оказывается первая помощь при переломах?
5. Как осуществляется транспортировка пострадавшего?

## ПЕРЕЧЕНЬ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И НОРМАТИВНЫХ АКТОВ

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Принят Федеральным законом от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ.

3. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

4. Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

5. Указ Президента РФ от 12 ноября 1992 г. № 1355 «О государственных надзорных органах».

6. Указ Президента РФ от 4 мая 1994 г. № 850 «О государственном надзоре и контроле за соблюдением законодательства Российской Федерации о труде и охране труда».

7. Постановление Совета Министров РСФСР от 2 октября 1991 г. № 517 «О пенсиях на льготных условиях по старости (по возрасту) и за выслугу лет».

8. Постановление Правительства РФ от 13 августа 1997 г. № 1013 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации».

9. Постановление Правительства РФ от 12 августа 1994 г. № 937 «О государственных нормативных требованиях по охране труда».

10. Постановление Правительства РФ от 26 августа 1995 г. № 843 «О мерах по улучшению условий труда».

11. Постановление Правительства РФ от 28 января 2000 г. № 78 «О Федеральной инспекции труда».

12. Рекомендации по планированию мероприятий по охране труда: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 27 февраля 1995 г. № 11.

13. Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организации: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 8 февраля 2000 г. № 14.

14. Положение о государственном комитете санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации: Утв. Указом Президента РФ от 19 ноября 1993 г. № 1965.

15. Положение о проведении обязательных предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров работников: Утв. Приказом Министерства здравоохранения и медицинской промышленности РФ от 14 марта 1996 г. № 90.

16. Положение о проведении аттестации рабочих мест по условиям труда: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 14 марта 1997 г. № 12.
17. Схема определения тяжести несчастных случаев на производстве: Утв. Приказом Министерства здравоохранения РФ от 17 августа 1999 г. № 322.
18. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. ППБ-01-93: Утв. Приказом МВД России от 14 декабря 1993 г. № 535 (с изм. согласно Приказу МВД России от 20 октября 1999 г. № 817).
19. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов. ПОТ РМ-007-98: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 20 марта 1998 г. № 16.
20. Правила обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 18 декабря 1998 г. № 51 (с доп. от 29 октября 1999 г. № 39).
21. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства: ПБ-03-273-99: Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 15 января 2000 г. № 5.
22. Правила проведения сертификации средств индивидуальной защиты: Утв. Постановлением Госстандарта России от 19 июня 2000 г. № 34.
23. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 5 января 2001 г. № 3.
24. Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса: Р 2.2.013-94: Утв. Госкомсанэпиднадзором России 12 июля 1994 г.
25. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности: Нормы Государственной противопожарной службы. НПБ 105-95: Утв. письмом ГУГПС МВД России от 18 декабря 1995 г. № 20/2.2/2449.
26. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты: Утв. Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 16 декабря 1997 г. № 63.
27. Инструкция о порядке применения Списка производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день: Утв. Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 21 ноября 1975 г. № 273/П-20.
28. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122-87: Утв. Главтехуправлением Министерства энергетики СССР 12 октября 1987 г.
29. Инструкция о порядке бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов рабочим и служащим, занятым на работах с вредными условиями труда: Утв. Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 16 декабря 1987 г. № 731/П-13.

30. Список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день: Утв. Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25 октября 1974 г. № 298/П-22 (с последующими изм. и доп.).

31. Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков: РД-153-34.0-03.231-2000.

32. Типовая инструкция по охране труда для газосварщиков (газорезчиков): РД-153-34.0-03.288-2000.

33. Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства: Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 25 июня 2002 г. № 36.

34. Нормы радиационной безопасности: НРБ-76/89.

35. Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений: ОСП-72/87.

36. Перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда: Утв. Постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 7 января 1977 г. № 4/П-1 (с последующими изм.).

37. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин: Утв. Постановлением Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. № 162.

38. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет: Утв. Постановлением Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. № 163.

39. ГОСТ 2874—73. Вода питьевая.

40. ГОСТ 18698—73. Рукава резинотканевые напорные.

41. ГОСТ 12.0.003—74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: Изменения И-1-ХI-78.

42. ГОСТ 12.1.033—81\*. Пожарная безопасность. Термины и определения.

43. ГОСТ 12.2.007.0—75. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности.

44. ГОСТ 12.4.010—75. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

45. ГОСТ 9356—76. Рукава резиновые для газовой сварки и резки металлов.

46. ГОСТ 12.4.026—76\*. Цвета сигнальные и знаки безопасности: Изменения И-1-ХI-80, И-2-Х-86.

47. ГОСТ 14185—77. Пояс предохранительный монтерский.

48. ГОСТ 12.4.035—78\*. Щитки защитные лицевые для электросварщиков.

49. ГОСТ 12.4.080—79. Светофильтры стеклянные для защиты глаз от вредных излучений на производстве.

50. ГОСТ 12.0.002—80. Термины и определения: Изменения И-1-И-99.

51. ГОСТ 12.2.061—81. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

52. ГОСТ 12.2.062—81. Оборудование производственное. Ограждения защитные: Изменения И-1-Х1-83.

53. ГОСТ 12.4.103—83. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация.

54. ГОСТ 12.4.023—84\*. Шитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля.

55. ГОСТ 12.3.003—86. Работы электросварочные. Требования безопасности: Изменения И-1-VIII-89.

56. ГОСТ 12.1.005—88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

57. ГОСТ 12.4.011—89. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

58. ГОСТ 12.0.004—90. Организация обучения безопасности труда. Основные положения.

