



**Е.А. Клочкова**

**ПРОМЫШЛЕННАЯ, ПОЖАРНАЯ  
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Учебное пособие**

Е.А. Ключкова

Промышленная, пожарная  
и экологическая безопасность  
на железнодорожном транспорте

Москва  
2008

УДК 614.84:656.2+504:656.2

ББК 39.2

К 50

Рецензенты: начальник службы охраны труда и промышленной безопасности Московской железной дороги — филиала ОАО «РЖД» *Г.В. Голышева*, ведущий инженер отделения охраны труда ВНИИЖТа *Д.А. Смоляков*

**Клочкова Е.А.**

К 50 Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте: Учебное пособие. — М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. — 456 с.  
ISBN 978-5-89035-495-2

В учебном пособии освещены общепрофессиональные вопросы охраны труда работников для специфических условий функционирования железнодорожного транспорта и его отраслевых производств. Рассмотрены проблемы промышленной, пожарной и экологической безопасности, безопасности поведения в аварийных ситуациях. Приведены материалы по источникам вредных и опасных производственных факторов, их влиянию на работников, мерах защиты от их негативных воздействий. В пособие включены правовые положения из федеральных законов по охране труда, материалы из межотраслевых и отраслевых нормативных и регламентирующих документов, которыми обеспечивается правовая, социально-экономическая, организационно-техническая, санитарно-гигиеническая и лечебно-профилактическая защита работников на железнодорожном транспорте. Освещены принципы профессионального отбора работников рабочих профессий на железнодорожном транспорте.

Учебное пособие предназначено для преподавателей охраны труда, работающих в высших и средних учебных заведениях, профессиональных училищах железнодорожного профиля. В силу своего трансдисциплинарного характера пособие может быть полезно преподавателям специальных дисциплин многообразной отраслевой профессиональной направленности, руководителям служб и предприятиям железнодорожного транспорта, работникам, занимающимся охраной труда, промышленной, пожарной и экологической безопасностью на производствах, проводящим инструктажи, проверки знаний требований охраны труда, техническую учебу. Пособие может быть использовано учащимися при подготовке к аттестации (экзаменах) к периодической проверке знаний требований охраны труда.

УДК 614.84:656.2+504:656.2

ББК 39.2

ISBN 978-5-89035-495-2

© Клочкова Е.А., 2007

© ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007

## От автора

В учебном пособии «Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте» рассмотрены общепрофессиональные вопросы и те проблемы, которые непосредственно могут коснуться людей, работающих на железнодорожном транспорте, а также вопросы, которыми должны владеть (в той или иной степени) все те, кто свою трудовую деятельность посвятил этой работе.

Первичное обучение промышленной безопасности, охране труда, производственной, пожарной и экологической безопасности — важнейшее звено в образовательной системе. Именно на этом этапе обучения закладывается серьезное отношение к знаниям в этой области, формируется сознательное, осмысленное и ответственное отношение к требованиям безопасности. Инструктажи, стажировки, дальнейшее обучение по охране труда на производстве будут восприниматься с меньшими усилиями и вызовут профессиональный интерес. Работникам становится понятна специфическая терминология, а периодические проверки знаний не будут вызывать нервного перенапряжения.

На этапе первичного обучения можно и нужно добиться того, чтобы безопасность стала основополагающей идеологией каждого работника. Одной из *главных целей* обучения должно быть формирование у учащихся идеологии безусловного соблюдения правил и норм промышленной безопасности и охраны труда как действенных мер предупреждения производственного травматизма и профзаболеваний, сохранения жизни и здоровья себе и окружающим. Для реализации поставленных целей необходимо обучать работников распознавать и оценивать, предвидеть, предупреждать и снижать уровень потенциальной опасности, предпринимать меры защиты от вредных производственных факторов на рабочих местах, оказывать само- и взаимопомощь при травматизме.

В соответствии с главной образовательной целью выстраивается и *воспитательная задача* — формирование у обучающихся сознательного, осмысленного и ответственного отношения к личной безопасности и безопасности окружающих, бережного отношения к природе,

к сохранению естественного качества природной среды. Человек должен сделать культуру безопасности основополагающей идеологией своей жизни, научиться думать в этом направлении. Однако следует учитывать, что каждый работник железнодорожного транспорта может оказаться (с необходимостью действовать) в непростых, даже опасных, условиях аварийных ситуаций.

Человека невозможно снабдить знаниями или инструкциями на все случаи жизни. Понятно, что основные сугубо профессиональные инструкции по охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности знать надо. Однако без базисных общепрофессиональных знаний эти правила и инструкции могут оказаться в критический момент слишком сложными для воссоздания в сознании работника, а следовательно, не вызвать адекватных сложившейся обстановке действий.

Только *сочетание* строгой *регламентации* (исполнение законов, инструкций, приказов, указаний, нормативов) с личной оценкой общей обстановки, *с осмысленными действиями* и грамотным использованием своих знаний может дать необходимый результат — обеспечить безопасность. На мой взгляд, учебное пособие содержит все необходимые материалы для этого.

Пособие дает преподавателям возможность в условиях дефицита учебного времени отбирать для более углубленного изучения именно ту информацию и те примеры, которые непосредственно касаются конкретной профессии, отнеся изучение другой части материала на уровень представлений.

Четкий отбор каждым преподавателем материалов для более углубленного изучения — это еще и вынужденная мера, продиктованная резким ростом за последние десятилетия числа негативных факторов в производственной среде с различными уровнями воздействия. Соответственно, нарастает количество нормативно-правовой документации, увеличивается объем необходимых знаний.

Некоторые из негативных производственных факторов еще недавно не относили к вредным. Это было связано с отсутствием у них выраженных сиюминутных реакций на организм человека. Не было достаточных сведений о потенциальном ущербе здоровью. О потенциальном вреде (включая ущерб для здоровья потомства) люди не догадывались или не задумывались. Соответственно, с развитием науки значимо повысился объем первостепенной для сохранения жизни и

здоровья информации. В то же время стала реальностью жесткая ограниченность учебного времени.

Представленное пособие позволяет каждому преподавателю выбрать методически оправданный учебный материал, соответствующий конкретной специальности и обеспечивающий эффективное решение проблем безопасности при определенной профессиональной деятельности. За время обучения у учащихся должно сложиться четкое понимание возможных источников возникновения конкретной производственной вредности и/или опасности, а также достаточно устойчивые знания методов и средств сведения к минимуму их неблагоприятного воздействия на организм.

Разнообразие производственных условий, которое присуще железнодорожному транспорту, не встречается ни в одной другой отрасли. К примеру, очень велик ассортимент химических грузов, предъявляемых к перевозкам. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ работники вступают в контакт с веществами, разнообразными по физико-химическому составу и токсикологическим свойствам. Поэтому важно обучить работников железнодорожного транспорта азам безопасности и информированность их о том, где и как можно оперативно получить необходимые и достаточные сведения в случае возникновения конкретной негативной ситуации. Каждый работник должен научиться требовать от работодателя и получать: полную информацию об условиях труда, степени его вредности; сведения о возможных неблагоприятных последствиях для здоровья; инструкции по безопасному ведению работ и обеспечению личной безопасности при наличии вредных и/или опасных факторов производственной среды и трудового процесса на конкретном рабочем месте.

В педагогической работе нет мелочей. Залог успешного восприятия материала учащимися — стимулирование интереса к проблемам охраны труда. От преподавателя это требует разносторонних знаний (специальных, общегуманитарных, правовых, технологических, экологических), сведений из смежных областей. Данное учебное пособие претендует на то, чтобы упростить им эту задачу.

Еще одной актуальной проблемой является аварийность, причиной и источником которой является сам человек. Организм человека обладает ограниченными физиологическими возможностями и присущими каждой личности реакциями психики. Иными словами, не

только машина (в широком смысле этого слова) и производственная среда, но и сам человек на производстве может служить источником опасности, нанести ущерб здоровью, вызвать другие тяжелые последствия. Статистика показывает, что первопричиной аварийных ситуаций, имеющих место на железнодорожном транспорте, является именно человеческий фактор (заболевание, утомление, некомпетентность, халатность, недооценка последствий своих неправильных действий, неправомерные действия). Наличие определенных знаний и навыков безопасного поведения помогает частично снять и эти проблемы.

В зоне аварии может оказаться практически каждый работник железнодорожного транспорта. Только строгое соблюдение мер и требований безопасности охраны труда, серьезное отношение к требованиям инструктажей, базовые знания в области средств защиты и навыков их использования могут обеспечить сохранение жизни и здоровья человека. Эффективность восприятия положений инструктажа будет тем выше, чем более основательные базовые знания ранее были заложены в человека.

Хочу выразить признательность моему консультанту и рецензенту Дмитрию Алексеевичу Смолякову — ведущему инженеру ВНИИЖТ — за неоценимую помощь при работе над учебным пособием.

## Введение

Наше время характерно тем, что на предприятиях быстро внедряются новейшее высокопроизводительное оборудование, машины и аппараты новых поколений, сложнейшие энергетические установки, современные, не во всем безопасные технологии. В энергосистемах стали использоваться очень высокие напряжения. Практически во всех отраслях экономики применяются новые материалы, в том числе и те, свойства которых не до конца изучены. На всех видах транспорта возросли скорости движения. Многие нововведения вносят весомое дополнение к уже существующим источникам вредных и/или опасных факторов производственной среды, повышают риск получения работниками профессиональных заболеваний и возникновения несчастных случаев. При этом вредные факторы (по сравнению с опасными, более очевидными и лучше изученными) становятся объектами пристального внимания при научных исследованиях и разработках современных мер обеспечения безопасности на рабочих местах. Стало законодательно гарантироваться право работника не только на безопасное, но и на безвредное рабочее место.

Насыщенность производств электрооборудованием (агрегатами, аппаратурой, приборами, инструментами), электроникой (электронно-вычислительной техникой, системами АСУ, приборами, роботами и манипуляторами с программным управлением и др.) требует совершенствования мер по защите не только от электротравматизма, но и от неионизирующих излучений и полей.

Абсолютно безопасных производств, как и полностью безопасных техники и технологических процессов, не бывает. С какой-либо опасностью связана любая деятельность человека, всегда существует некоторый риск получить травму, заболевание, инвалидность, материальный ущерб. Имеется также и риск гибели.

Попадая в зону действия *железнодорожного транспорта*, человек подвергается повышенной опасности травматизма, электротравматизма, вредного воздействия шума, вибраций, электромагнитных полей, неблагоприятных микроклиматических факторов производственной среды, загрязненного воздуха рабочей зоны и др. Железнодорожный транспорт как среда, в которой формируются факторы



повышенной опасности, создает для работников на их рабочих местах, помимо перечисленных, иногда еще и целые комплексы вредных воздействий. Например, работники путевых машинных станций могут подвергаться одновременно:

- высоким уровням шума и вибрации (превышающих нормативные в шесть и более раз) от действия рабочих органов путевых машин и работы дизельных установок;

- загазованности воздуха рабочей зоны от работающих дизелей;

- загрязненности воздуха при очистке балластной призмы пути токсичными пылями, попадающими в нее при перевозках химических грузов и полезных ископаемых (пылении их);

- загрязненности воздуха при очистке балластной призмы пути болезнетворными микроорганизмами, попадающими в нее при перевозках больного скота и с отходами жизнедеятельности человека;

- воздействию неблагоприятного микроклимата в кабине машин.

Другой пример — погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъемных машин. Это виды работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда. При этом при погрузке и выгрузке, например, навалочных грузов происходит еще и загрязнение рабочих зон распыленными сыпучими веществами. Эксплуатация локомотивов также относится к опасным видам работ, к которым соответственно предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности (приложение А). На машинистов магистральных и маневровых локомотивов оказывают негативное воздействие еще и неблагоприятные микроклиматические условия, электромагнитные излучения, шумы и вибрации.

В условиях любого современного производства или системы обслуживания, в том числе и на железнодорожном транспорте, каждый работник должен быть защищен. *Защита жизни и здоровья работника — основа охраны труда.*

*Основным направлением государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета (главенства) сохранения жизни и здоровья работников. Никакие производственные или экономические показатели не должны ставиться выше, чем безопасность и здоровье человека.*

*Промышленная безопасность* — это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий таких аварий.

*Охрана труда* — это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические меры, обеспечивающие защиту человека от опасных и вредных факторов производственной среды, от тяжести и напряженности трудовых процессов. (Понятия «вредный фактор производственной среды» и «опасный фактор производственной среды» поясняются в п. 1.2.4.).

Каждому работнику в максимально возможной степени должны быть обеспечены безопасные условия труда. Под условиями труда понимают совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека. Под *безопасными условиями труда* понимают такие условия, при которых воздействие на работающих вредных и/или опасных производственных факторов исключено, либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Любое существенное *отклонение* производственных условий от соответствующих нормативных уровней воздействия вредных производственных факторов сопровождается неблагоприятным (вредным или опасным) влиянием на работника, риском получить негативные последствия. Увеличение интенсивности и длительности воздействия опасных и вредных факторов в производственной среде, тяжести и напряженности трудовых процессов в случае, если своевременно не будут приниматься необходимые меры безопасности, приведет к росту травматизма, числа и тяжести профессиональных заболеваний, представляющих не только сиюминутную, но и потенциальную (включая влияние на здоровье будущих поколений) опасность.

Под *профессиональным риском* понимают величину вероятности нарушения здоровья (с учетом тяжести последствий) в результате неблагоприятного влияния факторов производственной среды и трудового процесса.

Для оценки уровня *травматизма в производственных условиях* используют показатели частоты травматизма, тяжести травматизма, частоты несчастных случаев с летальным исходом. По уровню производственного электротравматизма десятилетие назад Россия занимала первое место в мире среди промышленно развитых стран.

По статистике, средний риск гибели человека в дорожно-транспортных происшествиях составляет  $2,5 \cdot 10^{-4}$  в год, т.е. гибнут в год

примерно 25 человек на каждые 100 тысяч граждан России. На производствах этот показатель составляет примерно  $1,6 \cdot 10^{-4}$  (16 человек на 100 тысяч).

Профессиональная деятельность в зависимости от риска гибели делится на четыре категории: *безопасная, относительно безопасная, опасная и особо опасная.*

На железнодорожном транспорте среди профессиональных заболеваний первенствуют те, которые связаны с воздействием пылей (аэрозолей). Второе место занимают заболевания, вызываемые воздействием интенсивного производственного шума и вибраций. Третье место делят заболевания опорно-двигательного аппарата от тяжести труда и заболевания, связанные с воздействием неблагоприятных микроклиматических факторов производственной среды. На многих рабочих местах присутствуют и другие факторы, сверхнормативные предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия которых также могут приводить к профессиональным заболеваниям. К ним относятся, например, загазованность рабочей среды, различного рода излучения, значительные уровни ультра- и инфразвука, высокие зрительные напряжения и др. Одновременное воздействие группы факторов (сочетанное воздействие) всегда усугубляет негативное влияние основного неблагоприятного фактора на здоровье человека.

Чтобы защитить жизнь и здоровье человека, снизить риски до возможного минимума, необходима конкретная система мер. Нужна и система мер по смягчению последствий негативных воздействий на работника, если таковые все-таки произошли.

Соблюдение правил и норм охраны труда и промышленной безопасности — одна из основных мер предупреждения производственного травматизма и профзаболеваний на производстве. Документы, регламентирующие уровни негативных воздействий, носят обязательный характер. Мера эффективна при строгом контроле за ее соблюдением со стороны администрации предприятия, отраслевых служб охраны труда, соответствующих административных органов, начиная с федеральных. Правовые положения федеральных законов по охране труда, межотраслевые и отраслевые нормативы и регламентирующие уровни негативных воздействий (в сфере своих производственных обязанностей) необходимо знать каждому.

Необходимо обучать человека знаниям, позволяющим предвидеть, идентифицировать (опознавать по определенным признакам) про-

изводственную опасность или вредность, навыкам предупреждать опасности и отслеживать вредности производственной среды, понимать их проявления, оценивать возможные последствия, уметь снижать их уровни. Работник должен уметь отстаивать перед работодателем свои законные права на безопасное и безвредное рабочее место. Это можно делать, только основываясь на следующих конкретных знаниях:

- о признаках негативных (опасных и вредных) факторов, их источниках;
- о влиянии негативных (вредных и опасных) факторов на человека;
- о средствах защиты от воздействия вредных и опасных факторов;
- о мерах по созданию безопасных благоприятных условий труда;
- об основах безопасности при ликвидации последствий аварийных ситуаций.

Идеология безопасности должна стать жизненной потребностью каждого из работающих. Здесь важна не только система знаний по охране труда, но и профессиональная подготовка (знания, умения, опыт).

Решение проблем безопасности на производстве в значительной степени может быть обеспечено высокими требованиями к подбору кадров. Нарушение человеком правил промышленной безопасности чаще других причин становится источником происшествий на транспорте. Влияние человеческого фактора пока остается еще слабым звеном в обеспечении безопасности трудовых процессов и начинает занимать одно из значимых мест в проблемах охраны труда и промышленной безопасности.

Чтобы на рабочем месте успешно справляться с опасными ситуациями, возникающими иногда внезапно, необходимы определенные *физиологические возможности организма и личностные качества* работника, которые должны прогнозироваться на стадии профессионального, медицинского и психологического отбора.

Никакие, даже самые значимые, меры не обеспечат сохранение жизни и здоровья работника в процессе его трудовой деятельности, если он систематически пренебрегает производственной дисциплиной, халатно относится к своей работе и мерам обеспечения охраны труда и промышленной безопасности на своем рабочем месте.

Каждого человека, поступающего работать на железнодорожный транспорт, обязаны предварительно обучить безопасным методам и приемам выполнения работ. Постоянно в процессе трудовой деятель-

ности возникает необходимость переобучения работников по охране труда. Необходимость обусловлена постоянным обновлением производственного оборудования, подвижного состава, станочного парка, инструмента и др.

Постановлением Минтруда России от 13.01.03 г. № 1/29 утвержден «Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций». Согласно этому документу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу. Обучение по охране труда проводится при подготовке работников рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям. В процессе трудовой деятельности работодатель обеспечивает периодическое обучение по охране труда и проверку знаний по требованиям охраны труда. Работники рабочих профессий, впервые поступившие на работу с вредными и (или) опасными условиями труда либо имеющие перерыв в работе по профессии (по виду работ) более года, также проходят такое обучение и проверку знаний в течение первого месяца после назначения на эти работы.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение периодического (не реже одного раза в год) обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в сроки, установленные работодателем (или уполномоченным им лицом), но не позднее одного месяца после приема на работу.

По прогнозам Центра стратегических исследований гражданской защиты МЧС, население России живет в условиях нарастания угроз и постоянного воздействия чрезвычайных ситуаций террористического, военного, техногенного и природного характера. Железные дороги подвержены всем перечисленным видам угроз, несмотря на то что из всех видов транспорта, по статистике, железнодорожный транспорт считается самым безопасным. Ежегодно на железных дорогах России случается 6—7 катастроф, сопровождающихся гибелью людей. Чрезвычайные ситуации на транспорте достаточно часто бывают чреватые тяжелыми экологическими последствиями. Во многих случаях аварии сопровождаются отравлением людей, заражением воды, почвы и ат-

мосферы аммиаком, хлором, кислотами и др. Аварийные ситуации часто обостряют экологические проблемы окружающей среды. Возникает необходимость защиты населения и природной среды, чтобы неблагоприятная экологическая обстановка, возникшая в результате аварии на транспорте, не сказалась негативно на здоровье, продолжительности жизни и репродуктивных возможностях людей, оказавшихся или работающих в пределах опасной зоны.

На железнодорожном транспорте к действиям в зоне ликвидации аварийных ситуаций при необходимости могут быть привлечены работники различных профессий. Грамотные действия по обеспечению личной безопасности при ликвидации последствий аварийной ситуации, при проведении аварийно-спасательных и восстановительных работ связаны с необходимостью получения значительных объемов информации о конкретных средствах и методах безопасного ведения работ. Эта информация становится более доступной для понимания работников, если ранее они усвоили основополагающие базовые знания. Недостаточно грамотные действия в условиях аварийной ситуации могут усугубить обстановку, увеличить размеры ущерба.

Снижение негативных последствий от произошедших на производстве несчастных случаев в определенной мере достигается обучением работников рабочих профессий приемам оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Итак, безопасность работника на железнодорожном транспорте обеспечивается прежде всего знаниями о грозящих ему опасностях и вредных факторах производственной среды, соблюдением определенных правил взаимодействия человека с техникой и с производственной средой, привитой культурой безопасности. Безопасность работника во многом определяется совершенством действующих нормативно-правовых документов, действенной системой мер по неукоснительному их соблюдению, современным уровнем используемых средств защиты от вредных и опасных факторов производственной среды, контролем.

Защита собственных жизненно важных интересов и интересов общества от аварий в современной небезопасной производственной среде обеспечивается разносторонностью знаний в области охраны труда и промышленной безопасности при обучении работников, трансдисциплинарным характером необходимых для этого знаний.

# **Раздел 1. ОХРАНА ТРУДА — СИСТЕМА СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **1.1. Правовые меры охраны труда**

Трудовой кодекс Российской Федерации дает толкование понятию охраны труда. Охрану труда Закон определяет как систему сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающую в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные меры.

### **1.1.1. Многоуровневая система правового регулирования в области охраны труда**

Сейчас в мире действует многоуровневая система правового регулирования в области охраны труда и производственной безопасности. Уровни эти (международный, межгосударственный, государственный, межотраслевой, отраслевой и уровень предприятий) скоординированы и взаимоувязаны. На каждом из них создаются свои правовые документы, устанавливаются правила, процедуры и критерии (нормы), направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Все эти документы имеют одинаково обязательный характер для работника, деятельность которого они регламентируют, а жизнь и здоровье защищают. Правовой защите начинают уделять все более серьезное внимание.

*Правовые меры* устанавливаются законами, правилами, нормами, гигиеническими нормативами, регламентами, сертификатами (документами, гарантирующими безопасность) и др., а также порядком их применения. Например, работа в условиях превышения гигиенических нормативов нарушает целый ряд федеральных

законов — фундаментальных правовых документов: Трудовой кодекс РФ, законы «Об охране здоровья граждан», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др. Условия труда с превышением гигиенических нормативов являются основанием для использования органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора предоставленных им законом прав для применения санкций за вредные и опасные условия труда. Трудовым кодексом РФ предусмотрено право на отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья (до устранения такой опасности), за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами.

**Международные и межгосударственные правовые документы по охране труда.** В настоящее время Россия участвует в многосторонних (при согласии многих стран) международных соглашениях в области охраны труда и промышленной безопасности. В результате многолетнего сотрудничества многие государства мира приобрели навыки находить общий язык, заключать договоры и международные соглашения, а главное — соблюдать принятые договоренности.

Статья 15.4 Конституции Российской Федерации устанавливает, что общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью правовой системы страны. Если международным договором, который заключила Российская Федерация, установлены несколько другие правила, чем те, которые предусмотрены нашими законами, то применяются правила международного договора.

Основной организацией в области охраны труда и промышленной безопасности является Международная организация труда (МОТ). Многие конвенции (договоры, устанавливающие взаимные права и обязанности государств) этой организации ратифицированы (утверждены органами власти нашей страны). На основании ратифицированных конвенций в нашей стране пересматриваются устаревшие и принимаются новые законы, правительственные постановления и другие правовые документы государственного уровня.

Например, на основании документа «Конвенция о регулировании вопросов труда», принятого МОТ, в нашей стране в 1998 г. принят Федеральный закон, касающийся вопросов инспекции труда, регулирования вопросов безопасности труда, гигиены труда, производственной среды.



В основу статей Трудового кодекса Российской Федерации легли конвенции о сорокачасовой рабочей неделе, о ежегодных оплачиваемых отпусках, о возмещении вреда, причиненного жизни и здоровью работника в результате несчастного случая или профессионального заболевания при несчастных случаях на производстве, о возмещении трудящимся при профессиональных заболеваниях, о применении принципов права на объединение в профсоюзы и на ведение коллективных переговоров.

В области промышленной безопасности ратифицированы конвенции об обеспечении машин защитными приспособлениями, о защите работников от профессиональных заболеваний, вызываемых загрязнением воздуха, шумом и вибрацией и другими вредными факторами на рабочих местах, от риска получить травму.

Вопросы охраны труда в рамках СНГ регулируют *межгосударственные нормативные документы*, например, СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования».

**Государственные правовые документы по охране труда.** Государственные требования в области охраны труда, правила, процедуры и нормы, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, содержатся в федеральных законах Российской Федерации и законах ее субъектов.

Государственные правовые документы устанавливают фундаментальные принципы политики государства в области охраны труда и промышленной безопасности. Это в первую очередь Конституция Российской Федерации (основной закон), Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ), ряд постановлений Правительства РФ.

Целями трудового законодательства в Российской Федерации являются установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание безопасных и благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей.

**Федеральные законы Российской Федерации.** Трудовой кодекс Российской Федерации принят Государственной Думой в декабре 2001 г. Вопросам охраны труда и промышленной безопасности в этом документе отведено основополагающее место. Трудовой кодекс — это документ, который вместил в себя ряд ранее отдельно существовавших документов. Например, практически все положения ранее действовавшего Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации» вошли в статьи Трудового кодекса. Трудо-

вому кодексу, ввиду важности этого правового документа, посвящена в данном учебном пособии отдельная глава (см. гл. 1.2).

Федеральные законы «Об основах обязательного социального страхования» № 165-ФЗ от 06.07.1999 г. и «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ представляют собой систему создаваемых государством правовых, экономических и организационных мер, направленных на компенсацию или минимизацию последствий изменения материального и (или) социального положения работающих граждан (в том числе и вследствие трудового увечья или профессионального заболевания), получение медицинской помощи, санаторно-курортного лечения.

Закон регулирует отношения в системе обязательного социального страхования, устанавливает основы государственного регулирования в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права.

Действия всех федеральных законов в области охраны труда распространяются на работников, работодателей (независимо от форм собственности), членов кооперативов, студентов образовательных учреждений профессионального образования, проходящих производственную практику, и др.

**Постановления Правительства Российской Федерации.** Постановления Правительства РФ могут содержать положения, нормы, перечни, правовые меры, порядок финансирования, порядок предоставления компенсаций, делегирование прав и др. Примерами таких документов служат Постановления Правительства Российской Федерации:

- «О нормативно-правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» от 23.05.2000 г. № 399;

- «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет» от 25.02.2000 г. № 163;

- «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается применение труда женщин» от 25.02.2000 г. № 162;

- «Об утверждении Положения о проведении государственной экспертизы условий труда в Российской Федерации» от 25.03.2003 г. №244 (с изменениями от 01.02.2005 г.);

- «О вредных и (или) опасных производственных факторах и работах, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядке проведения этих осмотров (обследований)» от 27.10.2003 г. № 646 (с изменениями от 01.02.2005 г.);

- «Об утверждении Правил установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 16.10.2000 г. № 789 (с изменениями от 01.02.2005 г.);

- «Об утверждении Порядка оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию лиц, пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» 28.04.2001 г. № 332 (с изменениями от 01.02.2005 г.);

- «О прохождении обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности» 23.09.2002 г. № 695 (с изменениями от 01.02.2005 г.);

- «О новых нормах предельно-допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную» 06.02.1993 г. № 105.

**Межотраслевые нормативные правовые акты.** Межотраслевые нормативные правовые акты содержат основные требования охраны труда, единые для организаций всех форм собственности и организационно-правовых форм. Межотраслевые нормативные правовые акты представляют собой государственные документы, которые действуют во всех отраслях экономики без исключения. К ним относятся: государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ) Госстандарта России, правила безопасности (ПБ) Госгортехнадзора России, Строительные нормы и правила (СНиП), санитарные правила (СП), гигиенические нормативы (ГН), санитарные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН), руководства (Р), межотраслевые правила охраны труда (ПОТ РМ).

Государственные стандарты Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) содержат 5 подсистем.

Организационно-методические стандарты подсистемы 0 (ССБТ) определяют цели, задачи, терминологию в области безопасности и

охраны труда; классификацию опасных и вредных производственных факторов; принципы организации работы по обеспечению безопасности труда в промышленности, методы оценки безопасности труда.

Стандарты подсистемы 1 устанавливают требования по видам травмоопасных и вредных производственных факторов (характер действия фактора, предельно допустимые значения его параметров, методы контроля уровней; средства защиты работающих от воздействия вредных и опасных производственных факторов). В подсистему входят стандарты на общие требования по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности, электробезопасности, радиационной, вибрационной и биологической безопасности, а также требования к защите от шума, инфра- и ультразвука, электромагнитных полей, вредных веществ, требования к воздушной среде и освещению на рабочих местах.

Стандарты подсистемы 2 устанавливают общие требования безопасности к производственному оборудованию, в том числе обладающему повышенной опасностью, и методы контроля требований безопасности.

Стандарты подсистемы 3 устанавливают общие требования безопасности к производственным процессам, к размещению оборудования и организации рабочих мест, режимам труда, системам управления, к применению защитных средств, а также к методам контроля требований безопасности.

Стандарты подсистемы 4 устанавливают требования безопасности к эксплуатационным, конструктивным, гигиеническим показателям защитных устройств, средствам индивидуальной и коллективной защиты, методам их контроля и оценки эффективности защиты, к цветам и знакам сигнализации и др.

Межотраслевые нормативные правовые акты по охране труда также включают в себя:

- *межотраслевые правила по охране труда (ПОТ РМ)* Минтруда России. Например, ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»; ПОТ РМ-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов»; ПОТ РМ-008-99 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (напольный безрельсовый транспорт)»;

- *гигиенические нормативы (ГН)*, например, ГН 1.1.725-98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека»;

ГН 2.1.8/2.2.4.019-94 «Временные допустимые уровни (ВДУ) воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами со-товой радиосвязи»; ГН 2.2.5.686-98 «Предельно допустимые кон-центрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»;

- *санитарные нормы (СН)*, например, СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»; СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производствен-ная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зда-ний»; СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»; СН № 4557-88 «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в про-изводственных помещениях»;

- *санитарные правила и нормы (СанПиН)*, например, СанПиН 2.2.4.723-98 «Физические факторы производственной среды. Пере-менные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производ-ственных условиях»; СанПиН 2.2.4.548-96 «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»; СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиениче-ские требования к условиям труда женщин»; СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона ЭМИ РЧ»; СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодис-плейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;

- *руководства (Р)*, например, Р 2.2.2006-05 «Руководство по гиги-енической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»;

- *правила безопасности (ПБ)* Федеральной службы по технологи-ческому надзору Госгортехнадзора России, например, ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»; ПБ 10-115-96 Госгортехнадзора России «Правила устройст-ва и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

**Отраслевые нормативные правовые акты.** Отраслевые норма-тивные правовые акты, разрабатываемые федеральными органами ис-полнительной власти, определяют требования безопасности, являю-щиеся специфическими для той или иной отрасли: правила безопас-ности на транспорте, в добывающих отраслях, в химической про-мышленности и др. Они не имеют юридической силы в других отрас-лях. На железных дорогах и предприятиях железнодорожного транс-порта охрана труда работников, безопасность и комфортность

производственной среды также обеспечивается рядом отраслевых нормативных документов. Это — отраслевые стандарты, инструкции, положения, правила, сертификаты, приказы и указания по охране труда и производственной безопасности. Например, положения об организации обучения по охране труда, организации контроля над состоянием охраны труда, приказы по безопасности движения.

Отраслевые нормативные правовые акты и нормативные документы имеют следующую индексацию:

- отраслевые стандарты (ОСТ), например, ОСТ 32-9-81 «Нормы искусственного освещения объектов железнодорожного транспорта»;
- отраслевые правила по охране труда (ПОТ РО), например, ПОТ РО-32-ЦВ 400-96 «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов и рефрижераторного подвижного состава»;
- типовые инструкции по охране труда (ТИ РО).

**Нормативные правовые акты предприятия.** Эти акты представляют собой локальные (местные) нормативные и правовые документы, действующие только на конкретном предприятии: приказы, распоряжения или инструкции по охране труда, организации обучения и инструктажей по охране труда; организации контроля за состоянием условий и охраны труда.

Документы имеют равную правовую силу. Например, требования, заложенные в инструкции по охране труда на рабочем месте, являются столь же обязательными для работника и работодателя (для последнего — в части контроля за их выполнением), как и выполнение требований статей Трудового кодекса Российской Федерации или отраслевых правил и положений по охране труда.

Руководители производственных подразделений должны иметь комплекты действующих нормативных документов по охране труда (правил, инструкций, положений) для работников по всем профессиям и видам работ данного подразделения.

### **1.1.2. Ответственность за нарушение требований охраны труда**

В целях предупреждения и устранения нарушений законодательства по охране труда государство устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за их нарушение и наложение взысканий на правонарушителей. Взыскания определены и установлены за-

конодательно на федеральном уровне и обязательны для всей территории России.

Ответственность руководителей и иных должностных лиц за нарушение законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда установлена ст. 362 Трудового кодекса Российской Федерации, Уголовным кодексом Российской Федерации (ст. 143, 216, 217, 219, 238, 263, 266, 268), Кодексом Российской Федерации «Об административных правонарушениях» (главы 5, 6, 8—13). Работодатели и должностные лица, виновные в нарушении законодательных и иных нормативных правовых актов по охране труда, привлекаются к ответственности в порядке, установленном законодательными актами Российской Федерации.

Например, ст. 11.1 «Действия, угрожающие безопасности движения на железнодорожном транспорте» Кодекса РФ «Об административных правонарушениях» (в ред. этого Федерального закона от 22.06.2007 № 116-ФЗ) предусматривает за:

- повреждение железнодорожного пути, сооружений и устройств сигнализации или связи либо другого транспортного оборудования, сбрасывание на железнодорожные пути или оставление на них предметов, которые могут вызвать нарушение движения поездов, наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от двух тысяч до трех тысяч рублей;

- несоблюдение установленных габаритов при погрузке и выгрузке грузов наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей;

- повреждение защитных лесонасаждений, снегозащитных ограждений или других путевых объектов наложение административного штрафа на граждан в размере от трехсот до пятисот рублей; на должностных лиц — от пятисот до одной тысячи рублей;

- проход по железнодорожным путям в неустановленных местах предупреждение или наложение административного штрафа в размере ста рублей.

В соответствии со статьей 143 Уголовного кодекса РФ нарушение правил техники безопасности и иных правил охраны труда, совершенное лицом, на котором лежали обязанности по соблюдению этих правил, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека, — наказывается штрафом в размере до 20 тыс. руб. либо в размере заработной платы или иного

дохода осужденного за период до 18 месяцев, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до одного года. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается лишением свободы на срок до трех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

## **1.2. Охрана труда в Трудовом кодексе Российской Федерации\***

### **1.2.1. Основные положения трудового законодательства**

В ст. 1 Трудового кодекса Российской Федерации (далее ТК РФ) определены цели и задачи трудового законодательства. Целями трудового законодательства являются установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей. Цели и задачи трудового законодательства в полной мере распространяются и на область охраны труда.

Основными задачами трудового законодательства являются создание необходимых правовых условий для достижения оптимального согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений.

В области охраны труда основными задачами трудового законодательства являются вопросы:

- организации труда;
- профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников непосредственно у данного работодателя;
- заключения коллективных договоров, включающих в себя обязательства работодателя по охране труда работников на производстве, экологической безопасности, по выплате компенсаций, переобучению, определяющих рабочее время и время отдыха, улучшение условий и охраны труда, в том числе женщин и молодежи);

---

\* В редакции, вступившей в действие 06 октября 2006 г.



- участия работников и профессиональных союзов в установлении условий труда и применении трудового законодательства в предусмотренных законом случаях;

- надзора и контроля (в том числе профсоюзного контроля) за соблюдением трудового законодательства, включая законодательство об охране труда;

- обязательного социального страхования в случаях, предусмотренных федеральными законами.

Исходя из общепризнанных принципов и норм международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации основными принципами правового регулирования трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений (ст. 2 ТК РФ) признаются:

- запрещение принудительного труда;

- обеспечение права каждого работника на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, права на отдых, включая ограничение рабочего времени, предоставление ежедневного отдыха, выходных и нерабочих праздничных дней, оплачиваемого ежегодного отпуска;

- обеспечение права работников и работодателей на объединение для защиты своих прав и интересов, включая право работников создавать профессиональные союзы и вступать в них;

- обязательность возмещения вреда, причиненного работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей;

- установление государственных гарантий по обеспечению прав работников и работодателей, осуществление государственного надзора и контроля за их соблюдением;

- обеспечение права каждого на защиту государством его трудовых прав и свобод, включая судебную защиту;

- обеспечение права представителей профессиональных союзов осуществлять профсоюзный контроль за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

- обеспечение права работников на обязательное социальное страхование.

Принудительный труд запрещен (ст. 4 ТК РФ).

*Принудительный труд* — выполнение работы под угрозой применения какого-либо наказания (насильственного воздействия). Работник в соответствии с ТК РФ или иными федеральными законами имеет право отказаться от выполнения такой работы в связи с воз-

никновением непосредственной угрозы его жизни и здоровью вследствие нарушения требований охраны труда, в частности, необеспечения работника средствами коллективной или индивидуальной защиты в соответствии с установленными нормами.

Принудительный труд не включает в себя работу, выполнение которой обусловлено:

- законодательством о воинской обязанности и военной службе или заменяющей ее альтернативной гражданской службе;

- введением чрезвычайного или военного положения в порядке, установленном федеральными конституционными законами;

- условиями чрезвычайных обстоятельств, т.е. в случае бедствия или угрозы бедствия (пожары, наводнения, голод, землетрясения, эпидемии или эпизоотии) и в иных случаях, ставящих под угрозу жизнь или нормальные жизненные условия всего населения или его части;

- вступлением в законную силу приговора суда под надзором государственных органов, ответственных за соблюдение законодательства при исполнении судебных приговоров.

Регулирование трудовых отношений (ст. 5 ТК РФ) включает в себя отношения в области охраны труда и в соответствии с Конституцией Российской Федерации осуществляется:

- трудовым законодательством (нормами трудового права), состоящим из Трудового кодекса, федеральных законов и законов субъектов Российской Федерации, содержащих нормы трудового права, нормативными правовыми актами исполнительной власти федеральных органов и органов субъектов Российской Федерации, а также органов местного самоуправления;

- указами Президента Российской Федерации;

- постановлениями Правительства Российской Федерации.

- системой и полномочиями федеральных органов государственной власти, осуществляющих надзор и контроль;

- порядком расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;

- системой и порядком проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, государственной экспертизой условий труда, подтверждением соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;

- порядком и условиями возмещения вреда жизни и здоровью работника, причиненного ему в связи с исполнением им трудовых обязанностей.

Регулирование трудовых отношений в области охраны труда может осуществляться путем заключения (изменения, дополнения) работниками и работодателями коллективных и трудовых договоров.

Общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации в соответствии с Конституцией Российской Федерации являются составной частью правовой системы Российской Федерации.

Если международным договором Российской Федерации установлены другие правила, чем предусмотренные трудовым законодательством и иными актами, содержащими нормы трудового права, применяются правила международного договора (ст. 10 ТК РФ).

### **1.2.2. Коллективный договор**

*Коллективный договор* — правовой акт, регулирующий социально-трудовые отношения в организации или у индивидуального предпринимателя и заключаемый работниками и работодателем в лице их представителей (ст. 40 ТК РФ).

В коллективный договор могут включаться обязательства работодателя по вопросам охраны труда:

- выплата компенсаций;
- переобучение;
- установление рабочего времени и времени отдыха, включая вопросы предоставления и продолжительности отпусков;
- улучшение условий и охраны труда работников, в том числе женщин и молодежи;
- экологическая безопасность и охрана здоровья работников на производстве;
- оздоровление, обеспечение отдыха работникам.

Коллективный договор заключается на срок не более трех лет и вступает в силу со дня подписания его сторонами либо со дня, установленного коллективным договором (ст. 43 ТК РФ).

### **1.2.3. Трудовой договор**

*Трудовой договор* (ст. 56 ТК РФ) — соглашение между работодателем и работником, в соответствии с которым работодатель обя-

зается предоставить работнику работу по обусловленной трудовой функции, обеспечить условия труда, предусмотренные нормами трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами и данным соглашением, своевременно и в полном размере выплачивать работнику заработную плату, а работник обязуется лично выполнять определенную этим соглашением трудовую функцию, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, действующие у данного работодателя.

Обязательными для включения в трудовой договор (ст. 57 ТК РФ) являются следующие условия, обеспечивающие охрану труда:

- трудовая функция (работа по должности в соответствии со штатным расписанием, профессии, специальности с указанием квалификации; конкретный вид поручаемой работнику работы). Если в соответствии с федеральными законами данная трудовая функция связана с предоставлением компенсаций и льгот либо наличием ограничений, то наименование этих должностей, профессий или специальностей и квалификационные требования к ним должны соответствовать наименованиям и требованиям, указанным в квалификационных справочниках, утверждаемых в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации;

- режим рабочего времени и времени отдыха (если для данного работника он отличается от общих правил, действующих у данного работодателя);

- компенсации за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, если работник принимается на работу в соответствующих условиях, с указанием характеристик условий труда на рабочем месте;

- условие об обязательном социальном страховании работника в соответствии с нормами трудового права.

Если при заключении трудового договора в него не были включены какие-либо условия (из числа обязательных), то он должен быть дополнен ими. При этом недостающие условия определяются приложением к трудовому договору либо отдельным соглашением сторон, заключаемым в письменной форме, которые являются неотъемлемой частью трудового договора.

По требованиям положений ТК РФ, связанных с охраной труда, работодатель (ст. 76 ТК РФ) обязан отстранить от работы (не допускать к ней) работника:

- появившегося на работе в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения;

- не прошедшего в установленном порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда;

- не прошедшего в установленном порядке обязательный медицинский осмотр (обследование), а также обязательное психиатрическое освидетельствование в случаях, предусмотренных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации;

- имеющего противопоказания (в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном нормами трудового права) для выполнения работы, обусловленной трудовым договором;

- у которого на срок до двух месяцев приостановлены специальные права (лицензия, права на управление транспортным средством, права на ношение оружия, другие специальные права) в соответствии с нормами трудового права;

- по требованию органов или должностных лиц, уполномоченных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Работодатель отстраняет от работы (не допускает к ней) работника на весь период времени до устранения обстоятельств, явившихся основанием для отстранения от работы или недопущения к ней.

В ст. 81 ТК РФ включены основания для расторжения трудового договора по инициативе работодателя и для случаев, связанных с охраной труда:

- несоответствие работника занимаемой должности или выполняемой работе вследствие недостаточной квалификации, подтвержденной результатами аттестации;

- установленное комиссией по охране труда или уполномоченным по охране труда нарушением работником требований охраны труда, если это нарушение повлекло за собой тяжкие последствия (несчастный случай на производстве, авария, катастрофа) либо заведомо создавало реальную угрозу наступления таких последствий;

- появление работника на своем рабочем месте либо на территории организации-работодателя или объекта, где по поручению работодателя он должен выполнять трудовую функцию, в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения.

Трудовой договор прекращается вследствие нарушения установленных охраной труда правил его заключения, если нарушение этих

правил исключает возможность продолжения работы, в следующих случаях:

- заключение трудового договора на выполнение работы, противопоказанной данному работнику по состоянию здоровья в соответствии с медицинским заключением;
- отсутствие соответствующего документа об образовании, если выполнение работы требует специальных знаний;
- заключение трудового договора в нарушение постановления судьи, органа, должностного лица, уполномоченных рассматривать дела о дисквалификации, исключающей возможность исполнения работником обязанностей по трудовому договору.

#### **1.2.4. Продолжительность рабочего времени и время отдыха**

Так как здоровье и работоспособность работников во многом зависят от правильного соотношения времени труда и времени отдыха, в Трудовом кодексе определены основные понятия в этой области.

*Рабочее время* – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые в соответствии с нормами трудового права относятся к рабочему времени (ст. 91 ТК РФ).

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

*Сокращенная продолжительность рабочего времени* устанавливается (ст. 92 ТК РФ):

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

*Продолжительность ежедневной работы (смены)* установлена ст. 94 ТК РФ. Она не может превышать:

- для работников в возрасте от 15 до 16 лет — 5 ч, в возрасте от 16 до 18 лет — 7 ч;

- для инвалидов — в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном нормами трудового права.

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

- при 36-часовой рабочей неделе — 8 ч;
- при 30-часовой рабочей неделе и менее — 6 ч.

Коллективным договором может быть предусмотрено увеличение продолжительности ежедневной работы (смены) при условии соблюдения предельной еженедельной продолжительности рабочего времени и гигиенических нормативов условий труда, установленных нормами трудового права.

*Ночное время* определено ст. 96 ТК РФ как время с 22 до 6 ч. Продолжительность работы (смены) в ночное время сокращается на один час без последующей отработки. Не сокращается продолжительность работы (смены) в ночное время для работников, которым установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, а также для работников, принятых специально для работы в ночное время, если иное не предусмотрено коллективным договором.

К работе в ночное время не допускаются: беременные женщины; работники, не достигшие возраста 18 лет.

*Сверхурочная работа* (ст. 99 ТК РФ) — работа, выполняемая работником по инициативе работодателя за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени: ежедневной работы (смены), а при суммированном учете рабочего времени — сверх нормального числа рабочих часов за учетный период.

Привлечение работодателем работника к сверхурочной работе допускается с его письменного согласия и только в установленных ст. 99 ТК РФ случаях.

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

- при производстве работ, необходимых для предотвращения катастрофы, производственной аварии либо устранения последствий катастрофы, производственной аварии или стихийного бедствия;
- при производстве общественно необходимых работ по устранению непредвиденных обстоятельств, нарушающих нормальное

функционирование систем водоснабжения, газоснабжения, отопления, освещения, канализации, транспорта, связи;

- при производстве работ, необходимость которых обусловлена введением чрезвычайного или военного положения, а также неотложных работ в условиях чрезвычайных обстоятельств, т.е. в случае бедствия или угрозы бедствия (пожары, наводнения, голод, землетрясения, эпидемии или эпизоотии) и в иных случаях, ставящих под угрозу жизнь или нормальные жизненные условия всего населения или его части.

Не допускается привлечение к сверхурочной работе беременных женщин, работников в возрасте до 18 лет. Привлечение к сверхурочной работе инвалидов, женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет, допускается только с их письменного согласия и при условии, если это не запрещено им по состоянию здоровья в соответствии с медицинским заключением. При этом работники данных категорий должны быть под роспись ознакомлены со своим правом отказаться от сверхурочной работы.

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

*Режим рабочего времени* (ст. 100 ТК РФ) 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, время перерывов в работе, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней, которые устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка в соответствии с нормами трудового права, коллективным договором, соглашениями, а для работников, режим рабочего времени которых отличается от общих правил, установленных у данного работодателя, — трудовым договором.

Особенности режима рабочего времени и времени отдыха работников транспорта, связи и других, имеющих особый характер работы, определяются в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

*Ненормированный рабочий день* — особый режим работы, в соответствии с которым отдельные работники могут по распоряжению работодателя при необходимости эпизодически привлекаться к вы-



полнению своих трудовых функций за пределами установленной для них продолжительности рабочего времени (ст. 101 ТК РФ). Перечень должностей работников с ненормированным рабочим днем устанавливается коллективным договором, соглашениями или локальным нормативным актом, принимаемым с учетом мнения представительного органа работников.

*Режим гибкого рабочего времени* — режим работы, в соответствии с которым начало, окончание или общая продолжительность рабочего дня (смены) определяется по соглашению сторон (ст. 102 ТК РФ).

Работодатель обеспечивает отработку работником суммарного количества рабочих часов в течение соответствующих учетных периодов (дня, недели, месяца и др.).

*Сменная работа* — работа в две, три или четыре смены — вводится в тех случаях, когда длительность производственного процесса превышает допустимую продолжительность ежедневной работы, а также для более эффективного использования оборудования, увеличения объема выпускаемой продукции или оказываемых услуг (ст. 103 ТК РФ).

При сменной работе каждая группа работников должна производить работу в течение установленной продолжительности рабочего времени в соответствии с графиком сменности, составляемым в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ. Графики сменности, как правило, прилагаются к коллективному договору и доводятся до сведения работников не позднее чем за один месяц до введения их в действие.

Работа в течение двух смен подряд запрещается.

*Время отдыха* — время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению (ст. 106 ТК РФ).

Ст. 107 ТК РФ определяет виды времени отдыха. Ими являются:

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

В течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен *перерыв для отдыха и питания* (ст. 108 ТК РФ) продолжительностью не более 2 ч и не менее 30 мин, который в рабочее время не включается. Время предоставления перерыва и его продолжитель-

ность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка или соглашением между работником и работодателем.

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

На отдельных видах работ предусматривается предоставление работникам в течение рабочего времени *специальных перерывов*, обусловленных технологией и организацией производства и труда (ст. 109 ТК РФ). Виды этих работ, продолжительность и порядок предоставления таких перерывов устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка.

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.

Всем работникам предоставляются *выходные дни* (ст. 110,111 ТК РФ) — еженедельный непрерывный отдых. Продолжительность еженедельного непрерывного отдыха не может быть менее 42 ч.

*Нерабочими праздничными днями* в Российской Федерации в соответствии со ст. 112 ТК РФ являются:

- 1, 2, 3, 4 и 5 января — Новогодние каникулы;
- 7 января — Рождество Христово;
- 23 февраля — День защитника Отечества;
- 8 марта — Международный женский день;
- 1 мая — Праздник Весны и Труда;
- 9 мая — День Победы;
- 12 июня — День России;
- 4 ноября — День народного единства.

Работа в выходные и нерабочие праздничные дни запрещается, за исключением случаев, предусмотренных ст. 113 ТК РФ.

Привлечение работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни производится с их письменного согласия в случае необходимости выполнения непредвиденных работ.

Привлечение работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни без их согласия допускается тех же случаях, в которых допускается привлечение их работодателем к сверхурочной работе.

В нерабочие праздничные дни допускается производство работ, приостановка которых невозможна по производственно-техническим условиям (непрерывно действующие организации), работ, вызываемых необходимостью обслуживания населения, а также неотложных ремонтных и погрузочно-разгрузочных работ.

Работникам предоставляются *ежегодные отпуска* (ст. 114, 115 ТК РФ) с сохранением места работы (должности) и среднего заработка продолжительностью 28 календарных дней.

*Ежегодные дополнительные оплачиваемые отпуска* (ст. 116 ТК РФ) предоставляются работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, работникам, имеющим особый характер работы, работникам с ненормированным рабочим днем, работникам, работающим в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, а также в других случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами. Список производств, работ, профессий, должностей, работа в которых дает право на дополнительные отпуска, утвержден Постановлением Совмина СССР и ВЦСПС от 02.07.1990 г. № 647.

В исключительных случаях допускается с согласия работника перенесение отпуска на следующий рабочий год. При этом отпуск должен быть использован не позднее 12 месяцев после окончания того рабочего года, за который он предоставляется. Запрещается непредоставление ежегодного оплачиваемого отпуска в течение двух лет подряд, а также непредоставление ежегодного оплачиваемого отпуска работникам в возрасте до 18 лет и работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

### **1.2.5. Охрана труда**

Десятый раздел Трудового кодекса (ст. 209—231) полностью посвящен вопросам охраны труда. В разделе рассмотрены основные понятия в области охраны труда и законодательно закреплены основные направления государственной политики в этой области.

#### ***Основные понятия в области охраны 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.

*Безопасные условия труда* — условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

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

*Средства индивидуальной и коллективной защиты работников* — технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

*Сертификат соответствия организации работ по охране труда* — документ, удостоверяющий соответствие проводимых работодателем работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

*Производственная деятельность* — совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг.

*Требования охраны труда* — государственные нормативные требования охраны труда и требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

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

*Аттестация рабочих мест по условиям труда* — оценка условий труда на рабочих местах для выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по при-

ведению условий труда в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда. Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

### ***Основные направления государственной политики в области охраны труда***

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда (ст. 210 ТК РФ) являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, а также федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- государственное управление охраной труда;
- государственный контроль и надзор за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда;
- государственная экспертиза условий труда;
- установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда и порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;
- содействие общественному контролю над соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;
- профилактика несчастных случаев и повреждения здоровья работников;
- расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

- разработка и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Кроме того, в основные направления государственной политики входят:

- участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;

- подготовка специалистов по охране труда и повышение их квалификации;

- координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;

- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;

- организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;

- обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;

- международное сотрудничество в области охраны труда;

- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, ее субъектов и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

### ***Требования охраны труда***

Государственными нормативными требованиями охраны труда устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на

сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности (ст. 211 ТК РФ). Они обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

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

Работодатель обязан обеспечить:

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

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



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

Работники, занятые на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда (в том числе на подземных рабо-

тах), а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (для лиц в возрасте до 21 года — ежегодные) медицинские осмотры (обследования) для определения пригодности этих работников к выполнению поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний (ст. 213 ТК РФ). В соответствии с медицинскими рекомендациями указанные работники проходят внеочередные медицинские осмотры (обследования).

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

Работники, осуществляющие отдельные виды деятельности, в том числе связанной с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающие в условиях повышенной опасности, проходят обязательное психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в пять лет в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

Предусмотренные ст. 213 ТК РФ медицинские осмотры (обследования) и психиатрические освидетельствования осуществляются за счет средств работодателя.

Ст. 214 ТК РФ обязывает работника:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);

- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования), а также проходить внеочередные медицинские осмотры (обследования) по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами.

Машины, механизмы и другое производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, материалы и химические вещества, средства индивидуальной и коллективной защиты работников, в том числе иностранного производства, должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда и иметь декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия (ст. 215 ТК РФ).

Проекты строительства и реконструкции производственных объектов, машин, механизмов и другого производственного оборудования, технологических процессов должны соответствовать государственным нормативным требованиям охраны труда.

Запрещаются строительство, реконструкция, техническое переоснащение производственных объектов, производство и внедрение новой техники, внедрение новых технологий без заключений государственной экспертизы условий труда о соответствии указанных в части второй ст. 215 ТК РФ проектов государственным нормативным требованиям охраны труда.

Новые или реконструируемые производственные объекты не могут быть приняты в эксплуатацию без заключений соответствующих федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

Запрещаются применение в производстве вредных или опасных веществ, материалов, продукции, товаров и оказание услуг, для которых не разработаны методики и средства метрологического контроля и токсикологическая (санитарно-гигиеническая, медико-биологическая) оценка которых не проводилась.

В случае использования новых или не применявшихся у работодателя ранее вредных или опасных веществ он обязан до начала использования указанных веществ разработать и согласовать с соответствующими федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, меры по сохранению жизни и здоровья работников.

## ***Организация охраны труда***

**Государственное управление охраной труда** осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий. Последние обязаны согласовывать принимаемые ими решения в области охраны труда, а также координировать свою деятельность с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Государственное управление охраной труда на территориях субъектов Российской Федерации осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в пределах их полномочий. Отдельные полномочия по государственному управлению охраной труда могут быть переданы органам местного самоуправления в порядке и на условиях, которые определяются федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

Государственная экспертиза условий труда (ст. 216.1 ТК РФ) осуществляется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Она осуществляется для оценки:

- качества проведения аттестации рабочих мест по условиям труда;
- правильности предоставления работникам компенсаций за тяжелую работу, работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- соответствия проектов строительства, реконструкции, технического переоснащения производственных объектов, производства и внедрения новой техники, внедрения новых технологий государственным нормативным требованиям охраны труда;

- фактических условий труда работников, в том числе в период, непосредственно предшествовавший несчастному случаю на производстве.

Государственная экспертиза условий труда осуществляется на основании определений судебных органов, обращений органов исполнительной власти, работодателей, объединений работодателей, работников, профессиональных союзов, их объединений, иных уполномоченных работниками представительных органов, органов Фонда социального страхования Российской Федерации.

Лица, осуществляющие государственную экспертизу условий труда, имеют право:

- в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, беспрепятственно при наличии удостоверения установленного образца посещать для осуществления экспертизы любых работодателей (организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также работодателей — физических лиц);

- запрашивать и безвозмездно получать необходимые для осуществления экспертизы документы и другие материалы;

- проводить соответствующие наблюдения, измерения и расчеты с привлечением в случае необходимости исследовательских (измерительных) лабораторий, аккредитованных в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными актами Российской Федерации.

**Служба охраны труда в организации.** Чтобы обеспечить соблюдение требований охраны труда, осуществлять контроль над их выполнением, у каждого работодателя, осуществляющего производственную деятельность, с численностью работников более 50 человек создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

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

При отсутствии у работодателя службы охраны труда, штатного специалиста по охране труда их функции осуществляют работодатель — индивидуальный предприниматель (лично), руководитель организации, другой уполномоченный работодателем работник либо орга-

низация или специалист, оказывающие услуги в области охраны труда, привлекаемые работодателем по гражданско-правовому договору. Организации, оказывающие услуги в области охраны труда, подлежат обязательной аккредитации. Перечень услуг, для оказания которых необходима аккредитация, и правила аккредитации устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

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

По инициативе работодателя и (или) работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда (ст. 218 ТК РФ). В их состав на паритетной основе входят представители работодателя и представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

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

### ***Обеспечение прав работников на охрану труда***

Каждый работник имеет право:

- на рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- на получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем

риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;

- на отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

- на обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;

- на обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;

- на профессиональную переподготовку за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда;

- на запрос о проведении проверки условий и охраны труда на его рабочем месте, направленный:

- федеральным органам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства в области охраны труда,

- другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности,

- органам исполнительной власти, осуществляющим государственную экспертизу условий труда,

- органам профсоюзного контроля над соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права;

- на обращение в органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления, к работодателю, в объединения работодателей, а также в профессиональные союзы, их объединения и иные уполномоченные работниками представительные органы по вопросам охраны труда;

- на личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании произошедшего с ним несчастного случая на производстве или полученного профессионального заболевания;

- на внеочередной медицинский осмотр (обследование) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра (обследования);

- на компенсации, установленные в соответствии с Трудовым кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Размеры компенсаций работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда, и условия их предоставления устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Повышенные или дополнительные компенсации за тяжелые работы, работы с вредными и (или) опасными условиями труда могут устанавливаться коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя.

В случае обеспечения на рабочих местах безопасных условий труда, подтвержденных результатами аттестации рабочих мест по условиям труда или заключением государственной экспертизы условий труда, компенсации работникам не устанавливаются.

Государство гарантирует (ст. 220 ТК РФ) работникам защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Условия труда, предусмотренные трудовым договором, должны соответствовать требованиям охраны труда.

При отказе работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья (за исключением случаев, предусмотренных Трудовым кодексом и иными федеральными законами) работодатель обязан предоставить работнику другую работу на время устранения такой опасности.

Если предоставление другой работы по объективным причинам работнику невозможно, время простоя работника до устранения опасности для его жизни и здоровья оплачивается работодателем.

В случае необеспечения работника в соответствии с установленными нормами средствами индивидуальной и коллективной защиты работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой.



Отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда либо от выполнения тяжелых работ и работ с вредными и (или) опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечет за собой привлечения его к дисциплинарной ответственности.

В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей возмещение указанного вреда осуществляется в соответствии с федеральным законом.

В целях предупреждения и устранения нарушений государственных нормативных требований охраны труда государство обеспечивает организацию и осуществление государственного контроля и надзора за их соблюдением и устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение указанных требований.

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно выдаются (ст. 221 ТК РФ) сертифицированная специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, а также смывающие и (или) обезвреживающие средства в соответствии с типовыми нормами, которые устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

Работодатель за счет своих средств обязан в соответствии с установленными нормами обеспечивать своевременную выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, а также их хранение, стирку, сушку, ремонт и замену.

На работах с вредными условиями труда (ст. 222 ТК РФ) 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.

Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, а также лечебно-профилактического питания устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Обеспечение санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников в соответствии с требованиями охраны

труда (ст. 223 ТК РФ) возлагается на работодателя. В этих целях работодатель по установленным нормам:

- оборудует помещения (санитарно-бытовые, для приема пищи, оказания медицинской помощи, отдыха в рабочее время и психологической разгрузки);

- создает санитарные посты с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой медицинской помощи;

- устанавливает аппараты (устройства) для обеспечения работников горячих цехов и участков газированной соленой водой и др.

Перевозка в медицинские организации или к месту жительства работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по иным медицинским показаниям производится транспортными средствами работодателя либо за его счет.

Ст. 224 ТК РФ устанавливает дополнительные гарантии охраны труда отдельным категориям работников. Она обязывает работодателя:

- соблюдать установленные для отдельных категорий работников ограничения на привлечение их к выполнению:

- тяжелых работ;

- работ с вредными и (или) опасными условиями труда;

- работ в ночное время;

- сверхурочных работ;

- осуществлять перевод работников, нуждающихся по состоянию здоровья в предоставлении им более легкой работы, на другую работу в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, с соответствующей оплатой;

- устанавливать перерывы для отдыха, включаемые в рабочее время;

- создавать для инвалидов условия труда в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

В соответствии со ст. 225 ТК РФ все работники, в том числе руководители организаций, а также работодатели — индивидуальные предприниматели, *обязаны проходить обучение* по охране труда и проверку знания требований охраны труда в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской

трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.

Работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, проведение их периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы.

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в соответствии со ст. 226 ТК РФ осуществляется в порядке, установленном нормами права за счет средств:

- федерального бюджета,
- бюджетов субъектов Российской Федерации,
- местных бюджетов,
- внебюджетных источников.

Работник не несет расходов на финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

### ***Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету***

Расследованию и учету в соответствии со ст. 227 ТК РФ подлежат несчастные случаи, происшедшие с работниками и другими лицами, участвующими в производственной деятельности работодателя (в том числе с лицами, подлежащими обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний), при исполнении ими трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем либо совершаемых в его интересах.

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

- работники и другие лица, проходящие профессиональное обучение или переобучение в соответствии с ученическим договором;
- студенты и учащиеся образовательных учреждений всех типов, проходящие производственную практику;
- лица, страдающие психическими расстройствами, участвующие в производительном труде на лечебно-производственных предприятиях в порядке трудовой терапии в соответствии с медицинскими рекомендациями;
- лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду;
- лица, привлекаемые в установленном порядке к выполнению общественно-полезных работ;
- члены производственных кооперативов и члены крестьянских (фермерских) хозяйств, принимающие личное трудовое участие в их деятельности.

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

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

ставителем), либо на личном транспортном средстве в случае использования личного транспортного средства в производственных (служебных) целях по распоряжению работодателя (его представителя) или по соглашению сторон трудового договора;

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

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

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

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

Расследованию в установленном порядке как несчастные случаи подлежат также события, указанные в части третьей ст. 227 ТК РФ, если они произошли с лицами, привлеченными в установленном порядке к участию в работах по предотвращению катастрофы, аварии или иных чрезвычайных обстоятельств либо в работах по ликвидации их последствий.

При несчастных случаях (ст. 228 ТК РФ) работодатель (его представитель) обязан:

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

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

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

ку (составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

- немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в Трудовом кодексе, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом — также родственников пострадавшего;

- принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и оформлению материалов расследования.

Порядок извещения о несчастных случаях оговорен в ст. 228.1 ТК РФ.

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

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации и (или) орган местного самоуправления по месту государственной регистрации юридического лица или физического лица в качестве индивидуального предпринимателя;

- работодателю, направившему работника, с которым произошел несчастный случай;

- в территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу;

- в исполнительный орган страховщика по вопросам обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

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

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

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

*Расследование несчастных случаев на производстве, порядок формирования комиссий, сроки и порядок проведения расследования, а также порядок оформления материалов расследования приведены в приложении Б. В этом же приложении дан порядок проведения расследования несчастных случаев государственными инспекторами труда при выявлении сокрытого несчастного случая или при поступлении соответствующей жалобы.*

Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний определен Постановлением Правительства РФ от 15.12.2000 г. № 967.

### **1.2.6. Особенности регулирования труда отдельных категорий работников**

Особенности регулирования труда отдельных категорий работников рассмотрены в разд. XII ТК РФ. Под особенностям регулирования предлагается понимать наличие норм, частично ограничивающих применение общих правил по тем же вопросам либо предусматривающих для отдельных категорий работников дополнительные правила. С кругом вопросов, охватывающих сферу охраны труда, связаны ограничения на применение труда женщин и работников в возрасте до 18 лет.

### ***Ограничение применения труда женщин***

Ст. 253 ТК РФ ограничивает применение труда женщин на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на подземных работах, за исключением нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслуживанию

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

Беременным женщинам в соответствии с медицинским заключением и по их заявлению снижаются нормы выработки, нормы обслуживания либо эти женщины переводятся на другую работу, исключающую воздействие неблагоприятных производственных факторов, с сохранением среднего заработка по прежней работе (ст. 254 ТК РФ). До предоставления беременной женщине другой работы, исключающей воздействие неблагоприятных производственных факторов, она подлежит освобождению от работы с сохранением среднего заработка за все пропущенные вследствие этого рабочие дни за счет средств работодателя.

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

Запрещаются направление в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни беременных женщин (ст. 259), а также женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет (допускаются только с их письменного согласия). Направление их в служебные командировки, привлечение к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни возможно при условии, что это не запрещено им в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации. При этом женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, должны быть ознакомлены в письменной форме со своим правом отказаться от на-



правления в служебную командировку, привлечения к сверхурочной работе, работе в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни.

### ***Особенности регулирования труда работников в возрасте до восемнадцати лет***

Запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет (ст. 265 ТК РФ) на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, на подземных работах, а также на работах, выполнение которых может причинить вред их здоровью и нравственному развитию (игорный бизнес, работа в ночных кабаре и клубах, производство, перевозка и торговля спиртными напитками, табачными изделиями, наркотическими и иными токсическими препаратами). Запрещаются переноска и передвижение тяжестей, превышающих установленные для них предельные нормы.

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

Лица в возрасте до 18 лет (ст. 266 ТК РФ) принимаются на работу только после предварительного обязательного медицинского осмотра (обследования) и в дальнейшем, до достижения возраста восемнадцати лет, ежегодно подлежат обязательному медицинскому осмотру (обследованию). Обязательные медицинские осмотры (обследования) осуществляются за счет средств работодателя.

Ежегодный основной оплачиваемый отпуск этим работникам предоставляется продолжительностью 31 календарный день в удобное для них время (ст. 267 ТК РФ).

Запрещаются (ст. 268 ТК РФ) направление работников в возрасте до 18 лет в служебные командировки, привлечение их к сверхурочной работе, работе в ночное время, в выходные и нерабочие праздничные дни. Для этих работников нормы выработки (ст. 270 ТК РФ) устанавливаются исходя из общих норм выработки, но пропорционально принятой для них сокращенной продолжительности рабочего времени. Для поступающих на работу после окончания общеобразовательных учреждений и образовательных учреждений начального

профессионального образования, а также прошедших профессиональное обучение на производстве могут устанавливаться пониженные нормы выработки.

### ***Особенности регулирования труда работников транспорта***

Порядок приема на работу, непосредственно связанную с движением транспортных средств, определяется ст. 328 ТК РФ. Работники должны пройти профессиональный отбор и профессиональную подготовку в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области транспорта.

Прием на работу, непосредственно связанную с движением транспортных средств, производится после обязательного предварительного медицинского осмотра (обследования) работника в порядке, установленном соответствующим федеральным органом исполнительной власти.

Рабочее время и время отдыха работников, труд которых непосредственно связан с движением транспортных средств или управлением движением транспортных средств, определен ст. 329 ТК РФ. Им не разрешается работа по совместительству, непосредственно связанная с управлением транспортными средствами или управлением движением транспортных средств. Перечень работ, профессий, должностей, непосредственно связанных с управлением транспортными средствами или управлением движением транспортных средств, утверждается Правительством Российской Федерации с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда этих категорий работников устанавливаются соответствующим федеральным органом исполнительной власти с учетом мнения соответствующих общероссийского профсоюза и общероссийского объединения работодателей.

### **1.2.7. Нормирование труда**

Работникам гарантируется государственное содействие системной организации нормирования труда (ст. 159—162 ТК РФ). Типовые нормы труда разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном

Правительством Российской Федерации. О введении новых норм труда работники должны быть извещены не позднее чем за два месяца.

Работодатель обязан обеспечить нормальные условия для выполнения работниками норм выработки (ст. 163 ТК РФ). К таким условиям, в частности, относятся:

- условия труда, соответствующие требованиям охраны труда и безопасности производства;

- исправное состояние помещений, сооружений, машин, технологической оснастки и оборудования;

- своевременное обеспечение технической и иной необходимой для работы документацией;

- надлежащее качество материалов, инструментов, иных средств и предметов, необходимых для выполнения работы, их своевременное предоставление работнику.

### **1.2.8. Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников**

Работники имеют право на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации, включая обучение новым профессиям и специальностям (ст. 197 ТК РФ). Указанное право реализуется путем заключения дополнительного договора между работником и работодателем.

Работодатель сам определяет необходимость для собственных нужд профессиональной подготовки и переподготовки, повышения квалификации работников, обучение их вторым профессиям. Работодателем определяются (с учетом мнения представительного органа работников в порядке, установленном ст. 372 ТК РФ) перечень необходимых профессий и специальностей и формы обучения. Обучение проводится на условиях и в порядке, которые определяются коллективным договором, соглашениями, трудовым договором.

Работодатель обязан проводить повышение квалификации работников, если это является условием выполнения работниками определенных видов деятельности в случаях, предусмотренных федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Работникам, проходящим профессиональную подготовку, работодатель должен создавать необходимые условия для совмещения

работы с обучением, предоставлять гарантии, установленные нормами трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором.

### **1.2.9. Гарантии и компенсации**

**Гарантии и компенсации при несчастном случае на производстве и профессиональном заболевании.** При повреждении здоровья или в случае смерти работника вследствие несчастного случая на производстве либо профессионального заболевания работнику (его семье) возмещаются его утраченный заработок (доход), а также связанные с повреждением здоровья дополнительные расходы на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию либо соответствующие расходы в связи со смертью работника (ст. 184 ТК РФ).

Виды, объемы и условия предоставления работникам гарантий и компенсаций в указанных случаях определяются федеральными законами.

**Гарантии работникам, направляемым на медицинский осмотр (обследование).** На время прохождения медицинского осмотра (обследования) за работниками, обязанными в соответствии с нормами трудового права проходить такой осмотр (обследование), сохраняется средний заработок по месту работы (ст. 185 ТК РФ).

**Гарантии и компенсации работникам, направляемым работодателем для повышения квалификации.** При направлении работодателем работника для повышения квалификации с отрывом от работы за ним сохраняются место работы (должность) и средняя заработная плата по основному месту работы (ст. 187 ТК РФ). Работникам, направляемым для повышения квалификации с отрывом от работы в другую местность, оплачиваются командировочные расходы.

### **1.2.10. Виды ответственности за нарушение трудового законодательства**

Виды ответственности за нарушение трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, установлены ст. 419 ТК РФ.

Лица, виновные в нарушении трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, привлекаются к дисципли-

лиарной и материальной ответственности в порядке, установленном Трудовым кодексом и иными федеральными законами, а также привлекаются к гражданско-правовой, административной и уголовной ответственности в порядке, установленном федеральными законами.

### **1.2.11. Государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства**

В целях предупреждения и устранения нарушений законодательства об охране труда государство обеспечивает осуществление государственного контроля и надзора за соблюдением требований охраны труда и устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение указанных требований.

Извлечения из ТК РФ по вопросу государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства в области охраны труда приведены в приложении В.

## **1.3. Социально-экономические меры охраны труда работников**

Социально-экономические меры предусматривают упреждающие затраты на охрану жизни и здоровья работника за счет создания безопасных и благоприятных условий труда на каждом рабочем месте путем нормализации показателей вредных и опасных факторов производственной среды, а также затраты, обеспечивающие право работников на отдых.

Эти меры предусматривают затраты на восстановление здоровья работников в тех случаях, если нормализация параметров вредных и опасных факторов по техническим или другим причинам невозможна. В таких случаях устанавливают компенсации за неустранимую тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, а также в тех случаях, когда авария или катастрофа уже нанесла вред жизни или здоровью работника.

В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей устанавливаются компенсации в соответствии с требованиями ст. 220 ТК РФ и Федеральным законом «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». На производствах

проводят расследование каждого несчастного случая и каждого профессионального заболевания.

Работники, занятые на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят за счет средств работодателя обязательные предварительные (при поступлении на работу) медицинские осмотры.

При подозрении на возникновение профзаболевания по личной просьбе работника он направляется на внеочередной медицинский осмотр (обследование) с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка на все время прохождения обследования.

## **1.4. Организационные меры охраны труда работников**

### **1.4.1. Организация управления охраной труда**

Организация управления охраной труда на государственном уровне обеспечивает работникам гарантии права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Управление охраной труда на государственном уровне осуществляется в соответствии со ст. 216 ТК РФ.

Согласно ст. 216.1 проводится государственная экспертиза условий труда. Она осуществляется для оценки фактических условий труда работников, качества проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, правильности предоставления работникам компенсаций за тяжелую работу, работу с вредными и (или) опасными условиями труда, соответствия государственным нормативным требованиям применяемой техники и технологий.

В сфере нормативно-правового регулирования труда с 2005 г. для отдельных видов производств, работ, профессий, имеющих выраженную специфику (в том числе для ряда профессий работников железнодорожного транспорта, водителей автотранспорта), рекомендуется разрабатывать отраслевые документы по охране труда, которые должны быть согласованы с Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Минздравсоцразвития России.