59. СН 181—70. Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий и промышленных предприятий.

60. СН 245—71. Нормы проектирования промышленных предприятий.

61. СН 81—80. Указания по проектированию электрического освещения строительных площадок.

62. СНиП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий.

63. СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий.

64. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.

65. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания промышленных предприятий: Изменения И-1-91, И-2-93, И-3-94.

66. СНиП 2.09.04-87. Административные и бытовые здания: Изменения И-1-94, И-2-95.

67. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

68. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

69. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования.

70. СНиП 12.03-2002. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>Глава 1. Общие вопросы трудового законодательства .....</b>	<b>8</b>
1.1. Рабочее время .....	8
1.2. Режим рабочего времени .....	10
1.3. Время отдыха .....	11
1.4. Охрана труда несовершеннолетних рабочих и служащих .....	13
1.5. Охрана труда женщин .....	15
1.6. Льготы по охране труда .....	16
1.7. Ответственность за нарушение правил охраны труда .....	18
1.8. Надзор и контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных актов об охране труда .....	20
<b>Глава 2. Организационные вопросы безопасности труда .....</b>	<b>23</b>
2.1. Обязанности работников по выполнению требований охраны труда .....	23
2.2. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда .....	23
2.3. Обучение и профессиональная подготовка по охране труда .....	24
2.4. Инструкции по охране труда при производстве сварочных работ .....	27
2.5. Предварительный и периодические медицинские осмотры рабочих и служащих .....	43
<b>Глава 3. Производственный травматизм .....</b>	<b>46</b>
3.1. Методы изучения причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний .....	46
3.2. Несчастный случай на производстве .....	47
3.3. Расследование несчастных случаев на производстве .....	48
3.4. Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем на производстве .....	50
3.5. Порядок расследования несчастных случаев .....	53
3.6. Порядок оформления акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1 и учета несчастного случая на производстве .....	55
3.7. Определение тяжести несчастных случаев на производстве .....	58
3.8. Возмещение вреда, причиненного работникам увечьем или профессиональным заболеванием .....	61
3.9. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	61

3.10. Аттестация рабочих мест по условиям труда .....	62
<b>Глава 4. Средства индивидуальной защиты при производстве сварочных работ .....</b>	<b>67</b>
<b>Глава 5. Требования безопасности к месту производства сварочных работ .....</b>	<b>76</b>
5.1. Санитарно-бытовое обеспечение работающих .....	76
5.2. Оздоровление воздушной среды .....	81
5.3. Защита людей от ионизирующих излучений .....	88
5.4. Требования к производственным помещениям, оборудованию и приспособлениям .....	94
5.5. Требования к освещению производственных помещений и участков .....	96
5.6. Сигнальные цвета и знаки безопасности .....	101
<b>Глава 6. Организация безопасного выполнения электро- и газосварочных работ .....</b>	<b>105</b>
6.1. Организация безопасного производства электросварочных работ .....	105
6.2. Организация безопасного производства газосварочных (газорезательных) работ .....	114
<b>Глава 7. Эксплуатация баллонов для сжатых, сжиженных и растворенных газов .....</b>	<b>136</b>
7.1. Требования безопасности к баллонам для сжатых, сжиженных и растворенных газов .....	136
7.2. Требования безопасности при хранении и транспортировке баллонов .....	139
<b>Глава 8. Электробезопасность при производстве сварочных работ .....</b>	<b>141</b>
8.1. Действие электрического тока на организм человека .....	141
8.2. Действие на человека электрических и электромагнитных полей .....	144
8.3. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током .....	145
8.4. Анализ опасности поражения электрическим током .....	146
8.5. Основные меры защиты от поражения электрическим током .....	148
8.6. Подключение и эксплуатация электрооборудования .....	149
8.7. Порядок обучения, присвоения квалификационных групп и проверки знаний по технике безопасности .....	150
8.8. Производственное освещение .....	151
<b>Глава 9. Основы пожарной безопасности .....</b>	<b>153</b>
9.1. Основные понятия .....	153
9.2. Классификация производственных объектов по взрывопожароопасности .....	155



9.3. Пожарная безопасность объекта .....	156
9.4. Предотвращение пожаров в организациях .....	156
9.5. Противопожарная защита объекта .....	157
9.6. Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности .....	160
<b>Глава 10. Первая помощь при несчастных случаях .....</b>	<b>163</b>
10.1. Первая помощь при поражении электрическим током .....	163
10.2. Первая помощь при ранении .....	165
10.3. Первая помощь при ожогах .....	165
10.4. Первая помощь при обморожении .....	166
10.5. Первая помощь при обмороках, отравлениях, тепловых и солнечных ударах .....	166
10.6. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Удаление инородных тел .....	167
10.7. Транспортировка пострадавшего .....	169
Перечень законодательных и нормативных актов .....	170

Для подготовки квалифицированных кадров в учреждениях начального профессионального образования предназначены следующие учебники и учебные пособия:

- Г. Г. Чернышов  
**Сварочное дело:  
Сварка и резка металлов**
- Б. С. Покровский, В. А. Скакун  
**Справочник слесаря**
- Б. С. Покровский  
**Слесарно-сборочные работы**
- Л. А. Собенин, В. И. Бахолдин,  
О. В. Зинченко, А. А. Воробьев  
**Устройство и ремонт тепловозов**

ISBN 5-7693-2487-1



9 785769 524875



Издательский центр «Академия»  
[www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)