Для железнодорожного транспорта разработаны и постоянно уточняются соответствующие документы, ведется ведомственный контроль и надзор за соблюдением прав работников на безопасные условия и охрану труда (п. 1.4.2.) В этих целях и в соответствии со ст. 217 ТК РФ на предприятиях железнодорожного транспорта созданы службы охраны труда или введена должность специалиста по охране труда с учетом специфики производственной деятельности, организуются комитеты (комиссии) по охране труда.

Кроме того, к организационным мероприятиям по охране труда на предприятиях железнодорожного транспорта относят:

- профессиональный отбор работников;
- проведение инструктажей, обучения, стажировки и проверки знаний требований охраны труда;
- обучение на производстве безопасным методам и приемам труда;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда;
- организацию рабочего места, соответствующего требованиям охраны труда, и проведение аттестации рабочих мест;
- рационализацию режима труда и отдыха в условиях действия опасного или вредного производственного фактора при повышенной тяжести и напряженности трудового процесса.

#### **1.4.2. Контроль и надзор за состоянием охраны труда на рабочих местах на сети железных дорог**

На уровне производств систематически проводятся проверки соблюдения условий труда на каждом рабочем месте, а также норм законодательства о труде в каждом производственном подразделении.

Основными видами контроля и надзора на сети железных дорог, в хозяйствах и организациях железнодорожного транспорта являются:

- государственный контроль и надзор;
- ведомственный контроль (внутренний контроль в ОАО «РЖД»);
- общественный контроль.

Государственный контроль и надзор осуществляется Федеральной инспекцией труда и занятости Минздравсоцразвития России и иными федеральными органами контроля и надзора.

Ведомственный контроль и надзор осуществляется Федеральной службой по надзору в сфере транспорта и Управлением охраны труда

и промышленной безопасности ОАО «РЖД», службами (отделами) охраны труда, руководителями, инженерно-техническими работниками железных дорог, их структурными подразделениями, функциональными филиалами ОАО «РЖД», дочерними и зависимыми обществами ОАО «РЖД».

*Ведомственный контроль осуществляется при проведении комплексных, целевых и оперативных проверок.* Выполняется он комиссиями, назначаемыми (в зависимости от вида проверок) руководителями ОАО «РЖД», департаментов и управлений ОАО «РЖД», железных дорог, отделений железных дорог, структурных подразделений, функциональных филиалов ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществ ОАО «РЖД».

*Комплексные проверки* каждой железной дороги проводят не реже одного раза в пять лет, отделений и дирекций железной дороги — не реже одного раза в три года.

*Целевые проверки* проводят по результатам ежегодных отчетов, анализа производственного травматизма и состояния охраны труда на объектах, хода выполнения приказов, указаний и распоряжений. Результаты проверок оформляют записью в журнале трехступенчатого контроля или актом, включающим предложения по устранению обнаруженных недостатков и улучшению организации работы по охране труда со сроками их выполнения.

Одной из основных задач *оперативного контроля* является: выявление нарушений нормативов по охране труда, а также соблюдения условий труда и его безопасности на рабочих местах. Результаты проверки оформляют актом (справкой).

Общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников осуществляется Российским профсоюзом железнодорожников и транспортных строителей.

*Трехступенчатый контроль* является основной формой контроля руководителями структурных подразделений железных дорог и функциональных филиалов ОАО «РЖД» за состоянием охраны труда на рабочих местах в подчиненных им производственных подразделениях, а также соблюдением работниками требований стандартов безопасности труда, норм, правил, инструкций и иных нормативных правовых актов по охране труда.

*Первая ступень контроля* осуществляется ежедневно (ежесменно) непосредственным руководителем работ (бригадиром, старшим по



группе, дежурным по станции и др.) как в начале, так и в течение всего рабочего дня (смены). В начале рабочего дня (смены) проверяют:

- устранение нарушений, выявленных предыдущей проверкой;
- состояние рабочих мест;
- наличие необходимых для работы исправного инструмента и приспособлений;
- состояние проходов и проездов;
- исправность производственного оборудования, грузоподъемных и транспортных средств, других машин и механизмов;
- наличие оградительных, защитных и предохранительных средств;
- исправность установок вентиляции и освещения;
- наличие и исправность средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правильность складирования материалов, заготовок, приспособлений;
- наличие у работников удостоверений, нарядов-допусков, других документов на выполнение работ с повышенной опасностью;
- наличие необходимых средств пожаротушения.

В течение рабочего дня (смены) контролируются:

- соблюдение работниками требований инструкций по охране труда;
- исправность и правильность использования работниками средств индивидуальной защиты;
- соблюдение работниками правил электробезопасности при работе в электроустановках и с электроинструментом;
- соблюдение работниками правил эксплуатации грузоподъемных кранов, сосудов, работающих под давлением;
- соблюдение других правил безопасности труда, предусмотренных для работ на данном участке.

Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или группы, бригадир, дежурный по станции или другой непосредственный руководитель работ докладывает об этом начальнику цеха, старшему мастеру (мастеру), начальнику участка или другому руководителю производственного подразделения и делает запись в графе 3 журнала трехступенчатого контроля.

В случае выявления нарушений правил и норм охраны труда, которые могут причинить ущерб здоровью работающих или привести

к аварии, непосредственный руководитель работ (бригадир, старший по группе, дежурный по станции или другое лицо) должен приостановить работу до устранения нарушений.

*Вторая ступень контроля* осуществляется руководителем подразделения предприятия (начальником цеха, старшим мастером, мастером участка или другим руководителем) не реже одного раза в месяц. При проведении второй ступени контроля проверяют:

- выполнение мероприятий по результатам предыдущих проверок первой и второй ступеней контроля;
- выполнение приказов и распоряжений администрации предприятия;
- выполнение мер по предписаниям и указаниям органов государственного и ведомственного надзора и контроля и инженера по охране труда;
- выполнение мер, разработанных по материалам расследования несчастных случаев;
- исправность и соответствие производственного оборудования, транспортных средств, технологических процессов требованиям стандартов безопасности труда и других нормативных актов по охране труда;
- состояние ограждения станков, оборудования, механизмов;
- освещенность рабочих мест;
- обеспеченность работников исправным инструментом, сигнальными принадлежностями;
- соблюдение сроков проведения планово-предупредительных ремонтов производственного оборудования, вентиляционных систем и установок;
- исправность вентиляционных устройств и электрооборудования;
- наличие предупредительных надписей, плакатов, предупреждающей окраски и знаков безопасности, состояние наглядной агитации по охране труда;
- наличие ограждения и обозначения негабаритных мест, углублений, каналов, шахт;
- содержание маршрутов служебного прохода, состояние проходов, проездов;
- наличие и состояние защитных, сигнальных и противопожарных средств и устройств, контрольно-измерительных приборов;

- соблюдение работниками требований правил безопасности при работе с вредными и пожаровзрывоопасными веществами и материалами;
- соблюдение работниками правил электробезопасности при работе в электроустановках и с электроинструментом;
- своевременность и качество проведения инструктажа и обучения работников о безопасности труда; ведение журналов инструктажа;
- обеспеченность и правильность применения работниками средств индивидуальной защиты;
- санитарное состояние цехов и санитарно-бытовых помещений;
- соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины.

При выявлении нарушений, угрожающих безопасности людей, работы приостанавливаются, работники выводятся из опасной зоны и принимаются необходимые меры по устранению нарушений.

*Третья ступень контроля* проводится не реже одного раза в квартал комиссией, возглавляемой одним из руководителей структурного подразделения железной дороги, функционального филиала ОАО «РЖД», с охватом производственных подразделений, определенных локальным нормативным документом. Состав комиссии третьей ступени контроля определяется соответствующим локальным нормативным документом. При необходимости в структурном подразделении может быть создано несколько комиссий. В проведении третьей ступени контроля принимают участие руководители, специалисты и представители профсоюзного органа структурного подразделения. Третья ступень контроля проводится независимо от весенних и осенних технических осмотров состояния зданий, сооружений и транспортных средств, осуществляемых в рамках подготовки к зимнему и летнему периодам эксплуатации.

При проведении третьей ступени контроля проверяются:

- выполнение мер по результатам предыдущих проверок всех ступеней контроля, комплексных и целевых проверок, а также по результатам замечаний, сделанных руководителями всех уровней при оперативном контроле и представлений уполномоченных лиц по охране труда технической инспекции труда профсоюза;
- выполнение предписаний и указаний по охране труда органов государственного и ведомственного надзора руководителей и специалистов предприятия;

- выполнение мер, разработанных по материалам расследования несчастных случаев;
- соответствие оборудования требованиям стандартов безопасности труда и других нормативных актов по охране труда;
- наличие санитарно-бытовых помещений, устройств, их содержание в исправном состоянии;
- организация и качество проведения инструктажа работников;
- выполнение мер, предусмотренных планами улучшения условий труда и соглашением по охране труда.

Отметка о проведении третьей ступени контроля делается в графах 2 и 3 журнала трехступенчатого контроля. Результаты третьей ступени контроля по структурному подразделению оформляются актом проверки. После устранения выявленных нарушений лицом, устранившим нарушение, в графе 6 журнала трехступенчатого контроля делается соответствующая отметка. По результатам рассмотрения итогов третьей ступени контроля при необходимости издается приказ о привлечении к дисциплинарной ответственности лиц, допустивших нарушение требований охраны труда или виновных в неудовлетворительной организации работы по созданию здоровых и безопасных условий труда, а также о поощрении работников, добившихся положительных результатов в работе по охране труда в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

### **1.4.3. Профессиональный отбор**

Производственная безопасность тесно связана с тем, насколько работник по своим возможностям соответствует выполняемой работе. На транспорте этому соответствию уделяют особое внимание. Для того, чтобы грамотно производить профессиональный отбор, устанавливают научно обоснованные критерии (показатели) состояния здоровья и психофизиологических качеств личности. *Задача профотбора* — установить профессиональную пригодность данного человека конкретному виду деятельности (степень соответствия его индивидуальных психофизиологических качеств особенностям профессии и потенциальную готовность к выполнению своих должностных обязанностей).

Для получения необходимой информации о профессионально важных качествах человека используют анкетирование, тестирование и измерение с помощью медицинских приборов и тренажеров ряда

свойств человека. Далее их сопоставляют с нормативами пригодности к конкретной профессии.

*Анкетирование* обычно позволяет определить уровень самооценки работника.

*Тестирование* предполагает установление общего уровня интеллекта, уровня квалификации, способностей, пространственного воображения, точности восприятия, уравновешенности или, наоборот, импульсивности, активности или осторожности, ответственности, общительности, уверенности в себе.

*Измерение свойств человека* — это оценка качеств личности на соответствие требованиям профессии с помощью приборов, аппаратуры, установок, имитирующих тот или иной трудовой процесс, тренажеров для обучения. Пока такая оценка производится только для отдельных психофизиологических свойств организма человека.

*Профессиональная непригодность* чаще всего бывает связана:

- с наличием хронического заболевания или травмы, плохого зрения или слуха;
- с низким порогом ощущения опасности;
- с рассеянностью, невнимательностью;
- с отсутствием положительной мотивации к данной работе.

При поступлении на предприятие, на котором конкретное рабочее место связано с негативным воздействием на человека опасных и (или) вредных факторов производственной среды, тяжестью и (или) напряженностью трудового процесса, потенциальный работник должен пройти не только профессиональный медицинский, но иногда и психологический отбор.

Медицинский профессиональный отбор призван выявить физиологические возможности конкретного человеческого организма, которые в значительной мере определены природой. Психологический профессиональный отбор позволяет определить психологические особенности личности (неустойчивость к стрессам, к монотонной работе, замедленные реакции, низкую готовность к экстренным действиям и др.), препятствующие занятию определенной профессией.

#### **1.4.4. Проведение обучения, инструктажей, стажировки и проверки знаний требований охраны труда**

Ст. 214 ТК РФ обязывает работника проходить:

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ;
- инструктажи по охране труда;
- стажировку на рабочем месте;
- проверку знаний требований охраны труда.

ТК РФ обязывает работодателей организовывать в обязательном порядке проведение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на каждом рабочем месте, в необходимых случаях — профессиональную переподготовку работников. Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и профессиональная переподготовка работников проводятся за счет средств работодателя.

Примером организации проведения обучения, инструктажей, стажировки и проверки знаний требований охраны труда на отраслевом уровне для работников рабочих профессий может служить внедренный на предприятиях и в организациях открытого акционерного общества «Российские железные дороги» единый порядок их проведения. Единый порядок установлен «Положением об организации обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников». Далее в этой главе для краткости мы будем называть этот документ Положением. В основе Положения лежат ст. 213, 214, 225 ТК РФ и совместное постановление Минтруда России и Минобрания России «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций».

В 2003 г. утвержден примерный перечень основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда. Это почти 50 видов работ. Список их приведен в приложении А к данному учебному пособию. Из перечня становится ясно, что доминирующая часть работ на железнодорожном транспорте (особенно связанная с движением поездов) — это работы, к производству которых предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда. К таким работам, например, относятся: эксплуатация и техническое обслуживание локомотивов, моторвагонного подвижного состава, автомотрис, дрезин, мотовозов, самоходных кранов и путевых машин на железнодорожном ходу; прием и отправление поездов, их сопровождение и маневровая работа; коммерческий осмотр вагонов;

ремонт и текущее содержание железнодорожного пути и сооружений; техническое обслуживание, ремонт и испытания контактной сети и других устройств электрифицированных железных дорог и устройств электроснабжения, сигнализации, централизации, блокировки; погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъемных машин и др.

Кроме требований Положения, к выполнению таких работ предъявляются еще и специальные требования. Порядок проведения обучения, инструктажа и проверки знаний работников, выполняющих эти работы, устанавливается уполномоченными на это органами государственного надзора и контроля.

Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда, проверку знаний требований охраны труда и допуск работников к выполнению профессиональных обязанностей несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Так, при приеме (переводе) на работу в ОАО «РЖД» по трудовому договору на неопределенный или определенный срок в зависимости от профессии (должности), квалификации и вида предстоящей трудовой деятельности с работниками должны проводиться:

- вводный инструктаж по охране труда (далее — вводный инструктаж);
- первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте;
- обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда при профессиональной подготовке, переподготовке и обучении вторым профессиям работников рабочих профессий;
- обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда у руководителей и специалистов при поступлении на работу и назначении на должность;
- стажировка отдельных категорий работников, установленных соответствующими правилами;
- первичная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда;
- дублирование (отдельных категорий работников, установленных соответствующими правилами и локальными нормативными документами).

В процессе работы в зависимости от профессии (должности), квалификации и вида трудовой деятельности с работниками должны проводиться:

- повторный инструктаж по охране труда;
- внеплановый инструктаж по охране труда;
- целевой инструктаж по охране труда;
- обучение по охране труда работников при повышении квалификации по специальности и технической учебе;
- очередная и внеочередная проверки знаний требований охраны труда у руководителей и специалистов, а также у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда.

*Целью вводного инструктажа* является ознакомление работника с местными условиями труда, правилами внутреннего трудового распорядка подразделения ОАО «РЖД» и основными вопросами по охране труда.

*Целью первичного инструктажа* является ознакомление работников с производственной обстановкой и безопасными условиями труда на конкретном рабочем месте.

*Целью стажировки* является практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы, приобретенных при профессиональной подготовке, а также освоение безопасных приемов труда.

Порядок проведения инструктажа, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда при приеме (переводе) на работу в соответствии с требованиями Положения приведен в приложении Г.

Примерная программа для проведения вводного инструктажа должна содержать:

- общие сведения о структурном подразделении;
- основные положения законодательства об охране труда;
- основные опасные и вредные производственные факторы, имеющие место в структурном подразделении;
- общие меры по обеспечению безопасности работников в структурном подразделении;
- основные требования производственной санитарии и личной гигиены;
- обстоятельства и причины характерных несчастных случаев, аварий и пожаров, происшедших в структурном подразделении и



других аналогичных производствах из-за нарушений требований охраны труда;

- порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

- меры пожарной безопасности, способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, действия работников при их возникновении; первичные средства пожаротушения и правила пользования ими;

- действия работников при возникновении несчастного случая; оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и иных повреждениях здоровья на производстве.

Примерный перечень основных вопросов к программе для проведения вводного инструктажа приведен в приложении Д.

В процессе работы в зависимости от профессии (должности), квалификации и вида трудовой деятельности с работниками должны проводить:

- повторный инструктаж по охране труда;

- внеплановый инструктаж по охране труда;

- целевой инструктаж по охране труда;

- обучение по охране труда при технической учебе;

- обучение по охране труда при повышении квалификации работников по специальности;

- очередную и внеочередную проверки знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда.

Порядок проведения инструктажа, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в процессе работы приведен в приложении Е.

Все виды инструктажей по охране труда (являющихся частью обучения по охране труда) завершаются устной проверкой знаний, приобретенных работником, а также навыков безопасных приемов работы. Проверка осуществляется лицом, проводившим инструктаж.

Проведение всех видов инструктажей и стажировки регистрируется в журналах регистрации инструктажей, а в установленных соответствующими правилами случаях — в наряде-допуске на производство работ или журнале учета работ по нарядам и распоряжениям. При регистрации указывается дата проведения инструктажа, ставятся в обязательном порядке подписи инструктируемого и инструктирующего.

*Личная карточка.* Кроме журналов регистрации инструктажей, в подразделениях ОАО «РЖД» заполняется *личная карточка* прохождения работником инструктажей, обучения, стажировки, проверки знаний требований охраны труда при поступлении (переводе) на работу. Личная карточка выдается работнику в отделе кадров при поступлении (переводе) на работу. После проведения вводного инструктажа и инструктажа по пожарной безопасности специалистами делаются отметки в соответствующих графах личной карточки. Остальные ее графы заполняют соответственно руководитель производственного подразделения, руководитель стажировки, председатель комиссии и лицо, допускающее к работе. Руководитель производственного подразделения после заполнения всех граф передает личную карточку специалисту по охране труда, который заносит из нее необходимые сведения в автоматизированную систему управления охраной труда (АСУ ОТ) — при ее наличии. Личная карточка хранится в отделе кадров как приложение к приказу (распоряжению) о приеме работника на работу (форма Т-1) или о переводе его на другую работу (форма Т-5).

Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда работников рабочих профессий, проходящих проверку знаний в объеме дополнительных специальных требований безопасности труда, должны проводиться одновременно с изучением (проверкой знаний и аттестацией) правил и инструкций по безопасной эксплуатации объектов, подконтрольных Федеральной службе по технологическому надзору (Ростехнадзору, Госэнергонадзору, Госсанэпиднадзору и др.). Например, работы, связанные с безопасной эксплуатацией сосудов, работающих под давлением, и с безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов, подконтрольны Ростехнадзору.

Для проведения проверки знаний требований охраны труда работников приказом (распоряжением) работодателя (руководителя) создается специальная комиссия. В состав комиссии включаются не менее трех человек, прошедших в установленном порядке обучение по охране труда и проверку знаний. В состав комиссии входят: заместитель руководителя подразделения аппарата управления ОАО «РЖД», инженер по охране труда или другой специалист, на которого возложены обязанности по охране труда, главные специалисты (механик, энергетик, технолог и др.). В работе комиссии могут принимать участие представители выборного профсоюзного органа.

Работники рабочих профессий, не прошедшие в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и про-

верку знаний требований охраны труда, к самостоятельной работе не допускаются. Не прошедшие проверку знаний обязаны пройти повторную проверку в срок не позднее одного месяца.

Для проведения обучения по охране труда должны быть созданы кабинеты охраны труда, оборудованные техническими средствами обучения и проверки знаний. Для практического обучения безопасным приемам работы следует использовать тренажеры, контрольно-обучающие машины, компьютеры с обучающими программами, учебные полигоны.

Работников, совмещающих профессии, следует обучать, инструктировать, проверять на знание требований охраны труда в полном объеме как по основной, так и по совмещаемой профессии (работе).

Кроме того, руководители подразделений железных дорог должны организовать проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим не позднее одного месяца после приема на работу.

#### **1.4.5. Аттестация рабочих мест**

Аттестация рабочих мест по условиям труда — это система анализа и оценки рабочих мест. Она базируется на контроле условий труда и оценке безопасности производственного оборудования и приспособлений.

Министерством труда и социального развития РФ в 1997 г. утверждено «Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда». По нему аттестации подлежат *все* имеющиеся в организации рабочие места.

Согласно Положению, фактическое состояние условий труда на рабочем месте оценивается по следующим критериям:

- степени вредности и опасности;
- степени травмоопасности;
- обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, а также эффективности этих средств.

Нормативной основой проведения аттестации рабочих мест являются:

- «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05), утвержденное в 2005 г. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

(подробнее см. гл. 3.4—3.10). Руководство применяется для контроля состояния условий труда работника на соответствие действующим стандартам системы безопасности труда (ССБТ), санитарным правилам и нормам, гигиеническим нормативам и получения санитарно-эпидемиологического заключения;

- стандарты системы безопасности труда (ССБТ);
- санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы.

Результаты аттестации используются для обеспечения охраны труда каждого работника и гарантий безопасных условий на рабочем месте:

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

- при решении вопроса о связи заболевания с профессией;

- при рассмотрении вопроса об изменении технологий, представляющих непосредственную угрозу для жизни и (или) здоровья работников или при замене оборудования;

- при включении в трудовой договор (контракт) условий труда работников;

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

Аттестация должна проводиться не реже одного раза в 5 лет. Сроки проведения аттестации устанавливаются организацией исходя из изменений условий и характера труда. Обязательной переаттестации подлежат рабочие места после замены производственного оборудования, изменения технологического процесса, реконструкции средств коллективной защиты и других значений, а также (по требованию органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации) при выявлении нарушений во время проведения аттестации.

Измерение параметров опасных и вредных производственных факторов, определение показателей тяжести и напряженности трудового процесса осуществляют лаборатории предприятия. При отсутствии у них необходимых технических средств должны привлекаться центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора, лаборатории органов Государственной экспертизы условий труда Российской Федерации.

При аттестации учитывается обеспеченность работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, эффективность этих

средств, а также производится контроль их качества. Эффективность средств индивидуальной защиты должна подтверждаться сертификатами соответствия.

На каждое рабочее место составляется «Карта аттестации рабочего места».

При аттестации рабочего места по условиям труда оценке подлежат имеющиеся на рабочем месте опасные и вредные производственные факторы (физические, химические, биологические), тяжесть и напряженность труда. Значения указанных факторов определяются на основе измерений, проводимых приборами, которые рекомендованы Минтруда России. В необходимых случаях проводится натурный хронометраж. Исследования должны выполняться в ходе производственных процессов, проводящихся в соответствии с технологическим регламентом. Измерения оформляются протоколами.

Основными объектами оценки травмобезопасности рабочих мест являются:

- производственное оборудование;
- приспособления и инструменты;
- обеспеченность средствами обучения и инструктажа.

При оценке *травмобезопасности* проводят пробные пуски и остановки производственного оборудования с соблюдением требований безопасности. Проверяется наличие:

- средств защиты работников от воздействия движущихся частей оборудования;
- устройств ограждений;
- исправных предохранительных клапанов, кабелей и других элементов, повреждение которых может вызвать опасность;
- соответствия нормативным требованиям сигнальной окраски и знаков безопасности;
- средств аварийной остановки на случай нарушения нормального функционирования производственного оборудования;
- инструкций по охране труда и соответствие их нормативным документам;
- соответствия нормативным требованиям ручного инструмента и приспособлений;
- защиты электрооборудования, электропроводки (в том числе заземления) от механических воздействий, грызунов, проникновения растворителей;

-проходов и проездов, соответствие их размеров нормативным требованиям безопасных трасс для транспортных средств, оснащение их средствами защиты, знаками безопасности.

-средств управления (в том числе средств аварийной остановки) для транспортных средств, соответствие нормам их расположения и исполнения;

Проверяется исключение:

-опасности от разбрызгивания обрабатываемых материалов и веществ в рабочую зону, от падения или выбрасывания предметов (инструмента, заготовок и т.п.);

-опасности, вызванной разрушением конструкций, элементов зданий, обрушением пород и других элементов в карьерах, шахтах и т.п.;

-возникновения опасных ситуаций при прекращении энерго-снабжения и последующем его восстановлении, самопроизвольном пуске оборудования при восстановлении энергоснабжения;

-контакта горячих частей оборудования с открытыми частями кожных покровов работающих, с пожаровзрывоопасными веществами, если те могут явиться причиной ожога, пожара или взрыва.

В протоколе дается оценка соответствия результатов фактического состояния рабочего места нормам безопасности труда, нормативно-правовым актам по охране труда. В кратких выводах указывается, каким нормам, правилам, стандартам не соответствует оцениваемое рабочее место. Краткие выводы вносятся в «Карту аттестации».

Фактическое состояние условий труда оценивают сопоставлением результатов измерений всех факторов с установленными для них гигиеническими нормативами. По результатам сопоставлений определяется класс условий труда.

Проводится определение времени контакта работников с опасными и вредными производственными факторами за рабочую смену и сравнение его с допустимыми.

Оценка заключается в определении: отвечают или не отвечают условия труда на рабочем месте гигиеническим требованиям и требованиям безопасности. Рабочее место признается аттестованным, не аттестованным или условно аттестованным.

Документально оформленные результаты аттестации рабочих мест на соответствии требованиям безопасности и охраны труда являются материалами строгой отчетности и подлежат хранению в течение 45 лет.

В приложениях к «Положению о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» приведены:

- список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день;

- перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания;

- списки производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение.

Результаты аттестации рабочих мест должны использоваться при выдаче сертификатов (гарантий безопасности) производимых работ и применяемых технологий. Внедрение сертификации во все отрасли производства в нашей стране — одна из текущих задач обеспечения охраны труда, безопасности производств, безвредности производимой продукции.

#### **1.4.6. Рационализация режима труда и отдыха в условиях действия опасного или вредного производственного фактора, тяжести и напряженности трудового процесса**

Так как здоровье и работоспособность во многом зависят от правильного соотношения времени труда и времени отдыха работников, установлена нормальная продолжительность рабочего времени, которая не может превышать 40 часов в неделю. Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, порядок определения продолжительности рабочего времени устанавливается Трудовым кодексом (ст. 94) и распоряжениями Правительства Российской Федерации.

Кроме того, на отдельных видах работ предусматриваются *специальные перерывы* (ст. 106—111 ТК РФ), предоставляемые работникам в течение рабочего времени, которые обусловлены технологией и организацией производства.

#### **1.4.7. Внедрение средств коллективной и индивидуальной защиты и других технических мер**

Работодатели обязаны обеспечивать работников средствами индивидуальной и коллективной защиты за счет своих средств.

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам должны выдаваться (в соответствии с установленными нормами) *сертифицированные средства индивидуальной защиты и спецодежда*. Их приобретение, хранение, ремонт, стирка, дезактивация осуществляются за счет средств работодателя (подробнее см. п. 1.5).

Если работник не был обеспечен средствами индивидуальной и коллективной защиты в тех случаях, в которых их применение является обязательным, работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой. Соблюдение этого требования связано с организационными усилиями. Средства индивидуальной защиты часто игнорируются работниками, так как некоторые из них причиняют работнику неудобства: стесняют в движениях, ограничивают обзор или снижают слышимость, снижают производительность труда и т.д. Поэтому бывает сложно организовать надзор за обязательностью применения и контроль за правильностью их эксплуатации. То есть работодатель обязан не только обеспечивать работников средствами индивидуальной защиты, но и следить за неукоснительным и грамотным их применением.

Работодатель обязан внедрять на операциях с повышенной опасностью или вредностью современные технические средства коллективной защиты. Это может быть внедрение оборудования, в котором конструктивно предусмотрены меры защиты, или действующее оборудование, дооснащенное защитой. Более подробные сведения о средствах коллективной защиты приведены в п. 1.5.

## **1.5. Меры технической защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса**

Современное оборудование конструктивно обеспечивается целыми системами различных защит, предупреждающих травматизм и вредное влияние технологического процесса на работников. К техническим мерам охраны труда относятся разработка и производство



эффективных средств защиты. Их называют *коллективными техническими средствами защиты*. Кроме того, к техническим средствам защиты относят средства *индивидуальной* защиты, приборы контроля за параметрами вредных и опасных факторов.

Конструкции технических средств защиты весьма разнообразны, так как очень разнообразны по своей природе и интенсивности воздействия на человека и сами негативные факторы.

### 1.5.1. Средства коллективной защиты

Такие средства обеспечивают защиту всех работающих на участке. В зависимости от назначения их подразделяют на следующие классы:

- *средства нормализации воздушной среды* рабочих мест и производственных помещений, защищающие от отклонений показателей микроклимата от установленных норм, к которым относятся устройства: поддержания нормируемой величины барометрического давления, вентиляции и очистки воздуха, кондиционирования воздуха, отопления, автоматического контроля и сигнализации, дезодорации воздуха;

- *средства нормализации освещения* рабочих мест и помещений. К ним относят источники света, осветительные приборы, световые проемы, светозащитные устройства, светофильтры;

- *средства защиты от повышенного уровня ионизирующих излучений*. Это оградительные устройства, предупредительные устройства, герметизирующие устройства, защитные покрытия, устройства улавливания и очистки воздуха и жидкостей, средства дезактивации, устройства автоматического контроля, устройства дистанционного управления, средства защиты при транспортировании и временном хранении радиоактивных веществ, знаки безопасности, специальные емкости для радиоактивных отходов;

- *средства защиты от повышенного уровня инфракрасного излучения*. К ним относят оградительные, герметизирующие, теплоизолирующие, вентиляционные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, знаки безопасности;

- *средства защиты от повышенного или пониженного ультрафиолетового излучения*. К ним относятся устройства оградительные, вентиляции воздуха, автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, знаки безопасности;

- средства защиты от повышенного уровня электромагнитных излучений, от повышенной напряженности магнитных и электрических полей. Это оградительные (экранирующие) устройства, защитные и герметизирующие покрытия, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, знаки безопасности;

- средства защиты от повышенного уровня лазерного излучения. К ним относят оградительные, предохранительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, устройства дистанционного управления, знаки безопасности;

- средства защиты от повышенного уровня шума. К ним относятся устройства оградительные, звукоизолирующие, звукопоглощающие, глушители шума, автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления;

- средства защиты от повышенного уровня вибрации. Это оградительные, виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления;

- средства защиты от повышенного уровня ультразвука. К ним относят оградительные, звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления;

- средства защиты от повышенного уровня инфразвука. Это оградительные устройства и знаки безопасности;

- средства защиты от поражения электрическим током. К ним относят оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления и зануления, автоматического отключения, дистанционного управления, предохранительные устройства, молниеотводы и разрядники, знаки безопасности;

- средства защиты от повышенного уровня статического электричества. К ним относят заземляющие устройства, нейтрализаторы, увлажняющие устройства, антиэлектростатические вещества, экранирующие устройства;

- средства защиты от повышенных или пониженных температур поверхностей оборудования, материалов и заготовок. К ним относят оградительные, термоизолирующие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления;

- средства защиты от повышенных или пониженных температур воздуха и температурных перепадов. К ним относят оградитель-

ные, термоизолирующие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, радиационного обогрева и охлаждения;

- *средства защиты от воздействия механических факторов.* К ним относят оградительные устройства, предохранительные устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, тормозные устройства, знаки безопасности;

- *средства защиты от воздействия химических факторов.* Это оградительные, герметизирующие устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, вентиляции и очистки воздуха, удаления токсичных веществ, дистанционного управления, знаки безопасности;

- *средства защиты от воздействия биологических факторов.* К ним относят оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции, стерилизации, дератизации, оградительные, герметизирующие устройства, устройства вентиляции и очистки воздуха, знаки безопасности;

- *средства защиты от падения с высоты.* Это устройства ограждения, защитные сетки, знаки безопасности.

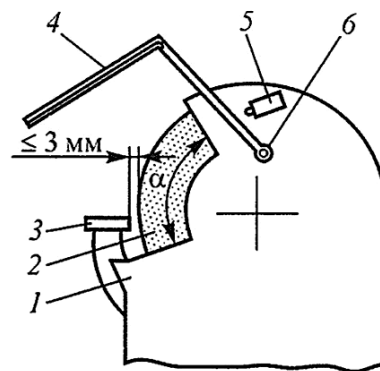
*Оградительные устройства* препятствуют попаданию человека в опасную зону. Конструктивно оградительные устройства могут быть стационарными, подвижными (съёмными) и переносными. *Стационарные оградительные устройства* выполняются таким образом, что пропускают обрабатываемую деталь, но не пропускают руку рабочего из-за небольших размеров технологического проема. Такие ограждения применяют для распределительных устройств электрооборудования, насосов, кожухов вентиляторов, корпусов электродвигателей и т.п. *Подвижные оградительные устройства* блокируются с рабочими органами. Чаще всего их устанавливают на станках. Ими закрывается доступ в рабочую зону только при наступлении опасного момента. Примером может служить оградительное устройство абразивного круга на обдирочно-заточном станке с ручной подачей изделия (рис 1.1.)

*Переносные ограждения* выполняются чаще всего как временные. Их используют при ремонтных и наладочных работах для защиты от случайных прикосновений к токоведущим или сильно нагретым частям, а также от падения в разрывы и в других случаях.

*Предохранительные устройства* предназначены для автоматического отключения подвижных агрегатов станка или машины при отклонении от нормального режима работы. К ним относятся ограничители хода в виде упоров, концевых выключателей и т.п.

Рис. 1.1. Оградительное устройство абразивного круга на обдирочно-заточном станке с ручной подачей изделия:

1 — кожух защитный; 2 — круг абразивный; 3 — подручник передвигной; 4 — экран защитный; 5 — микровыключатель защитной блокировки; 6 — шарнир;  $\alpha$  — угол раскрытия



Для предотвращения взрывов в различных генераторах и трубопроводах, при проскоке пламени в магистрали, заполненной горючими газами, используют водяные предохранительные затворы.

В качестве предохранительных устройств от перегрузки машин и станков вводят *слабое звено* в конструкцию машины. Эти устройства представляют собой детали, которые разрушаются при перегрузках. К ним относятся: плавкие предохранители, разрывные мембраны в установках с повышенным давлением, срезные штифты и шпонки, фрикционные муфты в механизмах, которые не передают движение при чрезмерных крутящих моментах.

*Блокировочные устройства* исключают возможность проникновения человека в опасную зону либо устраняют опасный фактор на время пребывания человека в этой зоне. Чаще всего это электрическая блокировка, которая обеспечивает возможность включения оборудования только при наличии ограждения.

К *предупреждающей сигнализации* относятся плакаты типа «Не включать — работают люди», «Не входить — опасно», «Не открывать — высокое напряжение» и т.п. Их рекомендуется выполнять в виде мигающих световых табло или писать самосветящимися красками.

*Опознавательная сигнализация* служит для выделения цветом опасной зоны, отдельных видов технологического оборудования, отдельных узлов машин и механизмов. Имеется стандартная система сигнальных цветов и знаков безопасности.

*Дистанционное управление* применяют там, где опасно находиться в зоне работы машин и механизмов по условиям технологии. В таком случае управление, регулирование и контроль выполнения работ осуществляют дистанционно, часто с достаточно большого расстояния из изолированных помещений. Наблюдения проводят с помощью телеметрии и телевидения.

## 1.5.2. Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) обеспечивают защиту отдельного человека или его отдельных органов с помощью специальной одежды, обуви, защитных касок, масок, а также светофильтров, вибро- и шумозащищающих устройств.

Средства индивидуальной защиты должны быть сертифицированы, отвечать требованиям государственных стандартов, технических условий, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации. Они должны соответствовать требованиям технической эстетики и эргономики.

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяют на:

- *костюмы изолирующие*: пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры;
- *средства защиты органов дыхания*: противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки;
- *одежду специальную защитную*: тулупы, полушубки, накидки, плащи, халаты, костюмы, комбинезоны;
- *средства защиты ног*: сапоги, ботинки, боты и галоши диэлектрические, наколенники, портянки;
- *средства защиты рук*: рукавицы, перчатки; напальчники, нарукавники, защитные кремы, мази;
- *средства защиты головы*: защитные каски, шлемы, подшлемники, шапки, косынки, накомарники;
- *средства защиты глаз*: защитные очки, защитные щитки;
- *средства защиты лица*: защитные лицевые щитки, защитные кремы, мази;
- *средства защиты органа слуха*: противошумные шлемы, противошумные вкладыши (беруши), противошумные наушники;
- *средства защиты от падения с высоты*: предохранительные пояса, грудные обвязки, предохранительные тросы, захваты, манипуляторы;
- *средства защиты кожных покровов*: очистители кожи, средства восстановления кожи от повреждений, вызванных ионизирующими излучениями.

## **1.6. Санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические меры охраны труда**

На предприятиях железнодорожного транспорта России более 200 тыс. человек работают в условиях неблагоприятного воздействия опасных факторов, вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

*Гигиена труда* — это профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного воздействия на работников факторов производственной среды и трудового процесса.

*Производственная санитария* — система организационных и санитарно-технических мер и средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Основой защиты работников от негативных производственных факторов является всестороннее изучение условий труда (совокупности факторов трудового процесса и производственной среды, в которых осуществляется трудовая деятельность человека). На основе научных исследований создается нормативная документация, носящая обязательный характер. В нормативах регламентируются безопасные для здоровья человека уровни воздействия факторов среды и трудового процесса (критерии безопасности). Эти критерии в первую очередь используют для оценки условий труда на конкретных рабочих местах по степени их вредности и опасности, тяжести и напряженности трудового процесса. Оценка производится путем сравнения показателей условий труда с их нормативными значениями. На основе сравнения по степени превышения гигиенических нормативов устанавливают класс условий труда.

Работодатель несет не только административную, но и уголовную ответственность за превышение на рабочих местах уровней негативных воздействий, представляющих опасность для здоровья и жизни человека. Это положение декларируется Трудовым кодексом Российской Федерации, «Основами законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», Законом Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Это положение также служит основанием для использования органами

государственного санитарно-эпидемиологического надзора и другими контролирующими организациями предоставленных им законом прав для применения санкций за вредные и опасные условия труда.

### **1.6.1. Санитарно-гигиенические меры охраны труда**

Основным документом, позволяющим производить анализ и оценку связи изменений состояния здоровья работника с условиями его труда, является «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда по показателям вредности и опасности». На основе положений Руководства составляются карты с санитарно-гигиеническими характеристиками условий труда работника, расследуются случаи профессиональных заболеваний, отравлений и иных нарушений здоровья, связанных с работой. Работа в условиях превышения гигиенических нормативов является нарушением законов Российской Федерации.

В тех случаях, когда работодатель по обоснованным технологическим причинам или особенностям профессиональной деятельности работников не может в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах, допускает их превышение, он должен обеспечить безопасность работ для здоровья человека. Это может быть достигнуто посредством выполнения комплекса защитных мер, в том числе и санитарно-гигиенических.

Санитарно-гигиенические меры предусматривают разработку:

- нормативов на оптимальные и допустимые параметры среды в рабочем помещении;
- мер, обеспечивающих нормализацию параметров среды;
- критериев для оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса;
- методов и мер обязательного контроля за состоянием производственной среды;
- профилактических мер медицинского характера.

В профилактической медицине используют специальные термины:

*Вредный фактор рабочей среды* — фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызвать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, по-

вреждение здоровья потомства. Вредные производственные факторы подробно рассмотрены в разд. 3.

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

*Опасный производственный фактор* — фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. Опасные производственные факторы подробно рассмотрены в разд. 2.

*Профессиональное заболевание* — заболевание, в возникновении которого решающая роль принадлежит воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса.

*Санитарные правила* — правовые акты, устанавливающие меры и требования к обеспечению благоприятных условий на рабочем месте.

*Гигиенические нормативы* — критерии (показатели), позволяющие оценить степень отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих.

*Защита временем* — уменьшение вредного действия неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса на работающих за счет снижения времени их действия.

Для исключения необратимых биологических эффектов воздействие негативных факторов на работника ограничивается гигиеническими нормативами условий труда. Главные среди них:

-ПДУ — предельно допустимые уровни воздействия на организм вредного фактора;

-ПДК—предельно допустимые концентрации вредных веществ на рабочем месте или в воздухе рабочей зоны.

ПДК, ПДУ — это такие гигиенические нормативы условий труда, показатели которых не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья при ежедневной работе в течение всего рабочего стажа и которые могут быть обнаружены современными методами исследований. При этом имеются в виду заболевания или отклонения в состоянии здоровья, которые не только проявляются непосредственно во время работы, связанной с воздействием негативных факторов, а возникают в отдаленные сроки жизни как настоящего, так и последующих поколений. Ежедневной работой считается работа не более 40 ч в неделю, кроме выходных дней. Гигиенические нормативы разработаны с учетом восьмичасовой рабочей смены.



Значения ПДК и ПДУ определяют по нормативным документам — государственным стандартам, санитарным нормам и правилам, гигиеническим нормативам и др. Например:

- ГОСТ 12.1.002 ССБТ «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах»;

- ОБУВ № 5060-89 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц»;

- СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»;

- ГН 2.2.5.686-98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

ПДК чаще всего выражается в  $\text{мг}/\text{м}^3$ . Например, предельно допустимая концентрация хлора в воздухе рабочего помещения промышленного предприятия —  $1 \text{ мг}/\text{м}^3$ , ПДК аммиака —  $20 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

При разработке ПДК и ПДУ ученые руководствуются следующими принципами:

- приоритет медицинских показаний перед прочими (технической достижимостью, экономической целесообразностью и др.);

- установление уровня воздействия, ниже которого не наблюдается никакого отрицательного влияния на человека неблагоприятных факторов;

- разработка и внедрение профилактических мер, а также средств защиты до момента появления на производствах вредного или опасного производственного фактора (опережающие меры).

### **1.6.2. Классификация условий труда**

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на четыре класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

*Оптимальные условия труда* (1-й класс) — условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. *Работоспособность* — состояние человека, определяемое возможностью физиологических и психических функций организма, которое характеризует его способность выполнять конкретное количество работы заданного качества за требуемый интервал времени.

Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки.

Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровней, принятых в качестве безопасных для населения.

*Допустимые условия труда* (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

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

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

- 1-я степень 3-го класса (3.1) — условия труда, характеризующиеся такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

- 2-я степень 3-го класса (3.2) — уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, которые приводят в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности, и в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

- 3-я степень 3-го класса (3.3) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит, как правило, к развитию профессиональных болезней лег-

кой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

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

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

В зависимости от количественной характеристики и продолжительности воздействия отдельные вредные производственные факторы могут стать опасными.

### **1.6.3. Гигиеническая оценка условий и характера труда на рабочих местах**

Для гигиенической оценки условий и характера труда на рабочих местах разработано «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 (далее — Руководство).

Руководство применяют в целях:

- контроля состояния условий труда работника на соответствие действующим санитарным правилам и нормам и получения санитарно-эпидемиологического заключения;
- установления приоритетности проведения профилактических мероприятий и оценки их эффективности;
- аттестации рабочих мест по условиям труда и сертификации работ по охране труда в организации;
- анализа связи изменений состояния здоровья работника с условиями его труда;
- расследования случаев профессиональных заболеваний, отравлений и иных нарушений здоровья, связанных с работой;
- оценки уровней профессионального риска;
- установления класса условий труда, а внутри класса — степени вредности (степени превышения гигиенических нормативов);

- обоснования мер социальной защиты работающих.

В Руководстве представлены гигиенические критерии и классификация условий труда при воздействии химических, биологических, виброакустических, микроклиматических факторов рабочей среды, неионизирующих электромагнитных полей и излучений, аэрозолей, аэроионного состава воздуха, показателей световой среды, тяжести и напряженности трудового процесса, а также при работе с источниками ионизирующих излучений.

Представлены способы защиты или снижения негативного влияния на работников вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса.

**Общая гигиеническая оценка условий труда.** Если фактические значения уровней вредных факторов находятся в пределах оптимальных или допустимых величин, то условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1-му или 2-му классу соответственно. Если уровень хотя бы одного фактора превышает допустимое значение, то условия труда на таком рабочем месте в зависимости от величины превышения как по отдельному фактору, так и при их сочетании могут быть отнесены к 1-й — 4-й степеням 3-го класса вредных или 4-му классу опасных условий труда.

При общей оценке условий труда:

-оценку устанавливают по наиболее высокому классу и степени вредности;

-в случае сочетанного действия трех и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;

-при сочетании двух и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 условия труда оценивают соответственно на одну степень выше.

В тех случаях, когда превышение гигиенических нормативов обусловлено особенностями профессиональной деятельности работника, а работодатель по обоснованным причинам не может в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах, органы госнадзора в ряде случаев могут разрешить работу в таких условиях. Работа в условиях превышения гигиенических нормативов должна осуществляться с использованием средств индивидуальной защиты при строгом административном контроле за обязательностью и правильностью их применения. Использование эффективных (имеющих сертификат соответствия) средств индивидуальной

защиты уменьшает уровень профессионального риска повреждения здоровья, но не изменяет класс условий труда работника.

Обязательным при этом является также ограничение времени воздействия на работающих вредных производственных факторов (защита временем). Защита временем может выражаться применением следующих мер:

- введением внутрисменных перерывов;
- сокращением рабочего дня;
- увеличением продолжительности отпуска;
- ограничением стажа работы в данных условиях.

При этом каждый работник должен получить полную информацию об условиях труда, степени их вредности, возможных неблагоприятных последствиях для здоровья, необходимых средствах индивидуальной защиты, режимах труда и отдыха, медико-профилактических мерах и мерах по сокращению времени контакта с вредным фактором.

Работа в опасных (экстремальных) условиях труда (4-й класс) допускается при ликвидации аварий, проведении экстренных работ для предупреждения аварийных ситуаций. При этом работа должна проводиться в соответствующих средствах индивидуальной защиты и при строгом соблюдении режимов, регламентированных для таких работ.

#### **1.6.4. Санитарные меры охраны труда**

Производственная санитария предусматривает *систему профилактических мер*, уменьшающих воздействие вредных факторов на работающих. Например, такими мерами являются: контроль за состоянием рабочей среды и нормализация ее параметров.

Одними из основных задач органов санитарного надзора на железнодорожном транспорте остаются выявление и отслеживание воздействия таких вредных производственных факторов, как шум, вибрация, запыленность, загазованность, негативные микроклиматические факторы — тех факторов, которые в первую очередь оказывают негативное влияние на здоровье железнодорожников.

Для оптимизации режима труда и отдыха в условиях действия вредного производственного фактора на рабочем месте на основе действующих методик устанавливается порядок определения продолжительности рабочего времени работников.

Мерами по организации отдыха в процессе внутрисменных перерывов являются производственная гимнастика и психофизиологическая разгрузка. В процессе труда его оптимизации способствует функциональная музыка. Однако функциональную музыку не рекомендуется применять при выполнении работ, требующих значительной концентрации внимания, при умственной работе, при большой напряженности выполняемых работ, а также в неблагоприятных санитарно-гигиенических условиях производственной среды.

Для индивидуальной защиты на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам выдают сертифицированные средства индивидуальной защиты.

Для обеспечения необходимых параметров микроклимата, химических и бактериологических показателей внутренней среды, соответствия показателей шума и вибрации санитарным нормам начинает осуществляться такая мера, как санитарно-гигиенический мониторинг. Например, его вводят для пассажирского подвижного состава при подготовке вагонов к рейсу.

Выявление и профилактика профессиональных заболеваний представляют собой составную часть социально-трудового мониторинга — меру систематического отслеживания и принятия на основе проведенных наблюдений соответствующих действий.

Для приобретения навыков оказания первой помощи пострадавшим на предприятиях проводят обязательное обучение приемам оказания доврачебной помощи. Создают санитарные посты с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи пострадавшим.

В целях обеспечения санитарно-бытового обслуживания работников по установленным нормам оборудуют санитарно-бытовые помещения (для приема пищи, для отдыха в рабочее время).

### **1.6.5. Лечебно-профилактическая защита**

В связи с тем, что воздействия опасных и вредных производственных факторов могут вызывать профессиональные заболевания, для обеспечения лечебно-профилактического обслуживания работников на предприятиях оборудуют помещения для оказания медицинской помощи и психологической разгрузки.

Работники, занятые на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с движением транспорта, проходят за счет средств работодателя обязательные предварительные (при поступлении на работу) медицинские осмотры для определения их профессиональной пригодности к выполнению предстоящей работы. Работники, связанные с источниками повышенной опасности (например, с движением поездов), проходят обязательное психиатрическое освидетельствование не реже одного раза в пять лет.

Для локомотивных бригад и работников других профессий, связанных с движением поездов, проводится предрейсовый медицинский контроль их состояния. При необходимости он выполняется и в процессе работы. Это не только мера по снижению аварийности, но и контроль возникновения и развития профессиональных заболеваний. *Профессиональные заболевания* — заболевания, в возникновении которых решающая роль принадлежит воздействию неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. При подозрении на возникновение профзаболевания работника направляют на внеочередной медицинский осмотр (обследование) с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка на все время прохождения обследования.

В соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации и Минздрава России принята долгосрочная программа по созданию Российского государственного медико-дозиметрического регистра лиц, подвергшихся радиационному воздействию в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС). Цель создания регистра — обеспечение долговременного автоматизированного персонального учета доз облучения и лиц, подвергнувшихся воздействию радиации в результате аварии на ЧАЭС, а также других радиационных аварийных ситуаций, учет состояния здоровья их детей и последующих поколений, оценка их состояния здоровья и его изменений.

## **Раздел 2. ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА**

### **2.1. Общие сведения об опасных факторах производственной среды**

*Опасный производственный фактор* — это производственный фактор, воздействие которого может привести к травме (ст. 209 ТК РФ). К опасным факторам рабочей среды на железной дороге относят:

- движущиеся объекты (подвижной состав, машины, механизмы, краны, внутрицеховой транспорт);
- электрический ток;
- электрические сети, в том числе контактная сеть электрифицированных железных дорог;
- электроустановки, трансформаторы, распределители, машины и механизмы с электроприводом, в том числе подвижной состав, работающий на электроприводе;
- острые кромки;
- сосуды, работающие под давлением;
- части обрушающихся конструкций;
- предметы, падающие с высоты;
- коррозию, ослабляющую металлические конструкции и способствующую их внезапному разрушению;
- открытое пламя и горячие поверхности, прикосновение к которым может вызывать ожоги;
- недостаточную освещенность объектов (см. гл. 3.7);
- скользкие поверхности, повышающие риск падения человека, падающего на них.

Большинство несчастных случаев, происшествий, аварий, катастроф на транспорте напрямую связаны либо с ошибочными действиями человека, либо с его бездействием в ситуации, когда действия необходимы, либо просто с халатным отношением к своим обязан-



ностям. Словосочетанием *человеческий фактор* стало принято обозначать причину аварий или других негативных происшествий, возникших по вине человека. К *опасным зонам* относят:

- рабочие места, находящиеся на значительной высоте относительно уровня пола;
- помещения с повышенной электроопасностью (подробнее см. в п. 2.5);
- зоны около систем, работающих под давлением;
- зоны вблизи криогенных (низкотемпературных) установок и холодильного оборудования;
- зоны проведения погрузочно-разгрузочных, аварийно-восстановительных и строительно-монтажных работ;
- зоны около емкостей с расплавленными материалами (металлом, пластическими массами, битумом и др.).

Условия труда на железнодорожном транспорте специфичны; примерно у 70 % работников они связаны с какими-либо движущимися объектами, т.е. с опасностью получения травм. При этом нередко обстоятельства складываются так, что у человека не остается времени на принятие необходимых, адекватных данной ситуации решений. Вот почему работникам железнодорожного транспорта абсолютно необходимы:

- четкие знания безопасного поведения на объектах транспорта;
- постоянная концентрация внимания;
- быстрота и четкость ориентации в создавшейся ситуации;
- соблюдение строгой производственной дисциплины.

Высокая насыщенность электрооборудованием является причиной электротравматизма на железнодорожном транспорте. На железных дорогах России при ремонте и обслуживании контактной сети смертельно травмируются ежегодно от 17 до 20 электромонтеров.

Высокой электронасыщенностью характеризуются системы, осуществляющие энергоснабжение электрифицированных железных дорог, ремонтные предприятия железнодорожного транспорта, погрузочно-разгрузочные объекты, районы грузовых станций, на которых производятся строительные работы, и др.

В качестве меры снижения вероятности травмирования и вредного влияния технологических процессов на работников выдвигается применение высокомеханизированного и автоматизированного обо-

рудования, станков-автоматов с программно-числовым управлением, робототехники. Персонал в этих случаях, как правило, удален от рабочих органов такого оборудования (защищен расстоянием) и избавлен от необходимости продолжительно пребывать в зоне его действия (защищен временем). К тому же современное оборудование конструктивно обеспечивается системами различных защит, предупреждающих травматизм и вредное влияние технологического процесса на работников.

## **2.2. Человеческий фактор. Надежность работы и ошибки человека при взаимодействии с техническими системами**

### **2.2.1. Общие сведения о безопасности и надежности взаимодействия человека и машины**

Человека, работающего с машиной, в этой главе будем называть *оператором*. Оператор (диспетчер, машинист, крановщик, водитель или другой специалист), находясь на своем рабочем месте в производственной среде, взаимодействует с машиной. Под *машиной* будем понимать всякое техническое устройство (локомотив, автомобиль, станок, грузоподъемный кран, систему энергообеспечения, автоматизированную систему управления, систему безопасности объекта, информационную систему и прочее), с помощью которого осуществляется необходимая для данного предприятия работа. Общими и основными требованиями к оператору и машине являются безопасность и надежность их взаимодействия.

*Надежность оператора* — это свойство *сохранять работоспособное состояние* в течение требуемого времени, способность в течение этого времени предпринимать профессионально грамотные действия, соответствующие обстановке.

*Работоспособность* же характеризуется *готовностью к работе*, а также *количеством и качеством этой работы*, проделанной за определенный период времени.

*Человеческим фактором*, как говорилось выше, обозначают причину отказа в работе машины (системы машин), произошедшую по

вине оператора. Отказ рассматривается как результат ошибочных действий либо бездействия в нужный момент (оператор «прозевал», растерялся, не был обучен, не знал, что делать, наплеватьски отнесся к своим обязанностям). Иными словами, работник оказался ненадежным.

Статистика показывает, что ошибочные действия человека являются наиболее частой причиной транспортных происшествий, доля их достигает 90 %. Поэтому человеческий фактор занимает ведущее место среди проблем безопасности на железнодорожном транспорте.

*Локомотивные бригады* — это многочисленный профессиональный контингент на железнодорожном транспорте. С ним связано основное число транспортных происшествий. Только от потери бдительности машинистом на рабочем месте происходят 35—37 % случаев аварий на железнодорожном транспорте. Человек на железной дороге был и остается слабым звеном системы.

В прошлом десятилетии в России (по данным Межгосударственного авиационного комитета) в 99 % случаев авиакатастроф виновником был назван человеческий фактор.

Обычно процесс деятельности оператора (технология) регламентируется *инструкциями*, определяющими, по каким правилам должна исполняться профессиональная работа. В задачи оператора входят контроль за работой машины, а также выявление сбоев и неисправностей. В современных машинах практически все процессы ее работы отслеживаются датчиками, передающими сигналы на приборы. Ориентируясь на показания приборов, оператор должен выполнять необходимые действия, корректировать режим работы машины. Машины конструируются с таким расчетом, чтобы оператор по своим личностным возможностям вполне был в состоянии управлять работой машины и контролировать ее.

Если действия, приводящие к возникновению аварий, совершаются осознанно, то они квалифицируются как нарушение. Если они совершаются неосознанно, то квалифицируются как ошибка.

В последние годы к человеческому фактору стали относить нарушения и ошибки, связанные с невыполнением правил и мер производственной безопасности, правил технической эксплуатации машины, санитарных норм, режимов труда и отдыха.

## 2.2.2. Причины ошибочных действий человека

Там, где работает человек, ошибки неизбежны. Свойство совершать ошибочные действия имеет под собой множество различных причин. Из них чаще других встречаются следующие:

- несоответствующие профессии личностные качества оператора;
- специфика работы;
- необученность, неосведомленность;
- привычка работать по неписанным «правилам», сложившимся на данном производстве;
- безнаказанность при систематических нарушениях;
- ориентация на мнимые идеалы;
- привыкание к опасности;
- стремление к экономии сил или времени за счет исключения технологических операций, обеспечивающих безопасность;
- несоответствие рабочего места и организации труда нормам безопасности;
- неправильный выбор профессии;
- несогласованность действий (с напарником, с членами бригады) вследствие психологической несовместимости;
- необоснованный допуск к опасным видам работ;
- халатность и др.

Возможности работника ограничены физиологией его организма, особенностями его психики, а также психофизиологическим состоянием на данный момент времени.

*Физиологические возможности организма.* Физиологические возможности даны человеку от природы, ею же они в значительной мере и ограничены. Во-первых, вероятность совершения ошибочных действий связана с антропометрическими данными (не дотянулся до рукоятки, кнопки, джойстика, педали), ограниченностью поля зрения (не увидел высоко расположенный прибор, движущийся по соседнему пути подвижной состав), пониженным слухом (не услышал предупреждение, звуковой сигнал, не разобрал указания, переданные по громкоговорящей связи) и т.д. Острота зрения, слуха, хорошая память (зрительная, слуховая, двигательная) являются профессионально важными физиологическими свойствами организма для работников таких массовых профессий на железнодорожном транспорте, как поездные и маневровые диспетчеры, члены локомотивных бригад и др.

Эти свойства во многом определяют надежность человека как оператора.

Причинами ошибочных действий вследствие слабого слуха, зрения, осязания, обоняния может оказаться неполучение нужной информации. Например, для ряда водителей становятся проблемой плохо различимые в солнечный день сигналы светофора, резкие изменения освещенности, требующие времени для зрительной адаптации к новым условиям. В течение адаптационного периода резко ухудшается способность различать предметы при управлении транспортным средством. Весьма опасна продолжительная адаптация, особенно после ослепления светом со встречного направления. Продолжительность ослепления может составлять от нескольких секунд до 2 мин. Это время зависит не только от силы и интенсивности светового воздействия, но и от индивидуальных особенностей водителя. Во время ослепления резко повышается риск возникновения аварийной ситуации. Находясь в состоянии ослепления в течение 10 с, водитель при скорости 40 км/ч преодолевает расстояние более 110 м, а при скорости 60 км/ч — почти 180 м. Однако не каждый водитель, имеющий длительный период адаптации, способен ясно оценивать свои индивидуальные возможности и осознавать при этом степень риска.

Другой пример. Ночью даже у человека с нормальным зрением цветовосприятие предметов почти полностью нарушается. Они различаются не по цвету, а по яркости. При этом отражающая способность и контрастность объектов дорожной обстановки (пешеходы, транспортные средства) незначительно отличаются от основного дорожного фона. Дорожная обстановка и ситуация на ней воспринимаются неадекватно. Ухудшается также способность оценки расстояния до объектов и между ними и скорости их перемещения. Расстояние, начиная с которого машинист или водитель воспринимает приближающееся транспортное средство, сокращается вдвое по сравнению с расстоянием обнаружения его в светлое время суток. В результате у водителя создается иллюзия, что он находится на большем расстоянии до объекта, чем на самом деле, и это представляет опасность.

Причиной ошибочных действий в процессе принятия решения машинистом или водителем может стать неправильно истолкованный сигнал от органа зрения к мозгу. И чем ненадежнее зрение у оператора, тем выше вероятность совершения ошибочных действий.

*Психологические особенности личности.* Каждый человек обладает определенным складом психики. Склад психики во многом опре-

деляет психологическую надежность или ненадежность работника. Именно психический склад часто лежит в основе ошибочных действий оператора, являясь источником возникновения опасных ситуаций и несчастных случаев на производстве. В условиях объективной сложности транспортных ситуаций (быстроты их изменений, дефицита времени на принятие решений, на выполнение ответных действий) психологическая надежность часто является определяющей.

Профессиональная специфика железнодорожного транспорта предопределяет, что психологические качества работников таких массовых профессий, как поездные и маневровые диспетчеры, члены локомотивных бригад, водители автотранспорта и средств механизации погрузочно-разгрузочных работ, крановщики, должны оцениваться по целому ряду показателей, основные из которых:

- устойчивость к стрессам;
- предрасположенность к монотонной длительной работе;
- быстрота реакций;
- высокая готовность к экстренным действиям.

Кроме основных качеств, перечисленных выше, учитывают: точность восприятия предметов в движении, восприятия пространства, скорости движения, точность и скоординированность двигательных реакций, наблюдательность, выносливость, способность к сотрудничеству.

*Профессиональная непригодность как причина ошибочных действий человека.* Профессиональная непригодность работников по свойствам психики для профессий, связанных с работами повышенной опасности, проявляется в следующем:

- ограниченных возможностях, приводящих к неточному, неправильному или несвоевременному выполнению операторских функций;
- неспособности при дефиците времени правильно оценивать информацию об опасности;
- неспособности адекватно реагировать на сложившуюся опасную ситуацию;
- генетической склонности к риску;
- склонности к самоутверждению.

Работник профнепригоден, если выполняемая работа слишком сложна для него. В этом случае осуществление операторских функций характеризуется неточным, неправильным, суетливым или не-

своевременным выполнением отдельных операций. Оператор не способен обеспечить скорость, ритм, точность, необходимые для принятия своевременных правильных решений, и т.д. Например, водитель, чтобы избежать наезда на резко затормозивший впереди транспорт, выворачивает на полосу встречного движения и получает лобовое столкновение вместо того, чтобы свернуть в сторону обочины дороги.

Если оператор, в силу своих психических способностей имеющий низкий порог ощущения опасности, не успевает в требуемом темпе при постоянном дефиците времени полноценно воспринимать информацию об опасности и на основе ее выполнять правильные, необходимые в данный момент действия, то он не может считаться профессионально надежным работником в конкретной профессии. Если, например, водитель не в силах при значительной скорости движения воспринимать смысл множества дорожных информационных объектов, распознавать сразу нескольких одновременно возникающих сигналов (светофора, схемы дорожных развязок, указателя, дорожных знаков безопасности, различных табло, жестов регулировщика движения, рекламных растяжек и других) или он способен только к частичному их восприятию, то он профессионально не пригоден к работе шофером. Он часто будет совершать ошибочные, небезопасные действия.

Ситуации со слишком высокими скоростями поступления информации возможны в работе диспетчеров, где на мнемосхемах быстро изменяется обстановка. Профнепригодны для этой работы люди с ограниченными возможностями психики.

Даже человек с нормальным уровнем восприятия оценивает информацию с некоторой задержкой по времени, которая может стать роковой. Так, время восприятия и опознания элементов дорожной обстановки колеблется в диапазоне от 0,4 с (одиночный объект на хорошо освещенной дороге) до 3,6 с (один из семи объектов на плохо освещенной дороге). Это время для человека с ограниченными возможностями психики многократно увеличивается. *Ненадежность оператора* в такой системе говорит о его профнепригодности.

Не каждый человек в силу своих психических особенностей способен адекватно реагировать на сложившуюся в условиях аварийной ситуации обстановку. Согласно данным психологов, среди людей, оказавшихся в крайне опасной, аварийной ситуации, только 12—15 %

не подвержены панике и ведут себя так, что получают минимальный ущерб для собственного здоровья. 75 % людей теряют самоконтроль, совершают неадекватные обстановке беспорядочные действия. Любые ошибочные действия в такой момент усугубляют аварийную обстановку, увеличивают размер ущерба.

Организм реагирует на непомерные для него требования стрессом. Стресс возникает и вследствие неожиданности возникшей ситуации, недостаточности информации о том, что случилось, о масштабах и источнике опасности, о способах противодействия и т.д. Стресс способен тормозить любые психические процессы. Он может выражаться во внезапном оцепенении, в заторможенности, растерянности, неэффективности поведения, неконтролируемых действиях, неадекватной оценке обстановки. Стресс может привести к паническим реакциям. Даже кратковременный «ступор» в опасных ситуациях несет в себе угрозу для жизни.

Если человек не устойчив к стрессам, теряется и бездействует в момент, когда необходимы своевременные, быстрые и четкие действия, это свидетельствует о его ненадежности как оператора на работах с повышенной опасностью, о его профнепригодности.

*Склонность к риску.* На производствах встречаются лица, склонные к риску, особенно среди молодых работников. У последних это связано с возрастной психологией. Такие люди не желают адекватно оценивать опасность, отрицательно относятся к трудовым и (или) техническим нормам, к производственной и технологической дисциплине. Риск для них — часто дело ложного престижа. Они профессионально непригодны для работ с повышенной опасностью.

*Стремление к самоутверждению.* Это качество чаще всего связано с врожденной неуверенностью в себе. Оно может развиваться и при постоянных упреках со стороны начальства или коллег. Человек в порыве самоутверждения перестает адекватно оценивать свои возможности, решения и поступки. Количество ошибочных действий у таких работников имеет тенденцию к нарастанию.

*Фактор трудового стажа.* Надежность оператора достаточно тесно связана со *стажем и возрастом работника*. Риск ошибочных действий значителен у начинающих работников (в первый год работы) и у имеющих стаж 10—15 лет и более. В первом случае это обусловлено не чисто психологическими особенностями личности, а скорее недостатком знаний, неумением отследить и оценить опасную ситуацию,



определить возможные последствия допущенной ошибки, неумением быстро реагировать и находить правильные решения в сложных ситуациях. Второй период связан с начинающимся возрастным снижением психических функций, влияющим на четкость и точность выполнения работ. С увеличением стажа возникают привыкание к опасности и пренебрежительное отношение к правилам безопасности.

*Психофизиологическое состояние в данный момент времени.* Нарушения надежности, связанные с психофизиологическим состоянием, наиболее часто выражаются в виде утомления, заболевания, травмы. На возникновение этого состояния, например, у машинистов, негативно влияют: чрезмерная рабочая нагрузка (в результате переработок, нарушения режима труда и отдыха, недостаточный по продолжительности или плохой отдых машиниста перед поездкой), заболевание, стресс, алкогольное или наркотическое опьянение, воздействие неблагоприятных погодных условий или негативных факторов окружающей среды (жары, туманов, гололеда, изморози, ливня, задымлений, запыленности и т.д.).

Целым комплексом вредных воздействий, например, обуславливается здоровье значительной профессиональной группы — работников путевых машинных станций. Это — высокие уровни шума, вибрации, воздействие воздуха, загрязненного токсичными пылями, присутствие в воздухе рабочей зоны комплекса химических веществ от выхлопных газов, неблагоприятный микроклимат и др. Нездоровый человек — источник повышенного риска возникновения аварии.

Ошибочные действия могут объясняться, например, длительной однообразной ездой с повышенной скоростью без помех, которая притупляет восприятие водителя, и он не может своевременно отреагировать на неожиданно возникшее препятствие.

*Необученность.* Ошибочные действия работника неизбежны, если он не осведомлен о том, что существуют правила, инструкции и нормы по охране труда, по безопасным способам выполнения трудовых процессов, по безопасности эксплуатации технических систем или не ориентируется в этих документах.

Ошибочные действия могут возникнуть из-за отсутствия необходимых навыков. Например, слишком сильное нажатие на тормозную педаль на скользкой дороге или резкий поворот рулевого колеса могут привести к заносу автомобиля. Запоздалая подсыпка зимой песка на рельсы при затяжном подъеме может привести к буксовке и дви-

жению состава назад под уклон на участок пути, занятый следующим за ним составом.

*Привычка работать с нарушениями.* Такой стиль поведения, приобретенный человеком, стремление следовать нормам, принятым в коллективе, при которых нарушения правил безопасности по умолчанию совершаются постоянно, тоже является причиной профнепригодности.

*Безнаказанность.* Негативно сказывается на работе снисходительное отношение к нарушениям инструкций по охране труда ответственных должностных лиц, считающих, что инструкции содержат много лишнего, мешающего продуктивной работе. Это рождает в работниках чувство безнаказанности и устойчивое ложное представление об их личной неуязвимости. Например, если водитель автомобиля часто нарушает правила дорожного движения, но при этом ничего негативного для него лично не происходит, он постепенно утрачивает способность остерегаться нарушений этих правил. Плюс к тому он утверждает в уверенности, что его большой производственный опыт и хорошие реакции гарантируют возможность быстро принять меры к предотвращению аварии или несчастного случая, успеть выйти из опасной зоны и т.п.

*Недооценка опасности и ее последствий.* Это качество складывается у человека в результате привыкания к опасным факторам. У работника формируется внутренняя убежденность, что вероятность возникновения опасной ситуации очень мала и ею можно пренебречь. Ему кажется, что опасность его никогда не коснется. Он перестает адекватно реагировать на предупреждающие моменты.

*Привычка работать по неписанным правилам, сложившимся на данном производстве.* На ряде предприятий сохраняются как традиция много лет назад установленные нормы и наработанные на их основе в течение времени навыки. Эти навыки, к несчастью, живучи и передаются «по наследству» новым поколениям работников. Однако техника быстро усложняется, внедряется современно высокопроизводительное оборудование, появляются новые машины и аппараты, растут скорости движения, осваиваются сложнейшие энергетические установки и современные технологии, применяются новые материалы. Все нововведения могут стать новыми источниками вредных и опасных факторов производственной среды, если не будут своевременно приняты соответствующие меры. Существенно изменяются нормы,

инструкции, правила безопасного ведения работ. Укоренившиеся традиционные правила перестают отвечать требованиям времени. Они становятся источником значительного числа ошибочных действий операторов, не желающих или не способных переучиваться, перестраиваться. Психологи считают, что человеку переучиваться сложнее, чем обучаться заново.

*Ориентация на идеалы.* У начинающих свою профессиональную карьеру работников часто наблюдаются нарушения правил безопасности, связанные с тем, что они выбирают как образец поведения (как идеал) какого-либо «высококвалифицированного профи». Идеалами, к сожалению, достаточно часто становятся лихие парни, показушники, злостные нарушители.

*Стремление к экономии сил или времени.* Это свойство личности заключается в выборе системы действий, которая, по представлениям и опыту работника, требует наименьших затрат сил или времени. Именно по этой причине работник часто не использует индивидуальные и коллективные средства защиты там, где они необходимы, пропускает технологические операции, не влияющие на получение конечного производственного результата, но необходимые для обеспечения безопасности выполнения работ, выбирает более легкие, но и более опасные рабочие позы и движения.

*Неправильный выбор профессии.* Человек, неправильно выбравший профессию, не имеющий к ней призвания и, соответственно, интереса, равнодушный к тому, что он делает, обычно больше, чем другие, совершает ошибочных действий в работе.

*Несоответствие рабочего места и организации труда нормам безопасности.* Если средства отображения информации на рабочем месте не позволяют оператору безошибочно, не перегружая внимания и памяти, принимать необходимую информацию, если затруднен обзор внешнего пространства, если для человека утомительна вынужденная рабочая поза, если неудобны и «непослушны» рычаги управления, если внешний вид машины и ее техническое состояние наводят тоску, если запахи и химический состав выхлопов, шумы, вибрации, недостаточное освещение рабочего пространства повышают напряжение всех систем организма оператора, то ошибочные действия неизбежно учащаются.

*Необоснованный допуск к опасным видам работ.* Еще одной причиной ошибочных действий человека может стать необоснованный

допуск его к опасным видам работ. Ошибочные действия будут возникать от незнания как специфики этих работ, так и вредных или опасных ее факторов.

*Халатность.* Причиной многих аварий и крушений на железных дорогах, причинения ущерба здоровью, летальных исходов является пренебрежительное отношение работающих к своим служебным обязанностям. Один допустил отклонения от технологических нормативов при ремонте подвижного состава или верхнего строения пути, другой — недостаточно хорошо закрепил груз или перегрузил вагон и т.п. А результат – авария, крушение, экологическое бедствие.

Нарушения правил охраны труда работники часто допускают по халатности. Еще существуют предприятия, на которых по умолчанию в результате снисходительного отношения администрации бытует мнение, что все правила охраны труда выполнить невозможно, а поэтому «лишнее» не следует «брать в голову».

### **2.2.3. Меры по повышению надежности оператора**

Реалии нашего времени предъявляют достаточно жесткие требования к уровню надежности человека, работающего с техническими системами.

Приемлемый, по нормам сегодняшнего дня, уровень надежности обеспечивается комплексом мер, среди которых основными следует считать:

- медицинский и психологический отбор, медицинский контроль;
- повышение уровня профессиональной подготовки;
- воспитание;
- профилактику перегрузок;
- подбор членов бригады для работ с повышенной опасностью с учетом психологической совместимости;
- строгий контроль за выполнением правил и норм охраны труда и производственной безопасности;
- контроль за соблюдением производственной и технологической дисциплины.

Профессиональная надежность работников в значительной мере может быть обеспечена высокими требованиями к *подбору кадров*, в основе которого лежит научно обоснованное прогнозирование их профессиональной пригодности для данной работы. Оно осуществляется путем предварительного медицинского обследования перед

поступлением на работу. Для лиц, работа которых будет связана с повышенной опасностью, кроме медицинского обследования, должен вводиться обязательный психологический отбор.

Отслеживание изменений в состоянии здоровья работников данной категории в процессе трудовой деятельности осуществляется с помощью периодических медицинских осмотров и психологического контроля.

Оценка психофизиологического состояния в данный момент времени осуществляется систематическим медицинским контролем перед началом работы, а иногда и в ее процессе. Создана, например, система мониторинга предрейсового состояния машинистов и контроля бодрствования машинистов в пути следования.

Чтобы не перегружать психику оператора, его необходимо заранее *надежно обучить* всему, что он обязан знать и уметь. Необходимые навыки приобретаются обучением и тренировкой. Значительный эффект (хороший тренинг) дает использование в процессе обучения тренажеров, деловых игр, разбора на занятиях проблемных ситуаций. Можно ожидать, что ущерб жизни и здоровью окажется минимальным, если в человека заложить знания о том, как необходимо действовать в экстремальных ситуациях и как выходить из них.

Становление личности работника (*ответственное отношение к выполняемой работе*) должно реализоваться *воспитанием* в процессе профессионального обучения. Воспитательными воздействиями преподавателя человек стихийно программируется. Психологи утверждают, что запрограммированное поведение реализуется в экстремальных ситуациях. При этом оно свершается как бы само собой, без видимого вмешательства воли и без насилия над личностью, «на автопилоте». Осознанная необходимость ответственного поведения как воспитанное качество становится свойством человеческой природы, мерой психологической готовности правильного, безошибочного поведения как в экстремальных обстоятельствах, так и в повседневных рабочих условиях.

Для работников, генетически склонных к риску, для лиц, не желающих адекватно оценивать опасность, или для тех, кто склонен халатно относиться к трудовым и (или) техническим регламентациям, воспитательными воздействиями, профилактикой правонарушений в сфере охраны труда на производстве являются меры административного воздействия, в основном — наказание рублем.

*Профилактика перегрузок, перенапряжений и эмоциональных стрессов* также является действенной мерой снижения уровня ошибочных действий у работников. Эта мера крайне важна для машинистов локомотивов, работа которых характеризуется однообразием, монотонностью и в то же время умственной напряженностью.

Известно, что согласованная работа, понимание друг друга с полуслова у совместно работающих людей связано с их *психологической совместимостью*. Количество ошибочных действий каждого из работников в бригаде или другом коллективе, подобранном с учетом психологической совместимости его членов, резко снижается. На железной дороге пока только подбор членов локомотивных бригад (и то не всегда) осуществляется с учетом этого фактора. Хотя было бы правильно учитывать психологическую совместимость при подборе членов бригад для всех работ, связанных с повышенной опасностью.

Эффективно снижает уровень ошибочных действий оператора чувство комфортности пребывания на своем рабочем месте, осознание того, что оно грамотно и удобно обустроено. Обеспечить человеку чувство комфортности, сделать труд эффективным и безопасным, призвана наука *эргономика*. Она изучает человека и его деятельность в процессе современного производства для *оптимизации орудий, процессов и условий труда*. Эргономика изучает функциональные возможности человека и максимально учитывает их при разработке конструкций машин, аппаратов, технических систем.

Пространственную организацию рабочего места определяют государственные стандарты. Параметры рабочего места устанавливаются по антропометрическим характеристикам (размерам элементов человеческого тела). Эти данные также используются при проектировании рабочих мест. Антропометрические характеристики позволяют устанавливать зоны досягаемости рук и ног, зоны видимости средств информации (приборного пульта), пульта управления и других устройств, возможности обзора внешнего пространства. Эргономика уделяет внимание удобным рабочим позам, комфортному, не вызывающему утомления, положению тела оператора в процессе работы.

## **2.3. Основы безопасности работников железнодорожного транспорта при нахождении на железнодорожных путях**

### **2.3.1. Движущийся железнодорожный подвижной состав**

Основной опасностью при нахождении работника на железнодорожных путях, на перегонах и на территориях железнодорожных станций являются движущиеся объекты:

- железнодорожные составы;
- отдельные локомотивы;
- отдельные вагоны;
- путевые машины.

Железнодорожной спецификой, усугубляющей возможность получения травмы и тяжесть ее последствия, являются:

- отсутствие возможности маневра движущихся объектов;
- очень большой тормозной путь у движущихся с высокой скоростью железнодорожных составов;
- значительный тормозной путь при роспуске грузовых вагонов на сортировочных горках;
- отсутствие у распускаемых вагонов тормозных устройств;
- невозможность подъезда или быстрого прибытия служб скорой медицинской помощи или медицинских катастроф.

Характер травматизма на путях также специфичен:

- тяжелые последствия;
- частота смертельных исходов.

Получению травм способствуют:

- отсутствие безопасных мест в междупутном пространстве при встречном движении составов;
- привыкание к опасности и ослабление при этом внимания в результате длительного нахождения на путях;
- ослабление восприятия звуковых сигналов, оповещающих об опасности, и снижение ориентации из-за шумовых факторов;
- недостаточная освещенность в ночное время на станционных путях даже в условиях интенсивной маневровой работы;
- неудовлетворительное содержание междупутных пространств (снег, гололед, лужи, захламленность).

Все эти факторы серьезно повышают риск травматизма для работников, которые в силу профессиональной специфики часто и подолгу должны находиться на железнодорожных путях.

Меры профилактики травматизма в опасной зоне на путях:

- организация безопасных зон для пропуска поездов (широких междупутий, укрытий);
- организация безопасных переходов через пути (подземных переходов, пешеходных мостов, переходов с цветовой сигнализацией);
- организация безопасных маршрутов по территориям станций;
- использование средств сигнализации и оповещения людей о приближении поезда;
- ограждение мест производства работ запрещающими сигналами;
- применение сигнальной спецодежды.

Для работников службы пути и путевых машинных станций безопасность обеспечивается организацией работ во время технологических окон в движении поездов или проведением их на закрытых для движения путях.

«Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ» устанавливает схемы ограждений мест работы:

- требующие остановки поезда;
- требующие снижения скорости;
- не требующие уменьшения скорости движения поездов.

Место производства работ на перегоне, требующее остановки поезда, и место внезапно возникшего препятствия ограждаются сигналами остановки независимо от того, ожидается поезд или нет. На рельсы, кроме того, укладывают петарды. Петарды охраняются сигналистами, которые должны находиться на расстоянии 20 м от первой петарды в сторону места работы и иметь ручные красные сигналы.

Перед началом работ, выполняемых в темное время суток, во время тумана, метелей, когда видимость составляет менее 800 м, принимают дополнительные меры по обеспечению безопасности работающих на путях.

При работах на путях и стрелочных переводах станций руководитель работ делает запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), связи и контактной сети» о месте и времени производства работ. Дежурный по станции дает указания дежурным по постам, сигналистам, дежурным стрелочных постов, составителям, машини-



стам локомотивов, работающим на станции о недопустимости заезда на те или иные пути или участки путей, об уменьшении скорости или соблюдении особой бдительности при следовании по путям, где производятся работы.

Вагоны, ремонтируемые на станционных путях, а также вагоны с опасными грузами, стоящие на отдельных путях, ограждают переносными красными сигналами, устанавливаемыми на оси пути на расстоянии не менее 50 м.

Если к снегоуборке пути и стрелочных переводов на станции привлекаются временные работники, ими руководит дорожный мастер, бригадир или опытный монтер пути. На станциях с электрической централизацией стрелок имеется инструкция по организации работ и обеспечению безопасности при очистке стрелочных переводов.

### **2.3.2. Переход через пути**

Для собственной безопасности и предотвращения травматизма переходить через пути следует по специально устроенным, обозначенным и освещаемым (в темное время суток) переходам. Переход оборудуют настилами, расположенными на уровне головки рельса, и обозначают указательными знаками с надписью «Переход». Запрещается переходить через пути в районе стрелочных переводов. Прежде чем вступить на путь, необходимо убедиться, что и с одной, и с другой стороны нет приближающегося подвижного состава. Переходить пути следует только под прямым углом. На рельсы нельзя наступать ногами. Пути, занятые вагонами и не огражденные (в установленном порядке) сигналами остановки, запрещается переходить под вагонами, под автосцепкой или через автосцепку. В таком случае надо воспользоваться тормозной площадкой вагона или обойти стоящие вагоны на расстоянии не менее 5 м.

Если вагоны стоят отдельными группами, то допускается проходить между ними посередине промежутка, но только при условии, что расстояние между автосцепками крайних вагонов не менее 10 м.

Запрещается перебегать пути перед приближающимся поездом, так как для перехода через путь требуется 5—6 с, а поезд, следующий со скоростью 90 км/ч, за 1 с преодолевает расстояние равное 25 м (150 м за 6 с). Для обеспечения полной безопасности при переходе через пути на крупных станциях устраивают пешеходные мосты и подземные переходы.

### 2.3.3. Проход вдоль путей

Для прохода вдоль путей на территории крупных станций устраивают и обозначают маршруты служебных проходов. В отдельных случаях проходить вдоль пути можно по середине широкого междупутья. При этом необходимо внимательно следить за движением поездов и маневровых составов по смежным путям, а также за состоянием междупутья. Если работник, проходя вдоль путей, несет длинный предмет, то располагать его надо параллельно рельсам. При приближении подвижного состава по смежному пути надо положить предмет на междупутье и отойти на безопасное расстояние, чтобы пропустить состав. Запрещается ходить между рельсами, по концам шпал, а также на расстоянии ближе 2 м до ближайшего рельса.

Проходить на работу и обратно разрешается только в стороне или по обочине земляного полотна на расстоянии не менее 2 м от рельса под наблюдением руководителя работ или специально выделенного лица. В случаях, когда пройти в стороне от пути или по обочине невозможно, например, во время заносов, допускается проход рабочих по пути, но при этом должны быть приняты необходимые меры предосторожности. На двухпутном участке следует идти навстречу правильному движению поездов. При приближении поезда рабочие заблаговременно отводятся на обочину земляного полотна в сторону от рельсовой колеи (на участках со скоростью движения до 120 км/ч — на расстояние не менее 2 м от крайнего рельса; со скоростями движения 121—160 км/ч — не менее 4 м и при скоростях движения 161—200 км/ч — не менее 5 м). При проходе поезда по соседнему пути рабочих также отводят от рельсовой колеи на указанное расстояние.

Руководитель обязан предупредить рабочих об особой осторожности и следить за тем, чтобы они шли по одному (друг за другом) или по два в ряду, не отставая. Впереди группы идет специально выделенный и проинструктированный рабочий, ограждающий группу развернутым красным флагом днем и фонарем с красным огнем ночью. Руководитель должен находиться сзади группы, также ограждая ее сигналами остановки.

В условиях плохой видимости, в глубоких выемках, кривых малого радиуса, лесистой или застроенной местности руководитель работ должен выделить еще двух сигнальщиков. Один сигнальщик следует впереди, другой — сзади группы на расстоянии зрительной связи, но так, чтобы приближающийся поезд был виден на расстоянии не менее 500 м от идущей группы. Сигнальщики оповещают рабочих о при-

ближении поезда с помощью рожка. Как и в предыдущем случае, днем сигналисты должны идти с развернутым красным флагом, а ночью — с красным фонарем. Они должны ограждать идущую группу до тех пор, пока рабочие не сойдут с пути.

#### **2.3.4. Пропуск поездов**

Для того, чтобы не получить травму, пропуская поезд, маневровый состав, движущийся локомотив или специальные путевые машины, необходимо стоять на безопасном расстоянии от пути, лицом к нему с полуоборотом головы навстречу движению. При этом следует внимательно наблюдать за состоянием локомотива, вагонов, груза на открытом подвижном составе (не нарушено ли крепление, не вышел ли груз за габариты, не открыт ли люк цистерны и не выплескивается ли из него содержимое и др.). В тех случаях, когда обнаруженная неисправность угрожает безопасности движения или жизни людей, следует принять меры к остановке поезда.

Станционные работники должны находиться на безопасном удалении, которое должно составлять расстояние от ближайшего рельса:

- не менее 2 м — при пропуске маневровых составов и поездов, следующих со скоростью до 120 км/ч;
- 2,5 м — при пропуске поездов с грузами 3-й и 4-й степеней боковой негабаритности;
- 5 м — при пропуске поездов, следующих со скоростью более 120 км/ч.

При работе на перегоне следует отходить на расстояние:

- не менее 5 м — при работе путеукладчика, электробалластера, уборочной машины, рельсошлифовального поезда и других машин тяжелого типа;
- на 10 м — при работе путевого струга;
- на 5 м в сторону, противоположную выбросу снега, льда или засорителей, от машин, оборудованных щебнеочистительными устройствами, и роторных снегоочистителей.

#### **2.3.5. Устройство выходов из служебно-технических помещений, расположенных вблизи путей**

Служебно-технические здания размещают вблизи путей с соблюдением габарита приближения строений. Для обеспечения безопасности работающих к устройству выходов из таких зданий предъяв-

ляют особые требования. Если здание расположено на расстоянии более 8 м от оси ближайшего пути, выход из него может быть устроен в сторону пути. При расстоянии от зданий до оси пути 3—8 м выход в сторону пути допускается только при условии установки ограждения высотой 1 м и длиной 3—5 м. В случаях, когда здание расположено на расстоянии менее 3 м от оси пути, выход разрешается устраивать только вдоль пути. При этом со стороны пути устанавливают ограждение высотой 1 м и длиной 1,5—2,5 м.

## **2.4. Меры безопасности при перевозке работников к месту работ**

В тех случаях, когда работы должны выполняться на расстоянии более 2 км от места расположения основного объекта, предусматривается организованная доставка работников к месту работ и обратно. На каждое транспортное средство выделяют ответственного за перевозку. По должности он не может быть ниже бригадира. Ответственный обязан обеспечить безопасное размещение рабочих, порядок в пути следования, порядок при посадке в вагон и высадке из него, выгрузку инструмента и материалов, а также пожарную безопасность.

На участках, где обращаются пригородные или местные пассажирские поезда, рабочих доставляют этими поездами, а путевой и другой инструмент — автомобилями. Для доставки рабочих могут быть организованы *специальные рабочие поезда*. Запрещается движение рабочих поездов вагонами вперед. Рабочие поезда должны состоять из пассажирских вагонов пригородного сообщения и одной платформы для перевозки инструмента, материалов и горючего. Горючее при этом должно быть надежно затарено. Перевозка горючего на любых транспортных средствах вместе с людьми категорически запрещается.

Если нет пассажирских вагонов, то рабочие поезда формируют из специально оборудованных крытых грузовых вагонов.

Посадку и высадку рабочих на двух- и многопутных перегонах производят только с полевой стороны. Двери с противоположной стороны вагонов должны быть закрыты. Поезд сопровождает работник по должности не ниже производителя работ или дорожного мастера. Сопровождающий находится в локомотиве поезда.

В соответствии с «Инструкцией по охране труда для водителей дрезин при выполнении аварийно-восстановительных работ и ремонте napольных устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» рабочая бригада в полном составе должна перевозиться в кабине дрезины. Перевозка работников на открытых платформах дрезин и в прицепах, не оборудованных местами для сидения, запрещается. При перевозке рабочих и грузов на дрезинах с прицепами назначается ответственный работник (бригадир пути, электромеханик, мастер контактной сети). Количество людей, допускаемых к перевозкам на транспортных дрезинах, указывают в техническом паспорте на дрезину. Так, на дрезине ТД-5 оно не должно превышать шести человек; на автотомтрисе АГС-1Ш — восьми человек, на мотовозе МПТ-6,2Ш пассажироместимость кабины составляет 16 человек.

При организованной доставке рабочих к месту работ и обратно *автомобилем* водитель обязан строго соблюдать «Правила дорожного движения Российской Федерации» от 01.01.06, устанавливающие единый порядок дорожного движения на всей территории Российской Федерации.

При перевозке людей в кузове грузового автомобиля водитель обязан:

- иметь при себе водительское удостоверение на право управления транспортным средством категории «С» (при перевозке более восьми человек, включая пассажиров в кабине, — категорий «С» и «Д») и стаж управления транспортными средствами данной категории более трех лет, регистрационные документы и талон о прохождении государственного технического осмотра на данное транспортное средство, документ, подтверждающий право пользования данным транспортным средством, в установленных случаях — путевой лист, страховой полис обязательного страхования гражданской ответственности;

- перед выездом проверить (а в пути обеспечить) исправное техническое состояние автомобиля (в соответствии с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»);

- проинструктировать пассажиров о порядке посадки и высадки и размещения в кузове, предупредить о том, что стоять в кузове

движущегося автомобиля не разрешается. Начинать движение водитель может, только убедившись в том, что условия безопасной перевозки пассажиров обеспечены;

- осуществлять посадку и высадку пассажиров только после полной остановки транспортного средства, а начинать движение только с закрытыми бортами (дверями) и не открывать их до полной остановки;

- вести транспортное средство со скоростью, не превышающей установленного ограничения (вне населенных пунктов разрешается скорость движения грузового автомобиля, перевозящего людей в кузове, не более 60 км/ч), обязательно учитывая при этом интенсивность движения, особенности и состояние транспортного средства, качество дорожного покрытия, метеорологические условия, видимость в направлении движения;

- перед началом движения проконтролировать размещение и крепление рабочего инструмента, если таковой перевозится вместе с рабочими.

Особую осторожность водитель должен соблюдать при движении через железнодорожные пути. Пересекать железнодорожные пути можно только по железнодорожным переездам, уступая дорогу поезду (локомотиву, дрезине). При подъезде к железнодорожному переезду водитель обязан руководствоваться требованиями дорожных знаков, светофоров, разметки, положением шлагбаума и указаниями дежурного по переезду и убедиться в отсутствии приближающегося поезда (локомотива, дрезины).

Запрещается выезжать на переезд: при закрытом или начинающем закрываться шлагбауме (независимо от сигнала светофора); при запрещающем сигнале светофора (независимо от положения и наличия шлагбаума); при запрещающем сигнале дежурного по переезду (дежурный обращен к водителю грудью или спиной с поднятым над головой жезлом, красным фонарем или флажком либо с вытянутыми в сторону руками); если за переездом образовался затор, который вынудит водителя остановиться на переезде; если к переезду в пределах видимости приближается поезд (локомотив, дрезина). Кроме того, запрещается: объезжать с выездом на полосу встречного движения стоящие перед переездом транспортные средства; самовольно (без разрешения начальника дистанции пути железной дороги) открывать шлагбаум.

При вынужденной остановке на переезде водитель должен:

- немедленно высадить людей;

- принять меры для освобождения переезда;

- при возможности послать двух человек вдоль путей в обе стороны от переезда на 1000 м (если возможно послать только одного человека, — то в сторону худшей видимости пути) для подачи сигнала остановки машинисту приближающегося поезда;

- оставаться возле транспортного средства и подавать сигналы общей тревоги;

- при появлении поезда бежать ему навстречу, подавая сигнал остановки.

Сигналом остановки служит круговое движение руки (днем — с лоскутом яркой материи или каким-либо хорошо видимым предметом, ночью — с факелом или фонарем). Сигналом общей тревоги служат серии из одного длинного и трех коротких звуковых сигналов.

*Перевозка людей в кузове грузового автомобиля с бортовой платформой разрешается, если он оборудован в соответствии с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанностями должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения».* Проезд в кузове грузового автомобиля с бортовой платформой разрешен при условии, что пассажиры обеспечены местами для сидения, расположенными ниже уровня бортов, а число перевозимых людей не превышает количества оборудованных для сидения мест. Грузовой автомобиль с бортовой платформой, используемый для перевозки людей, должен быть оборудован сиденьями, закрепленными на высоте 0,3—0,5 м от пола и не менее 0,3 м от верхнего края борта. Сиденья, расположенные вдоль заднего или бокового борта, должны иметь прочные спинки.

Грузовые автомобили для перевозки людей следует комплектовать огнетушителями вместимостью не менее 2 л (порошковыми или хладоновыми) или, как минимум, одним порошковым огнетушителем ОП-2.

Должностным и иным лицам, ответственным за техническое состояние и эксплуатацию транспортных средств, запрещается выпускать на линию:

- транспортные средства, имеющие неисправности, с которыми запрещается их эксплуатация (в соответствии с перечнем, приведенным в «Основных положениях по допуску транспортных средств к

эксплуатации и обязанностях должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения», например, неисправности рабочей тормозной системы, рулевого управления, негорящие фары и задние габаритные огни и др.);

-транспортные средства, не прошедшие государственный технический осмотр.

Им также запрещается допускать к управлению транспортными средствами:

-водителей, находящихся в состоянии опьянения (алкогольного, наркотического или иного), под воздействием лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию и внимание, в болезненном или утомленном состоянии, ставящем под угрозу безопасность движения;

-водителей, не имеющих страхового полиса обязательного страхования гражданской ответственности владельца транспортного средства;

-лиц, не имеющих права управления транспортным средством данной категории.

## **2.5. Электрический ток, электрические сети, электроустановки как источники опасности поражения электрическим током**

### **2.5.1. Источники повышенной опасности электротравматизма**

Значительную опасность для жизни и здоровья человека представляют электрические сети и сам электрический ток. Электропитание контактной сети электрифицированных железных дорог осуществляется на переменном токе напряжением 25 кВ либо на постоянном токе напряжением 3 кВ. В производственных процессах на промышленных предприятиях железнодорожного транспорта используется в основном электропитание сети от трехфазного переменного тока напряжением 380 В. Осветительная сеть имеет напряжение 220 В. Для отечественных электрических сетей стандартная частота переменного тока составляет 50 Гц. Нужно четко представлять себе тот факт, что *электрические сети с указанными параметрами являются источником повышенной опасности.*



Большую опасность при электроснабжении объектов железнодорожного транспорта представляют воздушные линии электропередачи. Даже отключенная от электропитания воздушная линия может оказаться под наведенным напряжением. Этот эффект возникает вследствие электромагнитного влияния на отключенную линию близлежащих действующих высоковольтных линий или контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока.

Под электрическим напряжением может оказаться поверхность земли при падении на нее случайно оборванного электрического провода или при пробое на землю изоляции в электрической установке, а также в местах расположения заземления или молниезащитного устройства. На поверхности земли при этом образуется зона растекания токов замыкания на землю.

Опасность представляет также статическое электричество. Под ним понимают накопленную электрическую энергию, образующую в результате трения на различном оборудовании или как фактор индукционного влияния сильных электрических разрядов. Статическое электричество возникает в результате трения в следующих ситуациях:

- при операциях налива в железнодорожные цистерны нефтепродуктов и ряда химических жидкостей и слива из них этих продуктов;
- при движении навалочных грузов по лентам транспортеров, в шнеках винтовых конвейеров;
- при движении навалочных грузов в воздуховодах пневморазгрузчиков.

Заряды статического электричества часто образуются в помещениях с большим количеством пыли органического происхождения, накапливаются на людях при пользовании бельем и одеждой из шелка, шерсти и искусственных волокон, при ходьбе по синтетическому покрытию пола, не проводящему электрический ток. Искровой разряд статического электричества, часто достигающий нескольких десятков тысяч вольт, может травмировать работника, а также инициировать взрыв или стать причиной пожара.

Таким образом, *источниками возможного поражения людей электрическим током на рабочих местах* могут быть неисправности в сетях электроснабжения, в электрооборудовании машин и механизмов, а причинами — незнание или несоблюдение правил электробезопасности.

*Электробезопасность* — система организационных, правовых и технических мер, обеспечивающих защиту работников от воздействия электрического тока.

Условия производственной среды могут существенно повысить опасность поражения электрическим током. Такими условиями являются: неблагоприятный микроклимат (повышенная температура и влажность, недостаточная подвижность воздуха); токопроводящая пыль в воздухе рабочей зоны; тяжелая физическая работа с повышенным потоотделением, уменьшающим электросопротивление поверхностного слоя кожи. Примером может служить работа в промывочно-пропарочных камерах, где железнодорожные цистерны обрабатывают после перевозок.

Перечень основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, содержит такие работы, как:

- техническое обслуживание, ремонт и испытания контактной сети и других устройств электрифицированных железных дорог и электроснабжения;

- техническое обслуживание, ремонт и испытания устройств сигнализации, централизации, блокировки;

- работы, выполняемые вблизи линий электропередач (ближе 30 м);

- ремонт и испытания электрооборудования железнодорожного подвижного состава.

Обслуживание электрического оборудования часто связано с верхолазными работами. Они также травмоопасны. К ним относятся работы по монтажу контактной сети или ремонту оборудования, если они выполняются на высоте более 5 м от поверхности земли или от пола рабочего настила.

### **2.5.2. Воздействия электрического тока на человека**

Воздействия электрического тока на человека по характеру и по его видам чрезвычайно разнообразны. Они зависят от множества факторов.

**По характеру воздействия** различают: термические, биологические, электролитические, химические и механические повреждения.

*Термическое* действие тока проявляется ожогами отдельных участков тела, почернением и обугливанием кожи и мягких тканей; нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути прохождения тока, кровеносных сосудов и нервных волокон. Фак-

тор нагрева вызывает функциональные расстройства в органах и системах человеческого тела.

*Электролитическое* действие тока выражается в разложении различных жидкостей организма на ионы, нарушающие их свойства.

*Химическое* действие тока проявляется в возникновении химических реакций в крови, лимфе, нервных волокнах с образованием новых веществ, не свойственных организму.

*Биологическое* действие приводит к раздражению и возбуждению живых тканей организма, возникновению судорог, остановке дыхания, изменению режима сердечной деятельности.

*Механическое* действие тока выражается в сильном сокращении мышц, вплоть до их разрыва, разрывам кожи, кровеносных сосудов, переломе костей, вывихе суставов, расслоении тканей.

**По видам поражения** различают: электротравмы и электрические удары.

**Электротравмы** — это местные поражения (ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения, электроофтальмия).

*Токовые ожоги* подразделяются на контактные и дуговые. Контактные возникают в месте контакта кожи с токоведущей частью электроустановки напряжением не выше 2 кВ, дуговые — в местах, где возникла электрическая дуга, обладающая высокой температурой и большой энергией. Дуга может вызвать обширные ожоги тела, обугливание и даже полное сгорание больших участков тела.

*Электрические знаки* — это уплотненные участки серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека, подвергнувшейся действию тока. Как правило, в месте электрического знака кожа теряет чувствительность.

*Металлизация кожи* — внедрение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги или заряженных частиц электролита из электролизных ванн.

*Электроофтальмия* — воспаление наружных оболочек глаз в результате воздействия мощного потока ультрафиолетового излучения от электрической дуги. Возможно повреждение роговой оболочки, что особенно опасно.

**Электрические удары** — это общие поражения, связанные с возбуждением тканей проходящим через них током (сбои в функционировании центральной нервной системы, органов дыхания и крово-

обращения, потеря сознания, расстройства речи, судороги, нарушение дыхания вплоть до его остановки, мгновенная смерть).

**По степени воздействия на человека** различают три пороговых значения тока: осязаемый, неотпускающий и фибрилляционный.

*Осязаемым* называют электрический ток, который при прохождении через организм вызывает осязаемое раздражение. Ощущение от протекания переменного электрического тока, как правило, начинается от 0,6 мА.

*Неотпускающим* называют ток, который при прохождении через человека вызывает непреодолимые судорожные сокращения мышц рук, ног или других частей тела, соприкасающихся с токоведущим проводником. Переменный ток промышленной частоты, протекая по нервным тканям, воздействует на биотоки мозга, вызывая эффект «*приковывания*» к изолированному проводнику тока в месте контакта с ним. Человек не может самостоятельно оторваться от токоведущей части.

*Фибрилляционный* называют ток, который при прохождении через организм вызывает фибрилляцию сердца (разновременные некоординированные сокращения отдельных мышечных волокон сердца). Фибрилляция может привести к остановке сердца и параличу дыхания.

Степень поражения электрическим током зависит от электрической проводимости или от обратного ему параметра — общего электрического сопротивления организма. Они, в свою очередь, определяются:

- индивидуальными особенностями тела человека;
- параметрами электрической цепи (напряжением, силой и родом тока, частотой его колебаний), под действие которой попал работник;
- путем прохождения тока через тело человека;
- условиями включения в электросеть;
- продолжительностью воздействия;
- условиями внешней среды (температурой, влажностью, наличием токопроводящей пыли и др.).

Низкое электрическое сопротивление организма способствует более тяжелым последствиям поражения. Электрическое сопротивление тела человека снижается вследствие неблагоприятных физиологических и психологических состояний (устомление, заболевание, алкогольное опьянение, голод, эмоциональное возбуждение).

Общее электрическое сопротивление человеческого организма суммируется из сопротивлений каждого участка тела, расположенного на пути прохождения тока. Каждый участок обладает своим сопро-

тивлением. Наибольшее электросопротивление имеет верхний роговой слой кожи, в котором отсутствуют нервные окончания и кровеносные сосуды. При влажной или поврежденной коже сопротивление составляет около 1000 Ом. При сухой коже без повреждений оно многократно возрастает. При электропробое наружного слоя кожи полное сопротивление тела человека значительно снижается. Сопротивление кожи падает тем быстрее, чем длительнее процесс протекания тока.

Тяжесть поражения человека пропорциональна силе тока, прошедшего через его тело. Ток силой более 0,05 А может смертельно травмировать человека при продолжительности воздействия 0,1 с.

Переменный ток более опасен, чем постоянный, однако при высоком напряжении (более 500 В) опаснее становится постоянный ток. Наиболее опасен частотный диапазон переменного тока от 20 до 100 Гц. Основная масса промышленного оборудования работает на частоте 50 Гц, входящей в этот опасный диапазон. Высокочастотные токи менее опасны. Токи высокой частоты могут вызвать лишь поверхностные ожоги, так как они распространяются только по поверхности тела.

Степень поражения организма во многом определяет путь, по которому электрический ток проходит через тело человека. Наиболее часты в практике варианты 1, 2, 5, 6, 7, показанные на рис. 2.1.

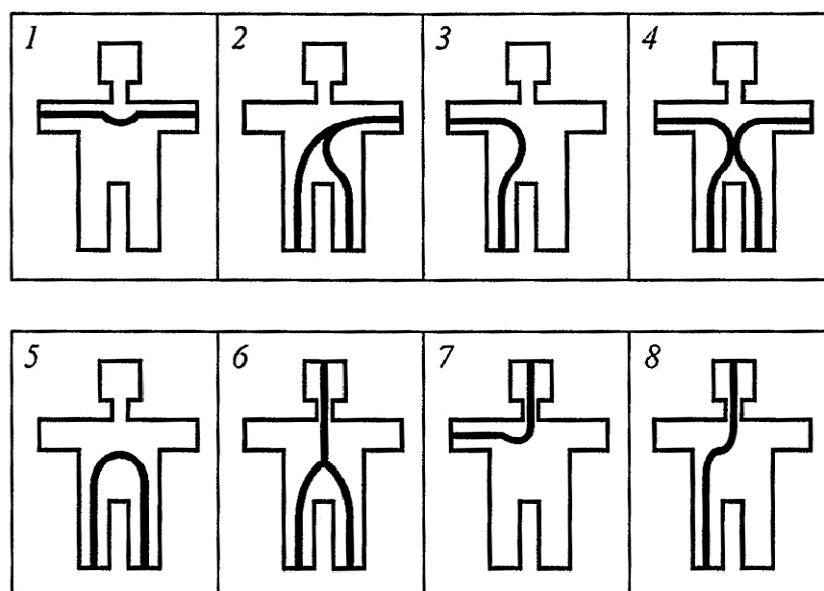


Рис. 2.1. Варианты путей прохождения электрического тока через тело человека: 1 — «рука—рука»; 2 — «рука—ноги»; 5 — «нога—нога»; 6 — «голова—ноги»; 7 — «голова—рука»

- человек дотрагивается двумя руками до токоведущих проводов или частей оборудования, находящихся под напряжением. В этом случае движение тока идет от одной руки к другой через легкие и сердце. Путь этот принято называть «рука — рука»;

- человек стоит двумя ногами на земле и прикасается одной рукой к источнику тока. Путь протекания тока в этом случае называют «рука — ноги». Ток проходит через легкие и, возможно, через сердце;

- человек стоит обеими ногами на земле в зоне стекания на землю тока от неисправного электрооборудования, выполняющего в данном случае роль заземлителя. Земля в радиусе до 20 м получает потенциал напряжения, уменьшающийся с удалением от заземлителя. Каждая из ног человека получает разный потенциал напряжения, определяемый удаленностью от неисправного электрооборудования. В результате возникает электрическая цепь «нога — нога», напряжение в которой называют шаговым;

- прикосновение головой к токоведущим частям может создать цепь, где путь тока будет «голова — руки» или «голова — ноги».

Наиболее опасными являются те варианты, при реализации которых в зону поражения попадают жизненно важные системы организма, — головной мозг, сердце, легкие. Это цепи: «голова — рука», «голова — ноги», «руки — ноги», «рука — рука».

Пример. Переменный ток частотой 50 Гц и напряжением 220 В, являющийся стандартным для отечественных электрических сетей, при прохождении по пути «рука — ноги» в зависимости от силы тока может оказывать различное воздействие. Так, если сила тока составляет 0,6—1,5 мА, он уже ощутим. Ему сопутствует слабый зуд, легкое дрожание пальцев. При силе тока 2,0—2,5 мА появляются болевые ощущения и сильное дрожание пальцев. При силе тока 5,0—7,0 мА возникают судороги кистей рук. Ток силой 20,0—25,0 мА — это уже неотпускающий ток. Человек не может самостоятельно оторвать руки от проводника, наблюдаются сильные боли и судороги, затрудненное дыхание. При силе тока 50,0—80,0 мА происходит паралич дыхания (при длительном протекании тока может возникнуть фибрилляция сердца). При 90,0—100,0 мА наступает фибрилляция. Через 2—3 с наступает паралич дыхания (табл. 2.1).

Протекание по телу человека *постоянного* тока напряжением менее 500 В вызывает болевое ощущение в месте соприкосновения с проводником, в суставах конечностей, болевой шок, ожоги. Однако

**Характер воздействия на человека при протекании  
через тело (участки тела) электрического тока**

Ток, мА	Переменный ток частотой 50 Гц	Постоянный ток
0,6—1,5	Порог ощущения — слабый зуд, пощипывание кожи	Не ощущается
2—4	Сильное дрожание пальцев	Не ощущается
5—7	Судороги во всей кисти руки	Порог ощущения — зуд, нагрев кожи
10—15	Неотпускающие токи, непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник. Человек не может самостоятельно освободить руку от контакта с проводом	Значительное усиление ощущения нагрева, сокращение мышц рук
20—25	Оторвать руки от провода невозможно. Сильные боли, дыхание затруднено	Еще большее усиление ощущения нагрева, судороги
50—80	Паралич дыхания через несколько секунд, сбой в работе сердца. При длительном протекании тока может возникнуть фибрилляция сердца	Неотпускающие токи, то же, что при переменном токе силой 10—15 мА
100	Фибрилляция сердца через 2—3 с, дыхание прекращается	Паралич дыхания при длительном протекании тока

он может привести и к остановке дыхания или сердечной деятельности. При напряжении 500 В и выше различий в воздействии постоянного и переменного токов практически не наблюдается.

Между током, протекающим через тело человека, и приложенным к нему напряжением существует нелинейная зависимость. При увеличении напряжения сила тока растет быстрее напряжения.

*Степень опасности* поражения электрическим током зависит от условий включения человека в электросеть. На производствах используют трехфазные электрические сети *переменного тока* (с изолированной нейтралью или с заземленной нейтралью) и однофазные электрические сети. Все они опасны, но у каждой степень опасности разная.

Для трехфазных сетей переменного тока с любым режимом нейтрали самым опасным является двухфазное прикосновение (одновременно к двум проводам исправной сети). Человек замыкает через свое тело два фазных провода и попадает под полное линейное

напряжение сети. Ток при этом проходит по наиболее опасному пути «рука — рука». Сила тока максимальна, так как в сеть включается только очень невысокое (примерно 1000 Ом) сопротивление тела человека. Двухфазное прикосновение к действующим частям установки уже при напряжении 100 В может оказаться смертельным.

В случае прикосновения к проводу установки, находящейся в аварийном режиме (обрыв второго провода и замыкание фазы на землю), из-за перераспределения напряжений между фазами опасность серьезного поражения человека электрическим током несколько снижается.

Трехфазные электрические сети с заземленной нейтралью несколько менее опасны, чем сети с изолированной нейтралью. Такие сети обладают очень малым сопротивлением между нейтралью и землей, поэтому заземление нейтрали служит целям безопасности.

Наименее опасным всегда является прикосновение к одному из проводов исправной сети.

При падении оборванного провода на грунт или при повреждении изоляции и пробое фазы через корпус оборудования на землю, а также в местах расположения заземлителя происходит растекание тока замыкания в грунте. Оно подчиняется гиперболическому закону (рис. 2.2).

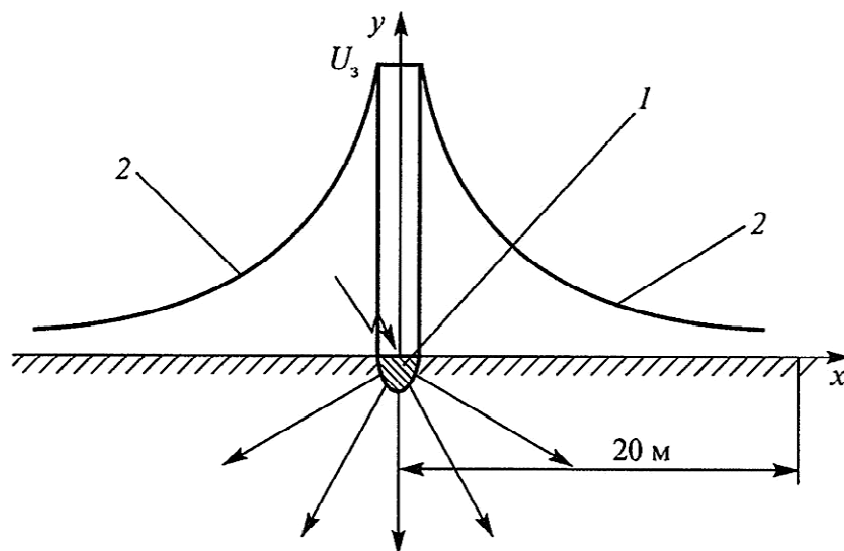


Рис. 2.2. Схема растекания тока замыкания в грунте:

*1* — место падения на землю оборванного провода; *2* — кривая (гипербола) распределения потенциалов на поверхности земли при растекании тока;  $U_3$  — напряжение в точке замыкания



Так как грунт является существенным сопротивлением для растекания тока, все точки, расположенные на одной радиальной прямой, но на разных расстояниях от точки замыкания проводника на грунт, будут иметь разный потенциал. Он максимален у заземлителя, уменьшается по мере удаления от него и равен нулю за границей зоны растекания. На расстоянии 1 м от заземлителя падение напряжения в сухом грунте составляет уже 68 %, на расстоянии 10 м — 92 %. Нахождение человека в зоне растекания тока близко к заземлителю может быть опасным.

Выходить из опасной зоны необходимо по радиусу очень мелкими шагами. Согласно «Инструкции по технике безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог» № ЦЭ-402, утвержденной МПС России 17.10.96 г., перемещаться в зоне растекания тока замыкания на землю без средств защиты (диэлектрических галош, бот) следует, передвигая ступни ног по земле и не отрывая их одну от другой. С увеличением длины шага увеличивается разница в потенциалах, под которыми находится каждая из ног. Образующееся за счет разности потенциалов в зоне растекания тока напряжение между двумя точками поверхности земли, которые отстоят друг от друга в радиальном направлении на расстоянии шага (0,8 м), называют *шаговым напряжением*. Путь тока при шаговом напряжении «нога — нога» не касается жизненно важных органов. Однако при значительном напряжении возникают судороги ног, человек падает. Электрическая цепь в этом случае замыкается через все тело упавшего.

В однофазных сетях *постоянного тока* наиболее опасным также является прикосновение человека одновременно к двум проводам, так как в этом случае ток, протекающий через тело человека, определяется только сопротивлением его тела.

*Продолжительность воздействия* тока часто служит фактором, от которого зависит исход поражения. Чем продолжительнее воздействует электрический ток на организм, тем тяжелее последствия. Через 30 с сопротивление тела человека протеканию тока падает примерно на 25 %, а через 90 с — на 70 %.

### 2.5.3. Классификация помещений по степени опасности поражения человека электрическим током

Опасность поражения электрическим током тесно связана с классом производственного помещения, в котором выполняются работы. По степени опасности поражения человека током помещения делят на три класса: без повышенной опасности, с повышенной опасностью, особо опасные помещения.

*Помещения без повышенной опасности* характеризуются нормальными температурой и влажностью, отсутствием пыли, наличием нетокопроводящих полов. В таких помещениях можно пользоваться электрифицированным инструментом напряжением до 220 В. К помещениям без повышенной опасности относятся рабочие комнаты административно-управленческого персонала, вычислительные центры, приборные, диспетчерские, инструментальные и др.

*Помещения с повышенной опасностью* имеют либо повышенную относительную влажность воздуха, длительно превышающую 75 %, либо температуру, постоянно или периодически превышающую 35°C, либо технологическую токопроводящую пыль, оседающую на проводах и внутренних поверхностях электрических машин и аппаратов, либо токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные). Такие условия встречаются в производственных помещениях транспортных предприятий, зонах технического обслуживания и ремонта, сварочных, термических и других отделениях.

*Особо опасные помещения* характеризуются наличием чрезмерной влажности, достигающей 100 % и постоянно вызывающей образование конденсата внутри помещения, или наличием в помещении токопроводящих химически активных аэрозолей, агрессивных паров, газов и жидкостей, действующих разрушающе на изоляцию и токоведущие части электрооборудования. Кроме того, к особо опасным помещениям относятся такие, в которых одновременно присутствуют два или более условия, относящиеся к помещениям с повышенной опасностью. На предприятиях железнодорожного транспорта к особо опасным относятся склады для хранения опасных грузов и топливно-смазочных материалов, аккумуляторные, малярные отделения, промыочно-пропарочные камеры и др.

Работы на открытом воздухе, выполняемые с применением электрооборудования и электроприборов, приравнивают к работам в особо

опасных помещениях с соблюдением правил и норм техники безопасности для таких помещений.

#### 2.5.4. Меры по предупреждению электротравматизма

*К мерам по предупреждению поражения человека электрическим током относят:*

- применение безопасного сверхнизкого (малого) напряжения;
- применение защитных устройств от случайных прикосновений (изоляция, ограждения, сигнализация, блокировка, заземление или зануление, защитное отключение, знаки безопасности);
- использование средств борьбы со статическим электричеством;
- применение защитных мер от поражения наведенным напряжением;
- использование электрозащитных средств.

**Применение сверхнизкого (малого) напряжения.** Сверхнизким (малым) напряжением считают напряжение, не превышающее 50 В («Правила устройства электроустановок», 2005 г., п. 1.7.43). В производственных условиях применяются малые напряжения 12 и 36 В. Они используются для питания ручного электрифицированного инструмента, переносных светильников, местного освещения в особо опасных помещениях и в помещениях с повышенной опасностью. Для светильников стационарного освещения, переносных светильников и электроинструмента в помещениях с повышенной опасностью безопасным напряжением считают 36 В. Безопасным для переносных светильников при работе внутри металлических резервуаров, котлов, в осмотровых канавах, в сырых помещениях принято считать напряжение до 12 В. Однако полную безопасность малые напряжения не гарантируют, поэтому они должны применяться в сочетании с другими средствами индивидуальной защиты (диэлектрическими ботами, перчатками, ковриками).

Широко распространить применение безопасного напряжения на все электрические устройства не представляется возможным. Уменьшение рабочего напряжения ведет к уменьшению мощности, что экономически нецелесообразно.

**Защита от случайных прикосновений.** Для защиты от случайных прикосновений токоведущие части и детали электрооборудования изолируют. Электрическая изоляция — это слой диэлектрика, которым покрывают токоведущие части.

Опасную зону для защиты от случайного прикосновения человека ограждают. Ограждения выполняют в виде переносных щитов, стенок, экранов, располагаемых в непосредственной близости от опасного оборудования или открытых токоведущих шин. Незащищенное электрическое оборудование размещают также на недоступной высоте в помещении.

Ограждения должны быть выполнены таким образом, чтобы снятие или открывание их были возможны лишь при помощи ключа или инструмента. Часто оградительные устройства применяют совместно с сигнализацией и блокировкой, которые предотвращают несанкционированный доступ к опасному оборудованию.

Для предупреждения человека о возможной опасности, запрещения или предписания определенных действий, а также для информации о расположении объектов с опасными и/или вредными воздействиями производственных факторов устанавливают *знаки безопасности* (плакаты).

Для защиты людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, используют *заземление или зануление*.

*Заземление* — преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством для обеспечения электробезопасности. Заземлению подлежат корпуса электрических машин и инструментов, осветительной арматуры, каркасы распределительных щитов, помещения с повышенной электроопасностью. Заземлители — металлические стержни, специально забиваемые вертикально в землю, а в ряде случаев еще и дополнительные приваренные к ним металлические полосы или прутки, укладываемые горизонтально в земле на дно котлована. В случае возникновения напряжения на корпусе электроустановки с защитным заземлением электрический ток пройдет в землю по параллельной цепи, но не через тело человека.

*Занулением* называют электрическое соединение металлических частей электрического устройства, *не находящихся под напряжением*, с заземленным нулевым проводом в пункте источника питания электроэнергией.

*Защитное отключение* — это система защиты, обеспечивающая безопасность путем быстрого автоматического отключения электроустановки при возникновении на ее корпусе опасного напряжения.

Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками следует:

- определить по паспорту класс безопасности машины или инструмента, установить его соответствие намечаемым работам;
- проверить комплектность и надежность крепления деталей;
- убедиться (внешним осмотром) в исправности кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки, целости изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей, защитных кожухов;
- проверить четкость работы выключателя;
- выполнить (при необходимости) проверку работы устройства защитного отключения;
- проверить работу электроинструмента или машины на холостом ходу;
- проверить у машины I класса исправность цепи заземления (корпус машины — заземляющий контакт штепсельной вилки).

Не допускается использовать в работе ручные электрические машины, переносные электроинструменты и светильники, имеющие дефекты.

**Борьба со статическим электричеством.** Основным средством борьбы со статическим электричеством на всех объектах является применение заземляющих устройств. Электротележки и электропогрузчики, применяемые для перевозки сосудов с горючими жидкостями и веществами, должны быть снабжены металлической заземляющей цепочкой или антистатическим ремнем.

Чтобы снизить опасность электризации топлива в различных емкостях, применяют антиэлектростатические присадки. Наполнение бочек, канистр, бидонов топливом ведут при установке их на заземленный металлический лист.

Эффективным средством защиты от статического электричества является увлажнение помещений. Установлено, что при относительной влажности выше 70 % накопления электростатических зарядов на поверхностях не происходит. Для предотвращения искровых разрядов *статического электричества* следует устраивать усиленную вентиляцию и токопроводящие полы, увлажнять воздух, выдавать спецобувь и спецодежду.

**Защита от наведенного напряжения.** При работе на отключенных проводах контактной сети или линий электропередачи, рас-

положенных вдоль действующих линий переменного тока, обслуживающий персонал может оказаться под воздействием электрического тока. Это воздействие — результат появления наведенного напряжения, обусловленного электромагнитным влиянием соседних проводов, находящихся под напряжением. С увеличением расстояния между проводом, находящимся под напряжением, и отключенным проводом электрическая составляющая электромагнитного воздействия уменьшается. Так, на отключенной контактной подвеске станционных путей наведенное напряжение от проводов соседних путей, находящихся под напряжением 25 кВ, может достигнуть 5-6 кВ.

Для обеспечения безопасности работающих на проводах, находящихся в зоне электромагнитного влияния, по фронту работ на отключенную линию завешивают заземляющие штанги на расстоянии не более 200 м друг от друга, а для повышения надежности контакта провода с землей с каждой стороны от работающих завешивают по две заземляющие штанги.

**Средства индивидуальной защиты.** Изолирующие электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные. К основным изолирующим электрозащитным средствам в электроустановках напряжением до 1000 В относятся изолирующие штанги, изолирующие клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, ручной изолирующий инструмент. Они проходят обязательную периодическую проверку. Их испытывают на пробой напряжением.

Имеются и *дополнительные изолирующие электрозащитные средства*, которые сами по себе не могут при определенном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняют основное средство защиты. Например, в электроустановках с напряжением выше 1000 В это диэлектрические перчатки, диэлектрические боты, диэлектрические ковры и др.; с напряжением до 1000 В — диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, изолирующие подставки (рис. 2.3).

*Вспомогательные защитные средства* применяют для защиты от случайного падения с высоты, предохранения от световых и тепловых воздействий тока. Вспомогательными средствами являются: предохранительные пояса, грудные обвязки, канаты, когти, защитные очки, рукавицы, суконные костюмы и др.

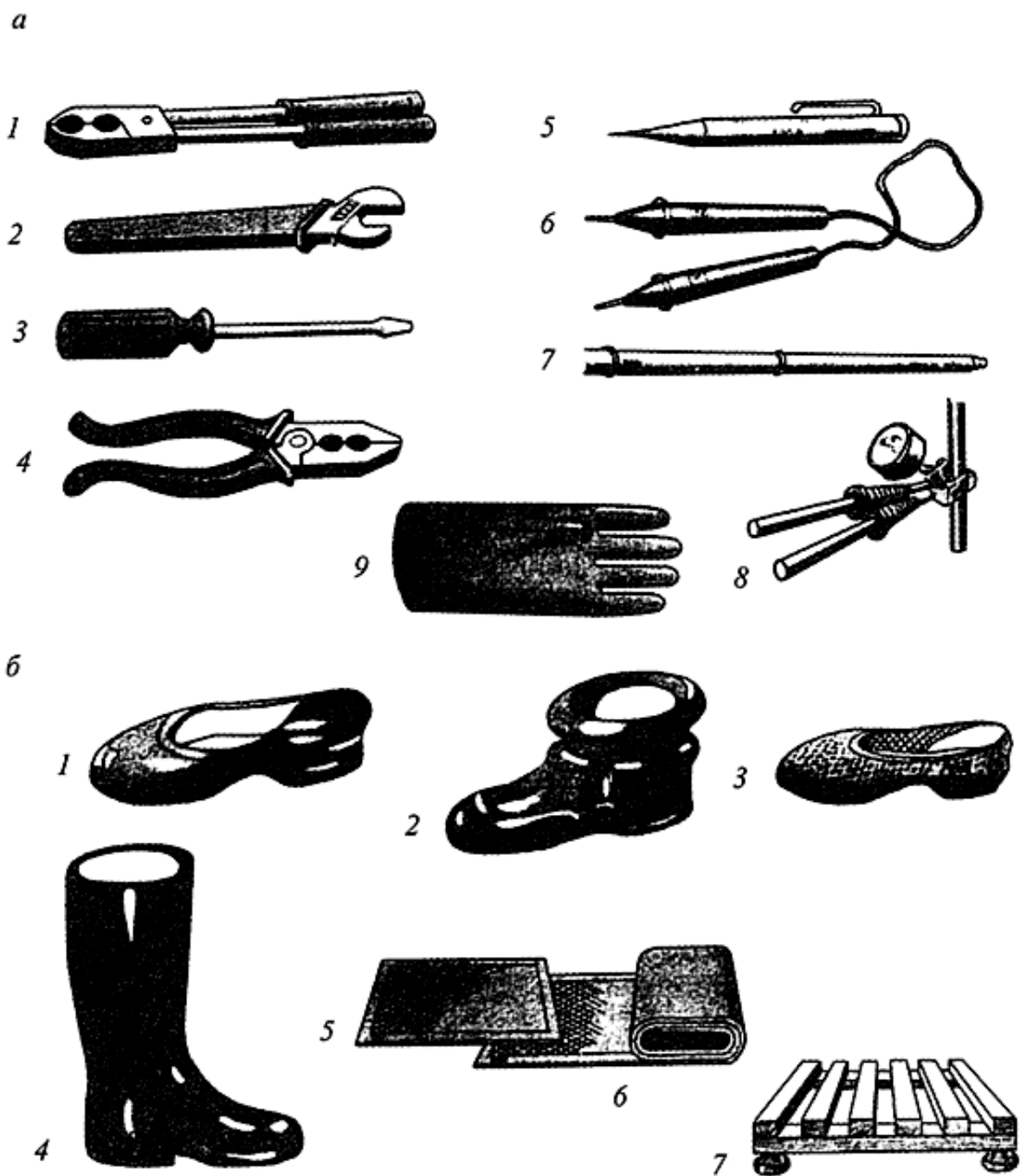


Рис. 2.3. Электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В:

- а* — основные средства: 1 — изолирующие клещи; 2 — гаечный ключ с изолирующими рукоятками; 3 — отвертка с изолирующими рукоятками; 4 — пассатижи с изолирующими рукоятками; 5, 6, 7 — указатели напряжения; 8 — токоизмерительные клещи; 9 — перчатки диэлектрические;
- б* — дополнительные средства: 1 — галоши диэлектрические; 2 — боты диэлектрические; 3 — туфли антистатические; 4 — сапоги диэлектрические; 5 — диэлектрический ковер; 6 — диэлектрическая дорожка; 7 — изолирующая подставка

## 2.6. Опасные факторы световой среды на транспорте

На объектах железнодорожного транспорта к опасным факторам световой среды относят факторы, создающие угрозу безопасности движения или безопасному выполнению производственных процессов.

К основным опасным факторам световой среды причисляют:

- отсутствие или недостаточность естественной и искусственной освещенности;
- резко изменяющуюся яркость света;
- чрезмерную яркость света от встречного транспорта;
- пульсацию светового потока;
- создание резких и движущихся теней.

**Отсутствие или недостаточность естественной и искусственной освещенности.** При работе на линии в дневное время при естественном освещении машинист видит предметы на горизонтальном участке дороги на расстоянии около 1 км. В пасмурную погоду видимость сокращается до 800 м, а в тумане — почти до нуля. Ночью при освещении дальним светом прожектора локомотива крупные предметы различаются на расстоянии 100—130 м. Такое расстояние значительно меньше, чем требуется для обеспечения безопасности движения, особенно если движение производится на больших скоростях. Установлено, например, что для водителей автотранспорта время реакции ночью, по сравнению с дневным, увеличивается в среднем в 2 раза. При недостаточной освещенности у водителя ухудшается способность оценки расстояния до объектов и между ними. Расстояние, начиная с которого машинист или водитель воспринимает приближающееся транспортное средство, при недостаточной его освещенности сокращается вдвое по сравнению с тем расстоянием, которое требовалось водителю на это в светлое время суток или при хорошем освещении. У водителя создается впечатление, что он находится на значительно большем расстоянии до объекта. Это несет в себе потенциальную опасность. При недостаточной видимости резко увеличивается напряженность трудового процесса.

Ночью объекты появляются в освещенной зоне внезапно. При этом время, необходимое для того, чтобы их опознать и принять правильное решение, значительно возрастает.



Те же сложности и опасности возникают при оценке машинистом или водителем скорости взаимного перемещения движущегося объекта и собственного транспортного средства.

Ночью объекты дорожной обстановки (пешеходы, транспортные средства) незначительно отличаются от основного фона. Предметы различаются не по цвету, а по яркости или по отражающей способности.

В дневное время при хорошей видимости водитель может воспринимать за 1 с от трех до пяти объектов, а ночью — лишь один-два объекта.

**Меняющаяся яркость света. Адаптация зрения.** Свойство глаза приспособляться к восприятию света при различных его яркостях называется *адаптацией*. Адаптация при переходе от больших яркостей к малым (въезд в тоннель в солнечный день, переход к движению по неосвещенному пути ночью, движение после ослепления дальним светом прожектора встречного локомотива, дальним светом фар встречного автомобиля) занимает длительное время, иногда до нескольких минут. В течение этого времени человек не слишком хорошо различает окружающие предметы. Это может стать причиной создания аварийной ситуации. Частая адаптация вызывает зрительное утомление, снижение остроты зрения. И то, и другое является потенциально опасным человеческим фактором.

**Слепящая яркость света.** Источниками слепящей яркости света могут быть: дальний свет прожектора встречного локомотива в темное время суток, дальний свет фар встречного автомобиля, свет неправильно установленного прожектора в погрузочно-разгрузочном районе грузовой станции или на стройплощадке, установленные в помещении светильники с необоснованно мощными источниками света. Слепящая яркость света, так же как переадаптация, приводит к зрительному утомлению, может стать источником возникновения аварийной ситуации.

**Пульсации светового потока.** Источником пульсации светового потока является, например, некачественная или неисправная аппаратура газоразрядных ламп, которая инициирует пульсацию света. При пульсации светового потока возникает стробоскопический эффект — вращающиеся предметы могут казаться неподвижными или имеющими другое направление вращения. Это создает травмоопасные условия работающим на станочном оборудовании, на котором постоянно вращается деталь или режущий инструмент.

**Возникновение резких и движущихся теней.** Производственное освещение не должно допускать наличия в поле зрения работающего резких и движущиеся теней. Наличие резких теней искажает размеры и формы объектов, с которыми работает человек. Движущиеся тени особенно опасны, так как вызывают головокружение, вследствие чего работник может потерять ориентировку и получить травму.

**Технические и организационные меры снижения аварийности и травмоопасности.**

Санитарно-гигиенические меры для сохранения здоровья работников предусматривают применение нормативов на оптимальные и допустимые параметры световой среды. Это нормы освещенности, ограничения слепящего действия, пульсаций освещенности и ряд требований к осветительным установкам, обеспечивающим защиту глаз.

## **2.7. Безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания подвижного состава, железнодорожной техники**

### **2.7.1. Источники опасности при проведении технологических процессов**

Безопасность технологических процессов рассматривают как комплекс требований к безопасности двух составляющих:

- производственного оборудования;
- технологических процессов производства.

В технологических процессах производства в заводских условиях или в условиях ремонтных мастерских задействовано разнообразное производственное оборудование:

- станки;
- сварочные посты с оснасткой,
- транспортирующие средства, обеспечивающие перемещение изделий от операции к операции,
- ручной инструмент и др.

Для всего производственного оборудования характерно наличие движущихся и падающих объектов.

Потенциально опасными могут быть и сами технологические процессы, разнообразие которых на современном этапе развития техни-

ки очень велико и постоянно растет. Например, потенциальную опасность могут представлять процессы работы на станках (токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, шлифовальных, прессах, молотах), погрузочно-разгрузочные и транспортные операции на подъемно-транспортных машинах и др.

На предприятиях железнодорожного транспорта технологические процессы ремонта подвижного состава, путевых и погрузочно-разгрузочных машин также связаны с присутствием опасных факторов.

Согласно «Перечню основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда», к этому виду работ относят:

- эксплуатацию и техническое обслуживание локомотивов, моторвагонного подвижного состава, автомотрис, дрезин, мотовозов, самоходных кранов и путевых машин на железнодорожном ходу;
- осмотр и текущий ремонт вагонов на путях станции, в пунктах технического обслуживания и подготовки вагонов к перевозкам;
- сварочные работы по ремонту трубопроводов и емкостей из-под агрессивных, токсичных, легковоспламеняющихся и низкокипящих газов и жидкостей;
- эксплуатацию, техническое обслуживание, монтаж, демонтаж, испытание и ремонт грузоподъемных кранов и крановых путей;
- ремонт тепловых сетей в отопительный период;
- работы по осмотру, очистке и ремонту внутри цистерн, емкостей из-под нефтепродуктов, взрывоопасных и ядовитых веществ.

### **2.7.2. Обеспечение безопасности в технологических процессах**

Общие требования безопасности к производственному оборудованию и технологическим процессам установлены государственными стандартами.

Обеспечение безопасности работников, занятых в технологических процессах, связано с повседневным контролем за соблюдением правил охраны труда, применением средств защиты, проведением необходимых для конкретного технологического процесса организационных, технических, санитарно-гигиенических и других мер.

В процессе конструкторской разработки оборудования реализуются *общие требования*, заложенные в нормативно-правовых доку-

ментах, и специальные требования к конкретной разработке, заложенные в отраслевых и заводских инструкциях. Согласно общим требованиям, производственное оборудование должно иметь:

- органы управления, соответствующие установленным эргономическим показателям;
- приборы, отображающие информацию о ходе технологического процесса;
- систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное ее функционирование на всех режимах работы;
- устройства защиты работающих.

Документами определяются требования к организации рабочих мест. Рабочие места должны быть безопасными, удобными и расположены и оборудованы таким образом, чтобы пользование ими не вызывало повышенной утомляемости. Органы управления станочным и другим оборудованием должны находиться в зоне досягаемости работника. Усилия, которые необходимо к ним прилагать, должны соответствовать физическим возможностям человека. Рукоятки, штурвалы, педали, кнопки и тумблеры должны быть профилированы таким образом, чтобы они были максимально удобны в использовании. Они должны быть защищены от случайного и самопроизвольного приведения в действие.

Число, различимость и расположение средств отображения информации (чаще всего приборов) должны учитывать возможности восприятия работником информации и не вызывать чрезмерной концентрации внимания.

Устанавливаются требования безопасности к производственным помещениям и размещению в них производственного оборудования. Вокруг оборудования выделяют опасные зоны, в пространстве которых при нарушении правил охраны труда, безопасной эксплуатации и технологической дисциплины чаще всего возникают случаи травматизма. В понятие «опасная зона» входит пространство, в котором возможно воздействие опасного и (или) вредного производственного фактора на работника.

На стадии конструкторской разработки проектируются средства коллективной защиты: предохранительные и блокирующие устройства, исключающие возможность контакта человека с опасными элементами оборудования; системы аварийного отключения; устройства, ограждающие опасные зоны; сигнализация; системы дистанционного управления для особо опасных технологий.

При проектировании также предусматривают защиту рабочих от поражения электрическим током. Предусматривают и устройства, исключающие возможность накопления в опасных количествах зарядов статического электричества.

Основными требованиями производственной безопасности к технологическим процессам являются:

- исключение контакта работников с материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное воздействие на человека;

- замена травмоопасных и вредных технологических процессов процессами, обеспечивающими сохранение здоровья и жизни работников;

- применение дистанционного управления и роботизации в особо вредных и травмоопасных технологических процессах;

- рациональная организация труда и отдыха с целью профилактики снижения работоспособности в результате быстрого утомления, травматизма и профзаболеваний;

- ограничение тяжести и напряженности трудовых процессов за счет применения комплексной механизации, автоматизации и роботизации на тяжелых и требующих высоких умственных напряжений производственных операциях;

- своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, которые являются источниками вредных и опасных производственных факторов;

- обеспечение пожаро- и взрывобезопасности;

- обеспечение безопасности выполнения внутрицеховых операций по транспортировке исходных материалов, готовой продукции, отходов производства.

### **2.7.3. Устройства защиты работников, занятых в технологических процессах производства**

Средства защиты работников делятся на коллективные и индивидуальные.

При проектировании технологического оборудования *средствам коллективной защиты* отводится ведущее место. К этому виду защиты относятся:

- оградительные устройства;

- блокировочные устройства;

- предохранительные устройства;
- средства сигнализации;
- дистанционное управление.

Назначение и принцип действия средств коллективной защиты описаны в гл. 1.5.

*Средства индивидуальной защиты*, применяемые в технологических процессах, обеспечивают защиту отдельного человека или отдельных его органов с помощью специальной одежды, обуви, защитных касок, масок, а также светофильтров, вибро- и шумозащитных устройств. Так, перемещение изделий, имеющих острые и режущие кромки, грузов в жесткой таре допускается производить только в рукавицах. Переносить острые, режущие, колющие изделия и инструменты следует только в чехлах. Работы с канатами и грузовыми устройствами также следует выполнять только в рукавицах, и т.д.

Примерами могут служить правила охраны труда и безопасного ведения работ для двух самых распространенных на транспорте технологических процессов, в той или иной степени касающихся практически каждой профессии:

- для электросварочных работ;
- для газопламенных работ.

**Охрана труда и промышленная безопасность при электросварочных работах.** Электросварочное оборудование находится под напряжением, что обуславливает возможность воздействия на сварщика (при аварийных режимах) электрического тока. Брызги расплавленного металла, шлака, искры, высокая яркость сварочной дуги являются опасными факторами. Вредное воздействие на организм человека при сварочных работах могут оказывать излучение (инфракрасное или ультрафиолетовое), а также аэрозоли и газы, содержащие оксиды азота, окись углерода и другие вредные вещества. Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003 «Работы электросварочные. Общие требования безопасности» и «Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ». Для безопасности человека при разработке технологических процессов электросварки необходимо предусматривать максимальную механизацию и автоматизацию.

В качестве источников питания сварочной дуги используют одно- и многопостовые трансформаторы, генераторы и выпрямители. Не

разрешается присоединять источник питания к распределительным электрическим сетям напряжением выше 660 В. Со стороны питающей сети сварочные установки защищают предохранителями или автоматическими выключателями.

При ручной дуговой сварке переменным током внутри металлических емкостей (например, в цистернах), на открытом воздухе, а также в помещениях с повышенной электроопасностью для обеспечения безопасности труда при смене электродов применяют ограничители напряжения холостого хода. Ограничитель заземляют отдельным проводником. В соответствии с ГОСТ 12.2.007.8 «Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности» напряжение холостого хода источников тока для дуговой сварки не должно превышать:

- для источников переменного тока ручной дуговой и полуавтоматической сварки — 80 В;

- для источников переменного тока автоматической дуговой сварки — 140 В;

- для источников постоянного тока — 100 В.

Длина первичной электрической цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой должна составлять не более 10 м. Изоляцию проводов защищают от механических повреждений. Присоединение к сети и отключение от нее сварочных установок, а также наблюдение за исправным состоянием в процессе работы осуществляет электротехнический персонал предприятия.

Работу в закрытых емкостях сварщик должен выполнять только под контролем наблюдающего, который имеет квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй. Наблюдающий должен находиться вне данной емкости, при этом электросварщик, работающий внутри, должен иметь предохранительный пояс с канатом, конец которого находится у наблюдающего. Для производства сварочных работ в закрытых емкостях необходимо иметь специальное разрешение администрации предприятия.

Сварку открытой дугой изделий малых и средних габаритов в стационарных условиях выполняют в специально устроенных кабинах. Для обшивки кабин применяют несгораемые материалы. На каждый сварочный пост в кабине выделяют свободную площадку размером не менее 3 м<sup>2</sup>. Стены сварочных цехов и кабин окрашивают в серый, желтый или голубой цвет с рассеянным отражением света. В краску

рекомендуется добавлять оксид цинка для поглощения ультрафиолетового излучения. В помещениях и закрытых емкостях, в которых проводят электросварочные работы, устраивают приточно-вытяжную вентиляцию. В целях удаления из рабочей зоны аэрозоля сварочные посты оборудуют местной вытяжной вентиляцией. Освещенность рабочих мест электросварщиков на уровне пола должна быть не менее 50 лк при электрических лампах накаливания и не менее 150 лк при лампах дневного света. Места выполнения сварочных работ открытой дугой вне кабины ограждают переносными несгораемыми ширмами или щитами высотой не менее 1,5 м. При отсутствии навесов электросварочные работы на открытом воздухе во время дождя или снегопада прекращают. Приступать к электросварочным работам можно только после выполнения всех требований пожарной безопасности.

**Охрана труда и промышленная безопасность при газопламенных работах.** Газосварочное оборудование является взрывоопасным и требует строгого соблюдения мер безопасности и охраны труда. Оборудование для газопламенной обработки металлов должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.008 «Оборудование и аппаратура для газопламенной обработки металлов и термического напыления покрытий. Требования безопасности» и ГОСТ 12.2.061 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам». На железнодорожном транспорте действуют отраслевые «Правила техники безопасности и производственной санитарии при газопламенной обработке металлов».

Для постоянного производства газосварочных и газорезательных работ внутри цехов оборудуют специально отведенные помещения или места. В таком помещении на каждое рабочее место отводят не менее 4 м<sup>2</sup> свободной площади. Высота помещения должна быть не менее 3,25 м.

На передвижном посту для выполнения газопламенных работ должны быть в наличии: один переносной ацетиленовый баллон с растворенным ацетиленом, один кислородный баллон, кислородный и ацетиленовый редукторы, резиновые шланги и необходимый инструмент. В исключительных случаях допускается применение ацетиленовых генераторов. Переносные ацетиленовые генераторы используют преимущественно при производстве работ на открытом воздухе или под навесом. Не разрешается использовать кислородные шланги для подачи ацетилена, и наоборот. Шланги применяют толь-



ко в соответствии с их назначением. Шланги необходимо предохранять от возможных повреждений. Длина шлангов для газовой сварки, резки, пайки и наплавки, как правило, не должна превышать 30 м. В монтажных условиях допускается применение шлангов длиной до 40 м («Методические рекомендации по разработке инструкций по охране труда при выполнении сварочных и газорезательных работ», утвержденные Минтрудом России 14.05.04 г.).

При зажигании ручной горелки или резака сначала следует немного приоткрыть кислородный вентиль, затем полностью открывать вентиль ацетилена. После кратковременной продувки шланга от воздуха зажигают горючую смесь и производят окончательную регулировку работы горелки. При тушении газовой горелки (резака) сначала закрывают вентиль ацетилена, а затем — вентиль кислорода.

Места, где происходят газопламенные работы, очищают от стружек, пакли и других горючих материалов. При работе на лесах и подмостях нижележащие деревянные конструкции предохраняют от попадания искр.

Детали редукторов, а также металлические вентили кислородного баллона, непосредственно соприкасающиеся с кислородом, изготавливают из латуни, бронзы или других материалов, не уступающих бронзе и латуни по механической прочности и стойкости против окисления в среде сжатого кислорода. Стальные пружины выпускают с антикоррозионным покрытием, стойким к среде сжатого кислорода.

Шкафы газоразборных постов должны иметь сигнально-предупредительную надпись: кислородные — «Кислород. Маслоопасно», ацетиленовые — «Ацетилен. Огнеопасно». Каждый переносной ацетиленовый генератор должен иметь паспорт и инструкцию по эксплуатации и технике безопасности. Ацетиленовые генераторы с давлением более 0,07 МПа должны быть зарегистрированы в инспекции Ростехнадзора.

Для предотвращения взрывов переносные генераторы оборудуют водяными затворами, манометрами, предохранительными или специальными колпаками, выпускающими часть газа при увеличении давления внутри генератора выше допустимого.

Запрещается устанавливать переносные генераторы вблизи мест засасывания воздуха компрессорами и вентиляторами. Переносной генератор во время работы ограждают барьерами с вывешиванием

предупредительной надписи «Огнеопасно. Не подходить с огнем». Газопламенные работы выполняют на расстоянии не менее 10 м от переносных генераторов, не менее 5 м от кислородных баллонов и не менее 1,5 м от газопроводов. Уровень воды или других жидкостей (при минусовой температуре) в водяном затворе газогенератора постоянно поддерживают на высоте контрольного краника, проверяя его не реже трех раз в смену при выключенной подаче газа в затвор.

Переносной генератор запрещается оставлять без надзора во время работы. При обратном ударе пламени немедленно закрывают вентили на горелке и резаке (сначала ацетиленовый, затем кислородный), на баллонах и водяном затворе. Водяной затвор разбирают, осматривают и проверяют обратный клапан. После каждого обратного удара пламени обязательно проверяют состояние шлангов.

При замерзании воды в генераторе, водяном затворе или шлангах отогревать их следует в теплом помещении на расстоянии не менее 10 м от источников огня. Допускается отогревание генератора с помощью горячей воды или пара. В случае замерзания редуктора или запорного вентиля кислородного баллона их отогревают только чистой горячей водой, не имеющей следов масел. Не реже одного раза в год переносные генераторы подлежат осмотру, после осмотра делают соответствующую запись в паспорте генератора.

К обслуживанию переносных ацетиленовых генераторов и выполнению газосварочных и газорезательных работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамен и получившие соответствующее удостоверение.

## **2.8. Основы безопасного поведения в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ**

### **2.8.1. Источники опасности в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ**

На железнодорожном транспорте выполняется колоссальный объем погрузочно-разгрузочных работ. Практически каждый работник железнодорожного транспорта в силу производственной необходимости может оказаться в погрузочно-разгрузочном районе грузовой станции или на другом объекте, где в данное время произво-

дится погрузка или выгрузка подвижного железнодорожного состава или автотранспорта.

В «Перечень основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда» включены погрузочно-разгрузочные операции с применением грузоподъемных и транспортирующих груз машин. Кроме того, техническое состояние этих машин, соблюдение правил их безопасной эксплуатации относятся к сфере деятельности, подконтрольной инспекции государственного надзора (Ростехнадзора).

Каждый работник, который при исполнении трудовых обязанностей или по производственной необходимости может оказаться в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ, должен быть осведомлен об источниках опасности, характерных для этой зоны. Работник обязан соблюдать правила охраны труда и меры личной безопасности. Лица, не имеющие прямого отношения к производству работ, допускаться в зону не должны.

Основными источниками опасных факторов при погрузочно-разгрузочных работах и складировании грузов являются:

- движущиеся краны, погрузчики, их механизмы и рабочие органы (крюки, ковши, грейферы, стропы, автостропы и др.);
- автомобильный, железнодорожный транспорт, другие машины и механизмы, работающие в зоне;
- поднимаемый, перемещаемый и складированный груз;
- острые кромки транспортируемого груза и его выступающие части.

К опасным производственным факторам относят также опасные зоны: зоны действия кранов, места работы, расположенные на значительной высоте (высокие штабели, разгрузочные галереи, кабины крановщиков и др.). Границы опасной зоны определяются досягаемостью подвижных выступающих либо движущихся частей машин и груза.

Аварийные ситуации могут возникать:

- при перегрузках (превышениях допустимой грузоподъемности) погрузочно-разгрузочных машин и, как следствие, деформации или разрушении их металлических конструкций;
- при отказе механизмов погрузочно-разгрузочных машин или систем их защиты;
- при обрывах канатов, обрыве груза;

- при развале груза или штабелей и ударах падающими фрагментами поднимаемого груза;
- при падении самого оборудования.

К числу возможных опасностей можно отнести наезд транспортного средства на человека, удары при столкновении транспортных средств друг с другом или с кранами.

Такие ситуации на практике являются результатом ошибок в управлении транспортным средством, некачественного технического обслуживания или ремонта, т.е. чаще всего связаны с человеческим фактором.

Опасность могут представлять негабаритные грузы. *Негабаритный груз* — это груз, размеры которого выходят за габариты подвижного состава железных дорог или безрельсового транспорта. Негабаритными грузами могут быть большие котлы, машины, трансформаторы и т.п. Размеры нарушений габарита не должны превышать определенных величин, при которых еще возможна перевозка груза за счет сокращения зазора между габаритами приближенных строений и подвижного состава. Нарушение этой нормы создает «опасное место».

### **2.8.2. Основные меры безопасности в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ**

Безопасность работников обеспечивается сведением до минимума возможности возникновения аварийных ситуаций. Требования безопасности изложены в нормативно-правовых документах федерального, межотраслевого, отраслевого уровней, исполнение норм которых является обязательным. Кроме того, каждое предприятие на основании требований нормативно-правовых документов с учетом собственной специфики разрабатывает свои производственные инструкции. Их основная цель — обеспечить безопасное производство работ и надлежащий контроль соблюдения требований безопасности на конкретном объекте, в конкретных производственных условиях.

К организационным мерам, обеспечивающим безопасность нахождения человека в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ, относят:

- соответствующую обученность крановщиков, стропальщиков и водителей транспорта;

- организацию места проведения работы в соответствии с требованиями безопасности;
- обеспечение безопасности технологических процессов погрузки-выгрузки;
- надзор за безопасным ведением работ;
- надзор за исправным состоянием погрузочно-разгрузочного оборудования.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ размещают на специально отведенных территориях с ровным твердым покрытием или твердым грунтом. Площадки для производства работ должны иметь достаточное освещение, очищаться от мусора, снега, льда и не загромождаться. В рабочую зону не должны допускаться посторонние лица.

Лицо, ответственное на конкретном предприятии за безопасное производство погрузочно-разгрузочных работ, обязано в местах производства работ перед их началом установить ограждение рабочей зоны. Ограждение зоны должно обеспечиваться предупредительными знаками. Стационарные зоны должны быть окрашены в сигнальные цвета. На видных местах вывешиваются схемы движения транспорта и перемещения грузов с указанием безопасных мест для прохода работников.

Технологии укладки грузов должны обеспечивать устойчивость штабелей, безопасность находящихся около них людей.

Грузоподъемные и транспортные работы должны производиться с соблюдением требований *пожарной безопасности*. Это в первую очередь относится к грузопереработке горючих газов и легковоспламеняющихся жидкостей. Необходимо обеспечить исключение пролива, протечек, выделения паров горючих газов, искрообразования и открытого огня при их грузопереработке.

Безопасность людей, находящихся в силу служебной необходимости в зоне работы кранов, обеспечивается рядом конструктивных решений, призванных обеспечить безаварийную работу кранового оборудования. Однако с работников, находящихся в зоне работы крана, не снимается ответственность за их личную безопасность.

Грузоподъемные краны относятся к оборудованию повышенной опасности, в связи с чем за их конструктивными решениями (еще на стадии разработки) установлен особый государственный технический надзор, призванный обеспечить в дальнейшем их безопасную эксплуатацию.

Конструктивно безопасная работа кранов обеспечивается в первую очередь наличием на них приборов и устройств безопасности. Важнейшее значение имеют *тормозные устройства*, к которым, помимо требования безопасности, предъявляют жесткие требования надежности. Тормозные устройства предназначены для остановки крана или его механизма, для удерживания груза в поднятом состоянии, для регулирования скорости опускания груза.

К приборам и устройствам безопасности также относятся: концевые выключатели, которые выключают электродвигатель при подходе крюка или другого грузозахватного устройства, а также крановой стрелы к одному из крайних (допустимых) положений. Концевые выключатели также автоматически останавливают механизмы передвижения кранов и их грузовые тележки перед подходом к упорам, находящимся в концах рельсового пути.

Ограничители грузоподъемности автоматически отключают механизм подъема груза, масса которого превышает предельное значение более чем на 10 %.

У стреловых кранов с переменной грузоподъемностью, зависящей от вылета стрелы, применяют ограничители грузового момента.

Автоматические сигнализаторы опасного напряжения включают сигнал оповещения об опасном приближении стрелы самоходного крана к находящимся под напряжением проводам линии электропередачи.

Противоугольные устройства предназначены для удержания крана, работающего на открытом воздухе, от самопроизвольного перемещения по рельсовому пути под действием ветра, по силе превосходящего предельно допустимый. Основным элементом противоугольных устройств являются рельсовые захваты (рельсозажимные клещи), посредством которых кран закрепляется за рельсы.

Работа на неисправных механизмах и с неисправным инвентарем запрещается.

Крановщик обязан немедленно приостанавливать работу по сигналу «Стоп» вне зависимости от того, кем он подан.

Запрещается поднимать кранами людей для выполнения каких-либо работ, даже производственно необходимых.

**Меры безопасности на погрузочно-разгрузочных работах, выполняемых вручную.** Погрузочно-разгрузочные работы для грузов массой более 50 кг, а также для подъема грузов на высоту более 3 м должны выполняться только механизированным способом.

При переноске тяжестей на расстояние до 25 м для мужчин допускается максимальная нагрузка 50 кг, для юношей в возрасте от 16 до 18 лет — 16 кг. Если масса груза превышает 50 кг, но не более 80 кг, то переноска груза грузчиком допускается при условии, что подъем (снятие) груза производится с помощью других грузчиков. Для перехода с грузом с платформы транспортного средства в склад и обратно должны применяться мостики, сходни. Металлические мостики должны изготавливаться из рифленого листового металла толщиной не менее 5 мм.

Рабочая одежда должна быть приведена в порядок: обшлага рукавов застегнуты или обвязаны, одежда заправлена так, чтобы не было развевающихся концов, волосы заправлены под головной убор, а головной убор надет облегающе плотно. Индивидуальные средства защиты (рукавицы, очки, респираторы), должны быть проверены, инструменты и приспособления — сертифицированы.

## **2.9. Промышленная безопасность и охрана труда при строительномонтажных и ремонтных работах**

### **2.9.1. Опасные факторы в зоне производства строительномонтажных работ**

Посторонние лица, не имеющие прямого отношения к производству работ, на территорию строящегося объекта не допускаются. Однако каждый работник железнодорожного транспорта по производственной необходимости может оказаться на территории, где производятся строительномонтажные или восстановительные работы. Поэтому необходимо знать источники опасности в зоне выполнения строительномонтажных работ, опасные зоны и хорошо представлять себе те меры безопасности, которые надлежит выполнять в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов и производственных инструкций, соблюдать основные меры личной безопасности.

Опасность при строительномонтажных работах представляют:

- движущиеся машины и механизмы;
- части разрушающихся конструкций, в том числе и от коррозии;
- обрывы конструктивных элементов кранов, падающие с высоты предметы;

- котлованы, завалы;
- работы на высоте.

К опасным зонам, где постоянно действуют опасные производственные факторы, относят:

- участки территорий, прилежащих к строящемуся объекту;
- этажи объекта, над которыми производится монтаж конструкций;
- зоны вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- участки территорий вблизи неогражденных мест с перепадами по высоте на 1,3 м и более;
- места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами;
- места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;
- места пересечения автомобильных проездов с железнодорожными линиями (переезды).

В «Перечне основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда» к таким работам отнесены:

- работы в траншеях, колодцах, тоннелях, шахтах;
- земляные работы в зоне расположения энергетических сетей;
- ремонтные и монтажные работы на высоте более 1,3 м с применением приспособлений (лестниц, стремянок, подмостей, неинвентарных средств подмащивания и других приспособлений);
- работы на крыше, в том числе сбрасывание снега;
- верхолазные работы, выполняемые на высоте более 5 м;
- работы, выполняемые с подвесных люлек;
- работы по разборке зданий и сооружений, а также по укреплению и восстановлению аварийных частей и элементов зданий и сооружений;
- ремонт тепловых сетей в отопительный период.

### **2.9.2. Основные меры безопасности в зоне выполнения строительно-монтажных и ремонтных работ**

Безопасность нахождения человека на территории строительной площадки обеспечивается в первую очередь мерами организационного характера. Основные из них:



- профессиональный отбор работников на работы с повышенной опасностью;
- обучение работников;
- надлежащий контроль за соблюдением требований безопасности и производственной дисциплины;
- организация места работы;
- обеспечение безопасных технологических процессов при производстве работ;
- надзор за исправным состоянием оборудования и ведением работ на высоте;
- устройство проездов и проходов к объектам строительства;
- достаточное освещение строительной площадки;
- ограждение опасных зон;
- обеспечение безопасной эксплуатации строительных машин и механизмов, систем энергоснабжения и электрооборудования и др.

До начала работ стройплощадка должна быть спланирована и на ней должны быть созданы подъездные пути для транспортных средств, дороги для проезда и маневрирования строительных машин и автомобилей, которые всегда создают опасность для окружающих.

При организации строительной площадки обязательным является ограждение ее территории забором.

Безопасность работ в темное время суток обеспечивается освещением проходов, проездов, складских площадок и рабочих мест.

На территории строительства на видном месте (так, чтобы их хорошо было видно в дневное и ночное время) устанавливаются схемы размещения объектов стройки, обозначаются подъезды к ним и безопасные проходы для пешеходов, вывешиваются указатели проездов и дорожные знаки с обозначениями допустимой скорости, мест стоянок транспортных средств, разворотов, переездов через железнодорожные пути.

Скорость движения автомобилей вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

На переездах сооружают сплошные настилы, уложенные на одном уровне с верхом головок рельсов. Переезды оборудуют световой сигнализацией.

Все проезды и проходы на территории стройки должны быть очищены от мусора, снега и льда, а в зимний период дороги должны

быть посыпаны песком, шлаком или золой. В местах переходов через канавы, траншеи и другие препятствия должны быть установлены инвентарные мостики с двусторонними перилами, колодцы и шурфы закрыты прочными и плотными щитами или ограждены, а у траншей и котлованов в местах постоянного прохода людей установлены двусторонние перила. В темное время суток эти места должны быть обозначены световыми сигналами.

Опасные зоны, во избежание доступа посторонних лиц, должны быть ограждены защитными ограждениями и обозначены соответствующими знаками безопасности и предупреждающими надписями (например, «Опасная зона»), сигнальными ограждениями.

Краны и другие самоходные машины оборудуют звуковой и световой сигнализацией. На них или в зоне их работы должны быть вывешены инструкции по эксплуатации, предупредительные надписи, знаки и плакаты по технике безопасности.

Работа крана вблизи линии электропередачи, находящейся под напряжением, разрешается при условии выдачи крановщику (машинисту) наряда-допуска и в присутствии ответственного лица, осуществляющего наблюдение за производством работ.

Работодатель обязан обеспечивать работников исправными средствами индивидуальной защиты (страховочными поясами, специальной одеждой, специальной обувью, рукавицами, фибровыми касками). Работники, пользующиеся средствами индивидуальной защиты, должны быть обучены правилам пользования этими средствами и способам проверки их исправности.

На строительных площадках предусматривают места для курения, оборудованные противопожарным инвентарем, а также укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков.

### **2.9.3. Работы на высоте**

Верхолазными считаются все работы, которые выполняют на высоте более 5 м от поверхности грунта, перекрытия или рабочего настила, над которыми производятся работы.

«Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 определяют верхолазные работы как работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы непосредственно с конструкциями или

оборудованием при их монтаже или ремонте, при этом основным средством, предохраняющим работающих от падения, является предохранительный пояс.

К самостоятельным верхолазным работам на железнодорожном транспорте допускаются лица не моложе 18 и не старше 60 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года.

Для выполнения строительных работ на высоте применяют оснастку в виде лесов, подмостей, стремянок, люлек и т.п. Леса и подмости любого вида должны удовлетворять требованиям прочности, устойчивости, наличия ограждений и удобства сообщения между настилами. Рабочие настилы ограждают перилами высотой не менее 1 м.

Характерными примерами работ на высоте являются работы по обслуживанию и эксплуатации башенных, мостовых и козловых кранов.

Проход в кабину и входы на кран должны быть безопасными.

## **2.10. Общие правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Меры безопасности при работе с сосудами**

### **2.10.1. Общие сведения о сосудах, работающих под давлением**

Работающие на железной дороге периодически оказываются в опасных зонах вблизи сосудов, работающих под давлением. Под таким сосудом понимают герметически закрытую емкость, предназначенную для ведения тепловых, химических (на железных дорогах встречаются редко) или других технологических процессов, а также для хранения и транспортирования газообразных или жидких веществ.

Этими сосудами могут быть:

- баллоны с растворенным ацетиленом и кислородом в газосварочном оборудовании, которое взрывоопасно и требует строгого соблюдения мер безопасности и охраны труда;

- емкости для сжатого воздуха, установленные на автомобильных компрессорных станциях;

- сосуды под давлением в бойлерных и котельных;
- специализированные железнодорожные цистерны для транспортирования пропан-бутана, пентана, жидкого аммиака и др.;
- баллоны и бочки, предназначенные для транспортирования и хранения сжатых, сжиженных и растворенных газов под избыточным давлением.

Каждый работник, оказавшийся в опасной зоне вблизи сосуда, должен понимать, что сосуд, работающий под давлением, — это объект повышенной опасности, а также знать правила охраны труда и личной безопасности.

«Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ 10-115-96 Госгортехнадзора России установлен ряд требований к конструкциям и устройствам, обеспечивающим безопасную эксплуатацию сосудов, а также к правилам обслуживания и эксплуатации. Эти правила являются межотраслевыми.

Сварные швы сосудов проходят жесткий контроль и подлежат клеймению. Все сосуды после их изготовления подлежат специальным испытаниям, а в процессе эксплуатации — периодическим освидетельствованиям. Каждый сосуд поставляется заказчику с паспортом установленной формы, к которому приложена инструкция по монтажу и эксплуатации. На каждый сосуд должна быть прикреплена табличка с основными его характеристиками, указанием даты изготовления и года следующего освидетельствования сосуда. Для баллонов, кроме того, указываются рабочее давление и вместимость. Все это должно быть выбито на верхней сферической части каждого баллона и отчетливо видно.

### **2.10.2. Условия безопасной эксплуатации и управления работой сосудов**

Для безопасных условий эксплуатации и управления работой сосудов они должны быть оснащены:

- запорной или запорно-регулирующей арматурой;
- приборами для измерения давления (манометрами);
- приборами для измерения температуры;
- предохранительными устройствами;
- указателями уровня жидкости.

На каждом сосуде должен быть предусмотрен вентиль, кран или другое устройство, позволяющее осуществлять контроль за отсутствием давления в сосуде перед его открыванием. Схема типичной установки, предназначенной для ведения тепловых технологических процессов, работающей под давлением, приведена на рис. 2.4.

На шкале манометра должна быть нанесена красная черта, указывающая рабочее давление в сосуде. Диаметр корпуса каждого манометра, устанавливаемого на высоте до 2 м от уровня площадки наблюдения, должен быть не менее 100 мм, на высоте от 2 до 3 м — не менее 160 мм. Не допускается применять манометр в следующих случаях:

- если на нем отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении поверки;

- если просрочен срок поверки;

- если стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую половину допустимой для данного прибора погрешности;

- если разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности его показаний.

Поверка манометров с их опломбированием или клеймением должна производиться не реже одного раза в 12 месяцев.

Предохранительные устройства должны размещаться в местах, открытых и доступных для осмотра и монтажа, демонтажа. Для контроля уровня жидкости в сосудах применяются указатели уровня жидкости, на каждом из которых должны быть отмечены допустимые верхний и нижний уровни. При этом должна быть обеспечена хорошая видимость этих отметок. Могут устанавливаться звуковые, световые и другие сигнализаторы и блокировки по уровню. На сосудах, обогреваемых пламенем или горячими газами, в которых возможно понижение уровня жидкости ниже допустимого, должно быть установлено не менее двух указателей уровня.

Сосуды должны устанавливаться в отдельно стоящих зданиях или на открытых площадках в местах, исключающих скопление людей. Сосуды, на которые распространяются Правила безопасности ПБ 10-115-96, до пуска их в работу должны быть зарегистрированы в органах Ростехнадзора.

К обслуживанию сосудов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостове-

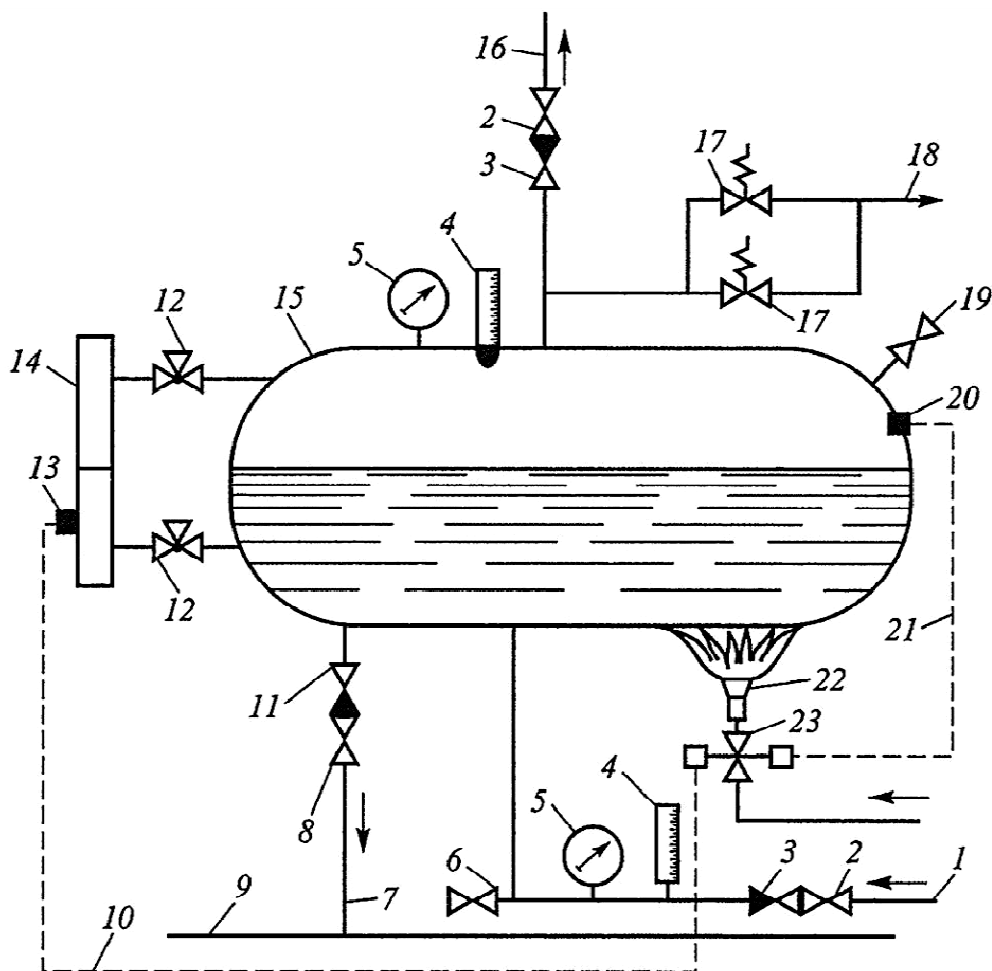


Рис. 2.4. Схема типичной установки, предназначенной для ведения тепловых технологических процессов, работающей под давлением:

1 — трубопровод, по которому рабочая среда поступает в сосуд; 2 — задвижка; 3 — обратный клапан; 4 — термометр; 5 — манометр; 6 — спускной кран; 7 — спускная продувочная труба; 8 — запорное приспособление; 9 — трубопровод для спуска рабочей среды, а также удаления из сосуда осадка или воды после гидравлических испытаний; 10 — импульсная линия передачи сигнала о критическом снижении уровня среды; 11 — обратный клапан; 12 — трехходовой кран; 13 — автоматика безопасности (датчик), отключающая или уменьшающая подачу энергии по уровню среды в сосуде; 14 — указатель уровня жидкости в сосуде; 15 — сосуд, работающий под давлением; 16 — трубопровод к потребителю; 17 — предохранительный клапан для предотвращения повышения давления в сосуде сверх допустимого предела; 18 — отводящая труба; 19 — контрольный кран для проверки отсутствия давления в сосуде при его открывании; 20 — автоматика безопасности (датчик), отключающая или уменьшающая подачу энергии по уровню давления в сосуде; 21 — импульсная линия передачи сигнала о достижении критического уровня давления в сосуде; 22 — газовая горелка или форсунка жидкого топлива (для компрессора—электродвигатель); 23 — регулирующее устройство подачи энергии

рение на право обслуживания сосудов, работающих под давлением. Подготовка и проверка знаний персонала должны проводиться только в профессионально-технических училищах, учебно-курсовых комбинатах, имеющих разрешение (лицензию) органов Ростехнадзора. Периодическая проверка знаний персонала, обслуживающего сосуда, должна проводиться не реже одного раза в 12 месяцев.

Эксплуатация сосуда должна быть немедленно остановлена, а он отключен от напорной магистрали в следующих случаях:

- если давление в сосуде поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом;
- при неисправности предохранительных устройств, выявленных при повышении давления;
- при обнаружении в сосуде неплотностей, выпучин, разрыва прокладок;
- при неисправности манометра;
- при снижении уровня жидкости ниже допустимого в сосудах с огневом обогревом;
- при выходе из строя указателей уровня жидкости;
- при неисправности предохранительных блокировочных устройств;
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего сосуду, который находится под давлением.

Порядок аварийной остановки сосуда и последующего ввода его в работу должен быть указан в инструкции.

Схемы включения сосудов должны быть вывешены на рабочих местах.

### **2.10.3 Требования безопасности к специализированным железнодорожным цистернам**

*Цистерна* — передвижной сосуд, постоянно установленный на раме железнодорожного вагона, шасси автомобиля (прицепа) или на других средствах передвижения, предназначенный для транспортирования и хранения газообразных, жидких и других веществ. *Штуцер* — элемент, предназначенный для присоединения к сосуду трубопроводов, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов.

Специализированные железнодорожные цистерны можно заполнять только той жидкостью или тем газом, для перевозки и хранения

которого они предназначены. Для безопасного обслуживания и ремонта железнодорожных цистерн в верхней их части, около люка, обеспечивающего доступ во внутреннюю их полость, должен быть устроен помост с металлическими лестницами по обе стороны цистерны, снабженными поручнями. Цистерны должны быть оснащены: вентилями с сифонными трубками для слива и налива груза; вентилем для выпуска паров из верхней части цистерны; пружинным предохранительным клапаном; штуцером для подсоединения манометра; указателем уровня жидкости. Каждый наливной и спускной вентиль цистерны для сжиженного газа должен быть снабжен заглушкой, позволяющей герметично закрывать отверстия штуцера. После наполнения цистерн газом на боковые штуцеры вентиляей должны быть установлены заглушки, а арматура цистерн должна быть закрыта предохранительным колпаком, который, в свою очередь, должен быть опломбирован.

#### **2.10.4. Специальные требования к баллонам**

*Баллон* — сосуд, предназначенный для транспортирования, хранения и использования сжатых, сжиженных или растворенных под давлением газов, имеющий одну или две горловины для установки вентиляей, фланцев или штуцеров.

Кроме общих требований к сосудам, работающим под давлением, к баллонам предъявляются дополнительные требования.

На баллоны вместимостью более 100 л должны устанавливаться предохранительные клапаны. На баллоны для сжиженного газа, используемого как топливо для транспорта, кроме вентиля и предохранительного клапана, должны устанавливаться указатели максимального уровня наполнения.

Боковые штуцеры вентиляей для баллонов, наполняемых водородом и другими горючими газами, должны иметь левую резьбу, а для баллонов, наполняемых кислородом и другими негорючими газами, — правую резьбу. Каждый вентиль баллонов для взрывоопасных горючих веществ и вредных веществ должен быть снабжен заглушкой, навертываемой на боковой штуцер. Вентили в баллонах для кислорода должны ввертываться с применением уплотняющих материалов, загорание которых в среде кислорода исключено. Наружная поверхность баллонов должна иметь соответствующую идентификационную окраску и надписи. Они приведены в табл. 2.2.



## Окраска баллонов и нанесение на них надписей

Наименование газа	Окраска баллонов	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
Азот	Черная	Азот	Желтый	Коричневый
Аммиак	Желтая	Аммиак	Черный	То же
Аргон технический	Черная	Аргон технический	Синий	Синий
Аргон чистый	Серая	Аргон чистый	Зеленый	Зеленый
Ацетилен	Белая	Ацетилен	Красный	То же
Бутилен	Красная	Бутилен	Желтый	Черный
Нефтегаз	Серая	Нефтегаз	Красный	То же
Бутан	Красная	Бутан	Белый	»
Водород	Темно-зеленая	Водород	Красный	»
Воздух	Черная	Сжатый воздух	Белый	»
Гелий	Коричневая	Гелий	Белый	»
Закись азота	Серая	Закись азота	Черный	»
Кислород	Голубая	Кислород	Черный	»
Сероводород	Белая	Сероводород	Красный	Красный
Сернистый ангидрид	Черная	Сернистый ангидрид	Белый	Желтый
Углекислота	Черная	Углекислота	Желтый	То же
Фосген	Защитная	Фосген	То же	Красный
Фреон-22	Алюминиевая	Фреон-22	Черный	2-желтые
Хлор	Защитная	Хлор	То же	Зеленый
Этилен	Фиолетовая	Этилен	Красный	То же
Все другие горючие газы	Красная	Наименование газа	Белый	»
Все другие негорючие газы	Черная	Наименование газа	Желтый	»

Периодически производится осмотр баллонов. Цель осмотра — выявление на стенках коррозии, трещин, вмятин и других повреждений для установления пригодности баллонов к дальнейшей эксплуатации. Баллоны, в которых при осмотре выявлены трещины, вмятины, отдулины, раковины и риски глубиной более 10 % толщины стенки, износ резьбы горловины, должны быть выбракованы.

Если баллоны хранятся на открытом воздухе, они должны быть защищены от атмосферных осадков и солнечных лучей. Складское

хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами запрещается. Баллоны с газом, устанавливаемые в помещениях, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от радиаторов отопления и других отопительных приборов и печей и на расстоянии не менее 5 м от источников тепла с открытым огнем. Баллоны с ядовитыми газами должны храниться в специальных закрытых помещениях, устройство которых регламентируется соответствующими нормами и положениями.

В складах должны быть вывешены инструкции, правила и плакаты по обращению с баллонами, находящимися на складе.

Склады для баллонов с взрыво- и пожароопасными газами должны находиться в зоне молниезащиты.

Склады для баллонов, наполненных газом, должны иметь естественную или искусственную вентиляцию в соответствии с требованиями санитарных норм.

Наполненные баллоны должны храниться в вертикальном положении с наверху колпаками. Для предохранения от падения они должны устанавливаться в специально оборудованные гнезда, клетки или ограждаться барьером. При укладке баллонов в штабеля высота последних не должна превышать 1,5 м. Вентили баллонов должны быть обращены в одну сторону.

При эксплуатации баллонов находящийся в них газ запрещается расходовать полностью. Остаточное давление газа в баллоне должно быть не менее 0,05 МПа.

Если из-за неисправности вентилей невозможно выпустить из баллонов газ, они должны быть возвращены на наполнительную станцию.

Перевозка наполненных газами баллонов должна производиться на рессорном транспорте или на автокарах в горизонтальном положении с наверху колпаками, вентилями в одну сторону, обязательно с прокладками между баллонами. В качестве прокладок могут применяться деревянные бруски с вырезанными гнездами для баллонов, а также веревочные или резиновые кольца толщиной не менее 25 мм (по два кольца на баллон) или другие прокладки, предохраняющие баллоны от ударов друг о друга.

## **Раздел 3. ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ. ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **3.1. Общие сведения о вредных факторах производственной среды**

Согласно терминологии, приведенной в «Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», *вредный фактор рабочей среды* — это фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства.

Вредными факторами могут быть:

- физические факторы рабочей среды;
- химические факторы рабочей среды;
- биологические факторы рабочей среды;
- факторы трудового процесса.

К *вредным факторам физической природы* (по степени частоты их негативного проявления), чаще других присутствующим в производственной среде работников железнодорожного транспорта, относятся:

- аэрозоли;
- шумы и вибрации;
- неблагоприятные проявления микроклимата;
- неионизирующие электромагнитные поля и излучения;
- освещение, не соответствующее требованиям охраны труда;
- ионизирующие излучения;
- электрически заряженные частицы воздуха — аэроионы.

К *вредным химическим факторам*, чаще других присутствующим в производственной среде работников железнодорожного транспорта, относятся: химические вещества, соединения, смеси, получаемые

химическим синтезом, обладающие негативным воздействием на организм человека и влияющие на его репродуктивную функцию.

К *вредным факторам биологической природы* относятся микроорганизмы — возбудители инфекционных заболеваний, живые клетки и споры.

К *вредным факторам трудового процесса* относятся тяжесть и напряженность труда.

Каждое производство имеет специфические, характерные именно для него вредные факторы. Источниками вредных факторов на железнодорожном транспорте могут явиться: подвижной состав, средства энергоснабжения и связи, технологические процессы ремонта пути, подвижного состава, путевых и погрузочно-разгрузочных машин и др. Работники, находящиеся в зоне действия вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, превосходящих по своим параметрам допустимые нормы, могут оказаться под влиянием как одного, так и целой группы факторов (воздействия при их сочетании). Это усугубляет негативное влияние на здоровье человека. Например, усугубляют отдельное воздействие фактора шума, вибрации, чрезмерные мышечные нагрузки, неблагоприятные микроклиматические условия, пониженная температура и повышенная влажность воздуха рабочей зоны, психоэмоциональные стрессы.

Среди всех профессиональных заболеваний работников железнодорожного транспорта заболевания, связанные с воздействием *аэрозолей (пылей)*, по частоте их возникновения занимают первое место. Второе место занимают *вибрационная болезнь и заболевания органов слуха* от воздействия вибраций и интенсивного производственного шума. Наибольшая частота проявления временной нетрудоспособности у работников железнодорожного транспорта связана с неблагоприятными микроклиматическими условиями производственной среды.

Деятельность специалистов по гигиене труда и профессиональным заболеваниям направлена на предупреждение неблагоприятных последствий воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников, профилактику ранних форм нарушений здоровья, разработку мер по оптимизации условий труда и эффективных лечебно-реабилитационных воздействий.

Основным направлением профилактики профессиональных заболеваний являются санитарно-гигиенические меры — строгое соблюдение (непревышение) норм ПДК вредных веществ в рабочей среде и

(или) ПДУ воздействия вредных факторов физической природы на рабочих местах, организация постоянного контроля за уровнями вредных воздействий.

Основные принципы защиты работников от воздействия источника вредного фактора: сокращение времени работы в зоне действия источника (*защита временем*); увеличение расстояния от источника вредного фактора до работающего (*защита расстоянием*); уменьшение мощности источника до минимально необходимой величины (*защита количеством*); применение средств коллективной и индивидуальной защиты; экранирование источников поглощающими материалами и другие технические меры (*защита техническими средствами*). Подробно об этом приведен материал в гл. 1.5 и 1.6.

Для случаев, когда по тем или иным причинам невозможно поддерживать на рабочем месте оптимальные или допустимые параметры, защита работающих от вероятного негативного воздействия вредных факторов производственной среды обеспечивается установлением классов условий труда по показателям вредности. Классы условий труда регламентированы обязательным к применению документом «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05.

Выявленное на рабочем месте превышение параметров вредных факторов рабочей среды и трудового процесса над действующими гигиеническими нормативами и установленный по критериям класс условий труда обеспечивают базу для расследования случаев профессиональных заболеваний, установления уровней профессионального риска, разработки профилактических мер и обоснования мер социальной защиты работающих. Выявленные профессиональные заболевания дают основание для применения мер правового воздействия к работодателям, не обеспечившим норм охраны труда.

В соответствии с нормами, регламентированными Трудовым кодексом Российской Федерации, для реализации мер социальной защиты работающих за неустранимые тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда должны устанавливаться компенсации. В случае причинения работнику вреда в связи с исполнением им трудовых обязанностей должно производиться возмещение вреда и компенсация морального ущерба.

## 3.2. Аэрозоли

### 3.2.1. Общие сведения об аэрозолях и их источниках. Классификация аэрозолей

Профессиональные заболевания, связанные с воздействием аэрозолей (пылей), по частоте их возникновения занимают на железнодорожном транспорте первое место, а по России в целом — второе место.

*Аэрозолями* называют находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе рабочей зоны мельчайшие частицы. Эти частицы могут быть твердыми, жидкими или парообразными, могут содержать вредные вещества.

Аэрозоли образуются в результате дробления или истирания твердых веществ, разбрызгивания жидкостей, конденсации паров веществ.

Пыль в индустриальных районах, поступающая на рабочие места, многокомпонентна. Она может содержать: оксид железа, силикаты, сажу, примеси металлов (свинца, ванадия, молибдена, мышьяка, сурьмы и т.д.). В ней могут присутствовать хлор, бром, ртуть, фтор и другие элементы и соединения, опасные для здоровья человека.

На объектах железнодорожного транспорта *источниками аэрозолей* служат зоны грузовой переработки сыпучих материалов, строительства и ремонта путей, участки дробления щебня, участки выбивки и очистки отливок, а также сварки и плазменной обработки деталей, обработки пластмасс, стеклопластиков и других хрупких материалов. В большом количестве пыль образуется при перегрузке и перевозке пылящих грузов (цемента, угля, песка, щебня и др.). В технологических процессах по ремонту и обслуживанию подвижного состава в уборочно-моечных, шлифовальных, термических, кузнечных, сварочных, опилочных и других цехах также образуется большое количество аэрозолей.

Производственная пыль *по своему происхождению* бывает двух видов — органическая и неорганическая. К органической относят пыль растительную (древесную, зерновую, мучную, хлопковую), животную (шерстяную, волосяную) и искусственную органическую (резиновую, пластмассовую). Неорганическая пыль бывает минеральная (песок, асбест, стекловата и др.) и металлическая (чугунная, медная, алюминиевая и др.).

По степени воздействия на организм человека, в зависимости от опасности веществ, из которых они образованы, аэрозоли делятся на следующие:

- чрезвычайно опасные, например, содержащие бериллий, свинец, марганец, бенз(а)пирен;

- высоко опасные, например, содержащие хлор, фосген, фтористый водород;

- умеренно опасные, например, содержащие табак, стеклопластик, метиловый спирт;

- мало опасные, например, содержащие аммиак, бензин, ацетон, этиловый спирт и т.п.).

По типу воздействия на организм человека пыли подразделяются на раздражающего действия и токсические (вызывающие отравление). К первой группе относится неорганическая и древесная пыль.

Токсической является пыль хрома, мышьяка, свинца и некоторых других веществ.

### **3.2.2. Воздействие аэрозолей на организм человека**

Воздушная среда производственных помещений, в которой содержатся вредные вещества в виде аэрозолей, оказывает существенное влияние на здоровье работников. Наиболее частым заболеванием, вызываемым действием пыли, является бронхит. В бронхах скапливается мокрота, и болезнь хронически прогрессирует. Имеется непосредственная связь между количеством, концентрацией, химическим составом пыли в рабочей зоне и возникающими профессиональными заболеваниями работников.

Наиболее опасны для человека аэрозоли, состоящие из очень мелких частиц (размером от 0,5 до 10 мкм), которые легко проникают в легкие и задерживаются там в альвеолах. Чем мельче частицы пыли, тем дольше они находятся в воздухе в виде аэрозоля и тем легче в процессе дыхания попадают в организм человека.

Пылевые частицы с зазубренными острыми краями (металлическая, минеральная пыль) попадающие в дыхательные пути в большом количестве, могут травмировать слизистые оболочки. Задерживаясь в легких, они приводят к развитию соединительной ткани в воздухообменной зоне и рубцеванию (фиброзу) легких.

Характер воздействия пыли на организм человека зависит от ее химического состава и токсичности (ядовитости). Попадая в организм

человека, частицы токсической пыли взаимодействуют с кровью и тканевой жидкостью. В результате протекания химических реакций образуются ядовитые вещества.

Продолжительное действие пыли на органы дыхания может привести к профессиональному заболеванию — пневмокониозу. Пневмокониоз характеризуется разрастанием соединительной ткани в дыхательных путях.

В запыленном воздухе дыхание становится затрудненным, насыщение крови кислородом ухудшается, что предрасполагает к легочным заболеваниям.

Пыль, попадающая на слизистые оболочки глаз, вызывает их раздражение, конъюнктивит. Оседая на коже, пыль забивает кожные поры, препятствуя терморегуляции организма, и может привести к дерматитам, экземам.

### **3.2.3. Меры борьбы с производственной пылью**

Мерами борьбы с производственной пылью являются: организация общей и местной вентиляции, замена токсичных веществ нетоксичными, механизация и автоматизация процессов, влажная уборка помещений и др.

Для перевозки порошковых и сыпучих материалов необходимо использовать специальные железнодорожные вагоны и автомашины типа цементовоза, обеспечивающие беспыльную загрузку, транспортировку и разгрузку этих материалов.

В качестве индивидуальных средств защиты от вредных веществ в виде аэрозолей используют фильтрующие противогазы, респираторы, марлевые повязки. Специальная одежда из пыленепроницаемой ткани (халаты, перчатки, спецодежда и спецобувь) предохраняет от попадания вредных веществ на кожу. Для защиты глаз используют очки. К индивидуальным средствам защиты относятся также защитные пасты, мази, смывающие растворы.

Людям, работающим в респираторах, должна быть организована выдача фильтров для замены по мере загрязнения, но не реже одного раза в смену, а также замена респираторов по действующим нормам.

При отсутствии технических возможностей снизить концентрацию пылей до безопасного уровня условия труда оцениваются по методикам и нормативам, содержащимся в документе «Руководство по



гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05

Класс условий труда и степень вредности при профессиональном контакте с аэрозолями определяют на основе фактических величин среднесменных концентраций и кратности превышения среднесменных ПДК.

Показателем оценки степени воздействия аэрозолей на органы дыхания работающих является еще и такой показатель, как пылевая нагрузка за весь период контакта с данным фактором. Пылевая нагрузка — это реальная величина дозы пыли, которую рабочий вдыхает за весь период фактического профессионального контакта с пылевым фактором. По значению фактической пылевой нагрузки условия труда относят к определенному классу. При превышении контрольных пылевых нагрузок рекомендуется использовать принцип «защиты временем».

### **3.2.4. Вентиляция воздуха производственных помещений**

Эффективным средством обеспечения оптимальных/допустимых параметров запыленности воздуха рабочей зоны является промышленная вентиляция. *Вентиляцией* называют организованный, регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения воздуха (загрязненного и (или) с температурой, не соответствующей нормам) и подачу на его место свежего.

По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции.

*Естественная вентиляция* — вентиляция, при которой перемещение воздушных масс осуществляется благодаря возникающей разности давлений (за счет разной плотностей наружного и внутреннего воздуха) снаружи и внутри здания и ветрового напора. Организованная естественная общеобменная вентиляция помещений осуществляется в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и фонарей. Естественная вентиляция требует малых затрат на эксплуатацию и позволяет обменивать огромные объемы воздуха, трудно достижимые для механической вентиляции, не требует затрат энергии.

Ее недостаток — промышленные выбросы не подвергаются очистке. Это может стать причиной загрязнения прилегающих территорий. При естественной вентиляции поступающий в помещение воз-

дух не проходит требуемой подготовки (не подогревается, не очищается от пыли и т.п.).

*Механическая вентиляция* — вентиляция, при которой воздух подается в производственные помещения или удаляется из них с помощью механических побудителей — вентиляторов. Для подачи воздуха используются системы вентиляционных каналов. Эта система применяется при вентиляции помещений, в воздухе которых содержатся большие концентрации вредных веществ, пылей.

Преимуществом механической вентиляции по сравнению с естественной является независимость от погодных условий, возможность подготовки подаваемого в помещение и очистки удаляемого из помещения воздуха, возможность организовывать оптимальное воздухораспределение. Создаются также условия для подачи воздуха непосредственно к рабочему месту и удаления загрязненного воздуха от него.

К недостаткам механической вентиляции следует отнести:

- постоянный шум и необходимость проведения мероприятий по его снижению;

- незначительность объемов вентилируемого воздуха;

- высокие капитальные затраты (требуются вентиляторы, калориферы, фильтры, воздуховоды, воздухозаборы, нагреватели или холодильно-сушильные агрегаты и т.д.);

- значительные эксплуатационные расходы (затраты на электроэнергию, обслуживание и текущий ремонт).

Механическая вентиляция по способу подачи или удаления воздуха подразделяется на *приточную* (нагнетательную), *вытяжную* (отсасывающую) и *приточно-вытяжную* (рис. 3.1).

По приточной системе воздух подается в помещение вентиляционным агрегатом после подготовки его в приточной камере. В помещении при этом создается избыточное давление, за счет которого загрязненный и (или) отепленный воздух уходит наружу через окна, двери, фонари.

Вентиляционные выбросы аэрозолей, содержащих вредные вещества в парообразной, твердой или жидкой форме, подлежат обязательной очистке. Для улавливания аэрозолей используют пылеуловители и осадительные камеры, циклоны, рукавные фильтры.

Приточную систему применяют для вентиляции помещений, в которые нежелательно попадание загрязненного воздуха из сосед-

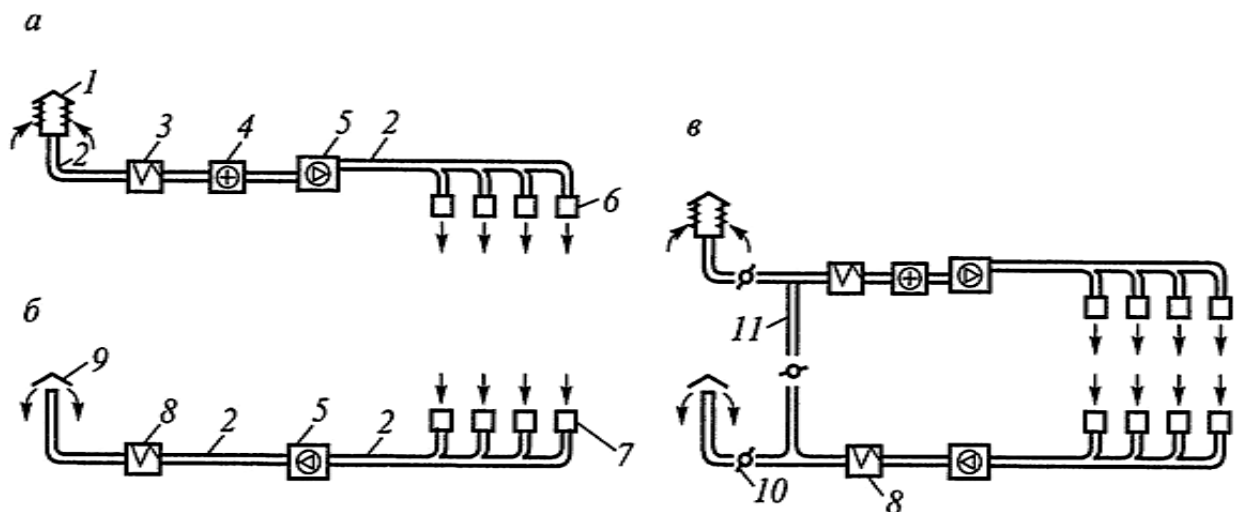


Рис. 3.1. Схемы механической вентиляции:

*a* — приточная; *б* — вытяжная; *в* — приточно-вытяжная с системой рециркуляции воздуха; 1 — воздухоприемник для забора чистого воздуха; 2 — воздуховоды; 3 — фильтр очистки поступающего извне воздуха от пыли; 4 — калорифер; 5 — вентилятор; 6 — воздухораспределительные насадки; 7 — вытяжные каналы с насадками; 8 — устройство для очистки удаляемого воздуха от пыли и газов; 9 — вытяжная шахта; 10 — клапаны для регулирования соотношения свежего, вторично рециркулированного и выбрасываемого воздуха; 11 — воздуховод системы рециркуляции

них помещений или холодного воздуха извне. Она используется, как правило, в помещениях, имеющих избыток тепла и малую концентрацию вредных веществ.

### 3.3. Производственный шум, ультразвук, инфразвук как негативные факторы среды

#### 3.3.1. Общие сведения о шумах

*Шум* — это всякий неблагоприятно воспринимаемый звук. На производстве шумом принято считать всякий нежелательный для человека звук, не несущий полезной информации. В физике шум — это распространяющиеся в воздухе беспорядочные звуковые колебания различной природы. Звуковые колебания характеризуются высокими частотами (от 20 Гц и выше) и случайной величиной амплитуды.

Для передачи звука необходимы: источник (колеблющийся объект), среда (чаще всего воздух) и приемник (ухо или микрофон).

Все газы, жидкости и твердые тела передают звук. При механических колебаниях источника окружающая его среда то сжимается, то разрежается вследствие колебательных движений молекул. Частицы колеблются, но не передвигаются. А колебательные движения в виде волны распространяются последовательно на смежные частицы, образуя звуковое поле. Волна, достигая приемника, заставляет его колебаться с той же частотой, что и источник. Чем громче звук (больше амплитуда колебаний источника), тем больше разность давлений между областями сжатия и разрежения и тем больше амплитуда колебаний барабанной перепонки уха человека. Диапазон частот, которые может различать слушатель, получил название *диапазон слышимости*. Верхняя и нижняя границы этого диапазона известны как *пределы слышимости*. Нижним пределом считается частота 16 Гц, а верхним 20 000 Гц.

Колебания звуковых частот могут восприниматься человеческим ухом только при определённой их интенсивности (степени звукового давления на барабанные перепонки).

### 3.3.2. Источники производственного шума

На производстве почти все машины и механизмы создают шум, который распространяется на большие расстояния. К источникам шума относится и производственный персонал. Уровень общего шума на ряде производств достигает 60—70 дБ и более (при норме 40 дБ).

*Шум транспортных средств* зависит в основном от следующих факторов:

- типа подвижного состава;
- типа двигателя (по возрастанию уровня шума — электродвигатель, карбюраторный, дизельный, паровой, газотурбинный);
- технического состояния (степени износа, состояния глушителей выпуска отработавших газов, качества регулировки систем двигателя и др.);
- типа и качества дорожного полотна или верхнего строения пути (для автомобильного транспорта по мере возрастания шума идут асфальтобетонное покрытие, далее — брусчатое, каменное и гравийное; на железнодорожном транспорте шум зависит от конструкции и технического состояния пути);
- скорости движения (при увеличении скорости возрастают шумы от двигателей, качения колес и аэродинамики кузова);

-условий распространения шума (наличия преград, стенок, экранов);

-условий эксплуатации (длины состава, режимов движения — с постоянной скоростью, с ускорением, замедлением).

Шум может распространяться по воздуху, например, от движения транспортных средств на открытых участках. В то же время шум (структурный) может распространяться через грунт, по верхнему строению пути и несущим конструкциям дорожного полотна (от движущегося железнодорожного состава — к близлежащим строениям). Особенно сильно структурный шум проявляется при движении транспорта в железнодорожных тоннелях или под землей (в метро).

Для измерения и нормирования транспортного шума используют показатель *эквивалентный уровень звука*. Современная измерительная аппаратура (*шумомеры*) позволяет с помощью одного измерения дать суммарную оценку уровней всех шумов производственной среды. Суммарная оценка близка к оценке этого шума органом слуха человека. Результат измерения уровня шума при этом записывается с указанием характеристики прибора, например 50 дБА, где А — характеристика шумомера, примененного для измерения.

На объектах железнодорожного транспорта зоны с повышенным уровнем шума образуются около транспортных средств, на сортировочных горках, при работе погрузочно-разгрузочного оборудования, около работающих машин и станков. Шум в кабинах машинистов даже современных локомотивов имеет высокую интенсивность.

В кузнечно-прессовом, дизельном, деревообрабатывающем, колесном и сборочном цехах имеется оборудование, создающее равномерный длительный шум (вентиляционные установки, компрессоры, станочный парк). Кроме того, в цехах находится разнообразное оборудование, создающие прерывистые и импульсные шумы (прессы, молоты, пресс-ножницы, штампы). Так, в ремонтных цехах разборки и сборки локомотивов работники подвергаются воздействию уровней шума, превышающих нормативные. Наиболее шумными операциями являются обрубочные (118—130 дБА), шлифовочные (110—118 дБА), с использованием пневматического инструмента при трамбовке (102 дБА) при норме 40 дБ.

При отсутствии на производственных предприятиях железнодорожного транспорта изоляции рабочих мест шум действует комп-

лексно на всех работников цеха, усугубляя отрицательный эффект, имеющийся на конкретном рабочем месте.

Неблагоприятные по фактору шума условия труда наблюдаются на сортировочных горках. Источники рабочих шумов — маневровые локомотивы, громкоговорящая парковая связь, удары автосцепок, торможение вагонов, выхлопы воздуха из замедлителей. В течение часа в районе сортировочной станции подается более 400 сигналов локомотивов, т.е. около семи сигналов в минуту. В период вытягивания вагонов на горку интенсивность шума достигает 80—85 дБ. Шум распространяется на весь район, нарушая экологию и нормальные условия обитания людей в близлежащих жилых массивах.

Условия труда рабочих пути также неблагоприятны по фактору шума. Работа путеремонтных машин сопровождается высокоинтенсивными шумами, особенно на машинах виброуплотнительного принципа действия. Наибольшие уровни шума (до 116 дБ) отмечены в местах размещения дизелей, на выносных рабочих местах щебнеочистительных (104 дБ), снегоуборочных (116 дБ) и шпалоподбивочных (107 дБ) машин. Уровни шума на разных типах современных серийных путевых машин превышают ПДУ по всем параметрам.

### **3.3.3. Воздействие производственного шума на человека**

К природным шумам человек адаптирован. Полная тишина гнетет. Беспорядочные звуковые колебания, характерные для любого производственного процесса, оказывают вредное влияние на организм человека. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), реакция на них со стороны нервной системы начинается при уровне звукового давления 40 дБ. Уже при 35 дБ может наблюдаться нарушение сна. При 70 дБ происходят глубокие изменения в нервной системе вплоть до психического заболевания, а также изменения зрения, слуха, состава крови. Заболевание органа слуха от воздействия интенсивного производственного шума — тугоухость — является третьим по частоте профессиональным заболеванием среди работников железнодорожной отрасли. Ситуация на производствах обуславливает достаточно высокий риск развития этого профессионального заболевания. Беспорядочные звуковые колебания могут вызвать шумовую болезнь, которая также ведет к тугоухости, гипертонии, головным болям.

Риск возникновения профессиональной тугоухости значительно увеличивается после 10 лет работы в «шумоопасной» профессии. Шум

снижает производительность труда, особенно при выполнении точных работ, затрудняет восприятие опасности от движущихся машин и механизмов, снижает разборчивость речи, которая может нести необходимую информацию, включая предупреждение об опасности.

### 3.3.4. Меры борьбы с транспортным шумом и охрана труда работающих в шумоопасных профессиях

Борьба с шумом состоит из технических и организационных мер. Среди *организационных* мер можно отметить:

- постоянный контроль за уровнем шума на рабочих местах и в рабочих помещениях;
- проверку эффективности звукоизоляции помещений;
- разработку системы мер снижения шума до уровней, регламентированных действующими нормативами.

Среди *технических мер* наиболее значимы средства коллективной защиты:

- замена или модернизация оборудования для исключения шумоопасных источников или снижения интенсивности шумов от них;
- установка эффективных глушителей (рис. 3.2);
- применение эффективной звукоизоляции, кожухов (рис. 3.3), экранов.

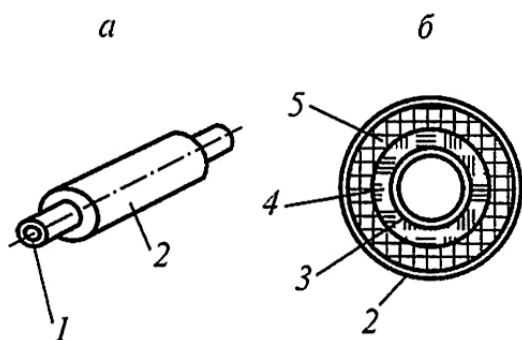


Рис. 3.2. Схема глушителя адсорбционного типа:

*а* — общий вид; *б* — поперечный разрез;

*1* — трубопровод; *2* — корпус глушителя; *3* — перфорированная стенка; *4* — стеклоткань; *5* — звукопоглощающий материал

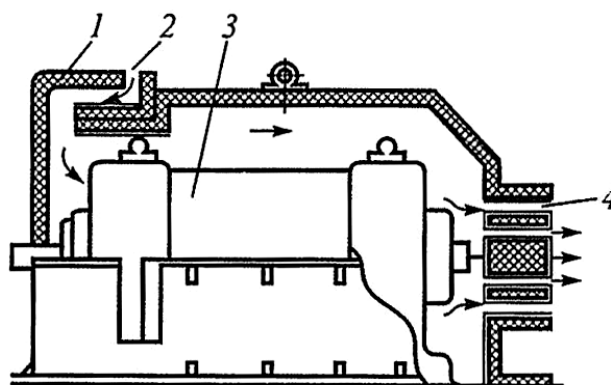


Рис. 3.3. Схема звукоизолирующего кожуха электродвигателя:

*1* — корпус глушителя из звукопоглощающего материала; *2* — канал с глушителем для входа воздуха; *3* — электродвигатель — источник шума; *4* — канал с глушителем для выхода воздуха

Улучшение шумовых характеристик подвижного состава на железнодорожном транспорте достигается за счет внедрения новых технических решений, позволяющих уменьшить шум от силовой установки, вентилятора системы охлаждения двигателя, трансмиссии, колес, тормозов, кузова. Они включают широкое применение пластмасс, размещение агрегатов на шумопоглощающих элементах и амортизаторах, применение демпфирования соударяемых металлических частей, шумопоглощающих покрытий, механизмов с малошумными косозубыми редукторами.

В целях борьбы с шумом от движущихся железнодорожных составов проводят замену стыкового пути бесстыковым, применяют резиновые подрельсовые прокладки, совершенствуют тормозную систему, ограничивают скорость движения в черте городской застройки, применяют глушители шума на тепловозных силовых установках, вводят запрет на мощные звуковые сигналы. Для снижения шума внутри подвижного состава (в кабинах локомотивов и в пассажирских вагонах) проводятся конструкторские мероприятия, связанные с установкой шумоизоляции в обшивку кабин локомотивов, вагонов, совершенствуют тормозные и сцепные устройства, улучшают системы вентиляции и кондиционирования и др.

Другим направлением является расположение источников шума в цехах на максимально возможном удалении от рабочих мест, таким образом, чтобы максимальное шумовое воздействие шло в сторону от рабочего места.

В настоящее время при осуществлении санитарного надзора за подготовкой пассажирских составов начинают контролировать обеспечение соответствия показателей шума санитарным нормам. Там, где на современном техническом уровне невозможно уменьшить шум до санитарных норм, работающие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Индивидуальные средства защиты от шума:

- противошумные вкладыши (беруши);
- противошумные наушники;
- противошумные шлемы.

Существенную роль в защите работников от вредного воздействия шума и вибрации играет уменьшение времени нахождения в условиях шумового воздействия — защита временем. С этой целью применяют специально разработанные режимы труда, которые предусматривают регламентированные перерывы.



Решающая роль отводится аттестации рабочих мест, выявляющей и обосновывающей необходимость приведения условий труда по уровню шума к действующим нормативам. Зоны с уровнем шума выше 80 дБ должны быть обозначены знаками безопасности, а работающие в этой зоне должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты органов слуха. Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с уровнем звукового давления выше 135 дБ.

К медицинским мерам относятся предварительные и периодические медицинские осмотры. Предварительным медицинским осмотрам подвергаются лица, поступающие на работу на шумоопасные участки и с шумоопасным оборудованием. Периодические медицинские осмотры работающих в шумоопасных условиях проводят с периодичностью, которая определяется степенью превышения уровней шума относительно санитарных норм.

### **3.3.5. Оценка условий труда по факторам шума**

Основой для оценки условий труда являются два документа, оба они носят обязательный характер: «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 и санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Определение класса условий труда при воздействии производственного шума производится при сопоставлении его с предельно допустимыми уровнями ПДУ шума на рабочих местах, установленными с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности. В санитарных нормах представлены ПДУ шума для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом указанных факторов. Определение реальной шумовой нагрузки за сутки проводят для разработки оптимальных режимов труда и отдыха железнодорожников, связанных с безопасностью движения поездов.

Оценка показала, что условия труда железнодорожников в преобладающем большинстве случаев соответствуют третьему классу при степени вредности 2 или 3. Например, уровень производственного шума, воздействующего на машинистов электровозов, тепловозов, дизель- и электропоездов, автомотрис, путевых ремонтных машин и их помощников серьезно превышает допустимый, что оценивается в основном как класс условий труда 3.3.

### 3.3.6. Ультразвук, его источники, воздействие ультразвуковых колебаний на здоровье человека

Звуки с частотами выше 20 000 Гц называются *ультразвуками*. Их нельзя услышать, но они, тем не менее, воздействуют на барабанные перепонки и могут причинить острую боль. Ультразвуки обладают высокой проникающей способностью и могут использоваться для медицинской диагностики.

Ультразвук возникает в производственных процессах при металлообработке, в процессах сушки, очистки (например, от ржавчины или старой краски), сварки, при дефектоскопии металлов.

Ультразвук вызывает изменения в нервной, сердечнососудистой и эндокринной системах человека. Наиболее характерным проявлением вредного воздействия ультразвука является вегетососудистая дистония.

Степень выраженности изменений в организме человека от действия ультразвука зависит от его интенсивности и длительности воздействия. У работников, подверженных систематическому воздействию ультразвука, кроме указанных нарушений, наблюдаются изменения свойств и состава крови, повышенное артериальное давление. Возникает быстрое утомление, появляются головные боли, потеря слуховой чувствительности. Длительное воздействие ультразвука приводит к расстройству центральной нервной системы. Контактное ультразвуковое облучение рук приводит к нарушению капиллярного кровообращения в кистях, снижению болевой чувствительности.

Воздействие усиливается при наличии в спектре еще и высокочастотного шума. При этом наблюдаются выраженное снижение слуха, расстройство вестибулярного аппарата.

**Защита от ультразвука.** Для индивидуальной защиты от ультразвука используют традиционные средства и методы: противошумы (звуковые колебания в противофазе), наушники, резиновые перчатки, звукоизолирующие материалы, кожухи, экраны, звукопоглощающие устройства. Однако применение традиционных методов при защите от ультразвуковых колебаний дает несколько меньший эффект. Поэтому на рабочих местах не должны превышать допустимые нормативы по уровню ультразвука.

Основой для оценки условий труда по фактору ультразвука является документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05.

### **3.3.7. Инфразвук, его источники, воздействие инфразвуковых колебаний на здоровье человека**

Инфразвук — это колебания с частотами ниже частот, слышимых человеческим ухом. Верхняя их граница находится в пределах 16—25 Гц, нижняя — не определена. Характерная особенность инфразвука — очень малое поглощение в различных средах, что затрудняет борьбу с ним. Инфразвук проходит даже через самые толстые стены и распространяется на большие расстояния. Инфразвук становится вредным производственным фактором при уровне звукового давления более 110 дБ.

В природе инфразвуковые колебания возникают при землетрясениях, ураганах, штормах и других природных катаклизмах. Воздействие инфразвуковых частот широко проявляется в современном производстве и на транспорте. Они образуются при работе двигателей внутреннего сгорания, крупных вентиляторов и компрессоров, при движении локомотивов и автомобилей, вращении воздушных винтов летательных аппаратов. Инфразвук присутствует в кабинах машинистов современных локомотивов.

Воздействие инфразвука вызывает у человека чувство тревоги, беспокойства, стремление покинуть помещение, в котором есть инфразвуковые колебания. При воздействии инфразвука нарушается нормальная деятельность сердца, легких, желудка. У человека возникают общее недомогание, приступы морской болезни. Особенно опасной является частота 7 Гц, совпадающая с ритмами мозга. Инфразвуковое воздействие может привести к параличам, обморокам, торможению кровообращения и даже к остановке сердца.

**Защита от инфразвука.** Основой для оценки условий труда по фактору инфразвука и защиты работающих от последствий превышения допустимых уровней этого фактора, отнесения условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по уровню воздействия фактора на работника является документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05.

Традиционные средства индивидуальной и коллективной защиты, используемые для защиты от шума, мало эффективны в борьбе с инфразвуком. Поэтому снижения воздействия инфразвука добиваются применением резонансных и камерных глушителей, а также ослаблением инфразвуковых колебаний в источнике их возникновения за счет изменений в его конструкции.

## 3.4. Вибрации

### 3.4.1. Общие сведения о вибрациях и их источниках

Под *вибрацией* понимают механические колебания объекта или целой системы. При вибрации происходит поочередное возрастание и убывание амплитуды (размаха) и частоты колебаний.

Механические вибрации возникают практически во всех механизмах, но с разными амплитудами и частотами. Наличие дисбаланса приводит к появлению неуравновешенных сил, которые вызывают вибрацию. Причиной дисбаланса могут быть несовершенство конструкции, нарушение технологии изготовления изделия, неоднородность материала вращающихся деталей, деформация их от неравномерного износа или нагрева.

Колебания, распространяющиеся через плотные среды, воспринимаются кожными анализаторами человека.

Основными параметрами вибрации являются: частота колебаний (Гц), амплитуда (м), виброскорость (м/с), виброускорение (м/с<sup>2</sup>), период колебания, т.е. время, в течение которого совершается одно полное колебание (с).

Действие вибрации в зависимости от места приложения (от типа контакта работника с вибрирующим оборудованием) подразделяют на общую и локальную вибрации.

*Общая вибрация* (вибрация всего рабочего места) передается на тело сидящего или стоящего работника через опорные поверхности и *воздействует на весь организм*. Так, вибрация локомотива передается на тело машиниста в основном через сиденье кресла. Интенсивность колебаний кресла машиниста превышает значения ПДУ в 1,5—2 раза, иногда до 2,5 раз. Это позволяет оценивать условия труда машинистов как класс 3.1 или 3.2.

Источниками общей вибрации являются любые транспортные средства. Например, источники вибрации рабочего места машиниста в кабине локомотива связаны со следующими факторами:

- процессом качения колеса по рельсу, износом и ползунами колес;
- износом рельсов, рельсовыми стыками, неровностями в зоне ост-ряков стрелочных переводов;
- неоднородностью балластной призмы;
- работой электродвигателей, тормозных компрессоров;
- техническим состоянием и режимом работы дизелей. Наложение колебаний от различных источников друг на друга дает сложную картину колебательного процесса.

В цехах разборки и сборки, кузнечно-прессовых цехах заводов по ремонту подвижного состава работники подвергаются воздействию вибрации, уровни которой превышают нормативные. Так, в кузнечно-прессовых цехах уровень вибрации достигает 115 дБА.

В условиях труда работников путейских ремонтных бригад уровни вибрации, превышающие нормативные, фиксируются на большинстве типов путевых машин: щебнеочистительных, снегоуборочных, землеуборочных, шпалоподбивочных машинах.

При разгрузке полувагонов от слежавшихся и смерзшихся грузов общая вибрация возникает вследствие применения вибраторов для виброочистки. В этом случае вибрация передается на значительные расстояния через землю и ноги людей всему организму.

*Локальная вибрация* передается через руки или участки тела человека, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов. Она воздействует на отдельные части организма работающего. Локальной вибрации подвергаются главным образом лица, работающие с ручным механизированным инструментом.

Источники локальной вибрации: вибро-, пневмо- и электроинструмент, шлифовальные и полировальные машины, вибротрамбовки, перфораторы, рычаги управления транспортными машинами и пр.

На большинстве механизированных инструментов уровни вибро-скорости значительно превышают допустимые, достигая 112 дБ. Выше всего ее значение на пневматических перфораторах.

Опасным явлением, связанным напрямую с вибрацией, является *резонанс*. Он возникает при совпадении собственных частот оборудования с внешними. При этом происходит резкое нарастание амплитуды колебаний. Резонанс может привести к разрушению конст-

рукций вследствие усталости металла. Усталостные разрушения происходят мгновенно, без признаков надвигающейся опасности.

### 3.4.2. Воздействие вибрации на человека

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью. При длительном воздействии она вызывает хроническое профессиональное заболевание — *вибрационную болезнь*. Вибрационная болезнь включена в список профессиональных заболеваний. Она занимает второе место в структуре профессиональных заболеваний железнодорожников. Вибрационная болезнь регистрируется у машинистов локомотивов и водителей автотранспорта, у машинистов и операторов путевых машин.

У работников таких специальностей, как формовщики, бурильщики, заточники, рихтовщики, заболевание может начать развиваться уже через 8—10 лет работы. При работе с инструментом ударного действия (клепка, обрубка) виброболезнь может проявиться через 12—15 лет работы.

При действии на организм *общей вибрации* в первую очередь страдает опорно-двигательный аппарат: возникают боли в пояснице, конечностях, суставах, мышцах, связках, в области желудка. Вибрационная болезнь выражается общим расстройством с нарушениями сосудистого тонуса, отсутствием аппетита, бессонницей, раздражительностью, быстрой утомляемостью и болевой чувствительностью. У рабочих вибрационных профессий отмечены головокружения, расстройство координации движений, симптомы укачивания. Особенно опасна толчкообразная вибрация, вызывающая микротравматизацию различных тканей с последующими изменениями в них. Проявляются изменения обменных процессов в организме, биохимических показателей крови.

Общая вибрация с частотой ниже 0,7 Гц (качка) приводит к морской болезни, вызываемой нарушением нормальной деятельности вестибулярного аппарата.

Вибрация с частотой 6—9 Гц, близкой к собственной частоте внутренних органов, может привести к возникновению резонанса. Резонанс отдельных органов человеческого тела наступает при совпадении собственных частот колебаний внутренних органов с частотами внешних сил. Воздействие общей вибрации в резонансной зоне весьма опасно, так как может стать причиной механических поврежде-

ний внутренних органов человека, привести к механическим разрывам тканей и внутренним кровоизлияниям. Для органов, расположенных в грудной клетке и брюшной полости (грудь, диафрагма, живот), резонансными являются частоты 3—3,5 Гц. Расстройство зрительного восприятия происходит при вибрациях с частотами между 60 и 90 Гц, что соответствует частоте колебаний глазных яблок. Для всего тела в положении сидя резонанс наступает на частотах 4—6 Гц.

*Локальная вибрация* вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая кровоснабжение конечностей, вызывает снижение кожной чувствительности, отложение солей в суставах пальцев, деформирует и уменьшает подвижность суставов. Возникают ноющие, ломящие, тянущие боли в руках. Длительное воздействие локальной вибрации вызывает вибрационную болезнь. При локальной вибрации также нарушается деятельность центральной нервной системы.

### **3.4.3. Борьба с вибрацией и защита от ее воздействия**

Борьба с вибрацией состоит из организационных, технических и лечебно-профилактических мер.

**Организационные и технические меры.** Организационные меры идентичны тем, которые проводятся при борьбе с шумом.

Технические меры принимаются по нескольким направлениям:

- уменьшение или устранение неуравновешенных сил;
- уход от резонанса динамическим виброгашением;
- применение вибродемпфирования;
- виброизоляция оборудования;
- виброзащита.

Уменьшение или устранение неуравновешенных сил в источнике возникновения вибрации производится за счет применения современных конструктивных решений, например, заменой кулачковых и кривошипно-шатунных механизмов гидроприводом механизмов.

Уход от резонанса динамическим виброгашением состоит в правильном подборе масс или жесткости элементов колеблющейся системы. Для гашения вибрации на современных автомобилях используют специальный генератор колебаний, который создает колебания частотой, совпадающей с гасимой, но находящейся с ней в противофазе. Для устранения вибрации автомобильных колес производят их балансировку. В конструкции перфораторов вводят качающиеся виброгасящие рукоятки.

Применяют вибродемпфирование или вибропоглощение с помощью массивных фундаментов (рис. 3.4), а также превращение механической энергии вибрации в тепловую путем использования материалов с большим внутренним трением (пластмасс, дерева, резины, битуминизированного войлока со слоем фольги), нанесение на вибрирующие поверхности упруговязких покрытий. В последних технических проектах современных локомотивов принято многоступенчатое вибродемпфирование всей кабины резинометаллическими амортизаторами. В результате этого на современных тепловозах и электровозах достигнуто снижение параметров вибрации до уровней ПДУ.

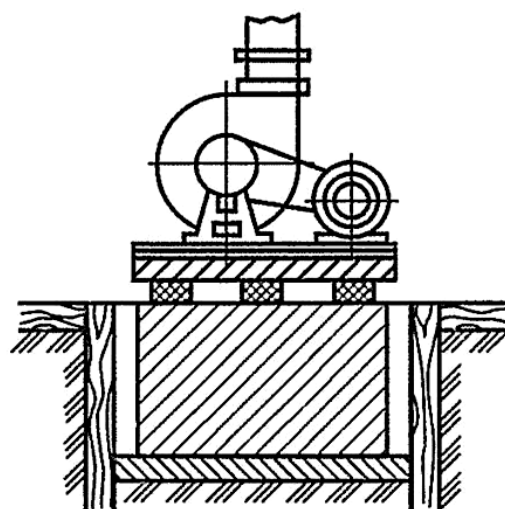


Рис. 3.4. Установка силового агрегата на вибропоглощающий массивный фундамент в грунте

Виброизоляция оборудования чаще всего осуществляется установкой виброизолирующих опор — упругих прокладок или пружин (рис. 3.5—3.7).

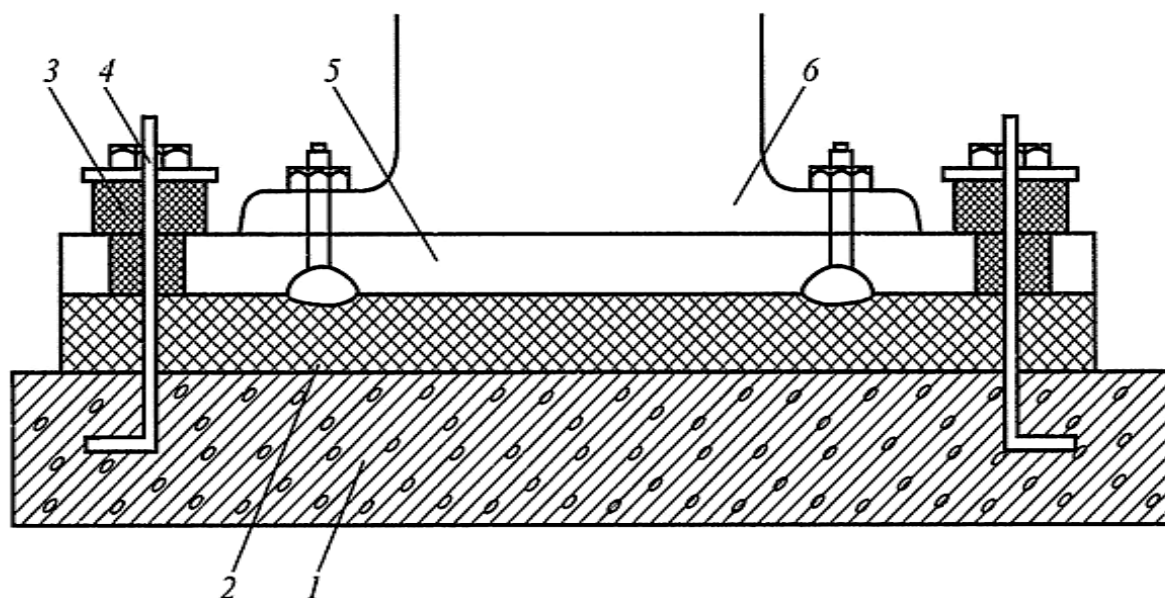


Рис. 3.5. Установка агрегата на фундамент через виброизолирующую прокладку: 1 — фундамент; 2 — виброизолирующая прокладка; 3 — виброизолирующая втулка; 4 — анкерный болт с гайкой; 5 — плита; 6 — опорная конструкция силового агрегата



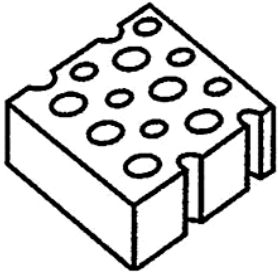


Рис. 3.6. Виброизолирующая резиновая опора

На транспортных средствах достаточно часто используют именно виброизоляцию, например, на виброизолирующие опоры устанавливают двигатели. В строительстве разделяют упругими элементами перекрытия и несущие конструкции зданий, устраивают «плавающие» полы.

Средствами виброзащиты могут быть и гибкие вставки в коммуникациях воздуховодов.

**Гигиенические и лечебно-профилактические меры.** Основой для оценки условий труда по вибрационным факторам и защиты работающих от последствий превышения их допустимых уровней, отнесения условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по уровню их воздействия на работника является документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05.

В соответствии с положением о режиме труда работников виброопасных профессий общее время контакта с вибрирующими машинами, вибрация которых соответствует санитарным нормам, не должно превышать  $2/3$  длительности смены.

К работе с вибрирующими машинами и оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет, получившие соответствующую квалификацию и прошедшие медицинское освидетельствование.

Работа с вибрирующим оборудованием, как правило, должна проводиться в отапливаемых помещениях. При невозможности создания подобных условий (работа на открытом воздухе, подземные работы и т.п.) для периодического обогрева должны быть предусмотрены специальные отапливаемые помещения с температурой воздуха не ниже  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

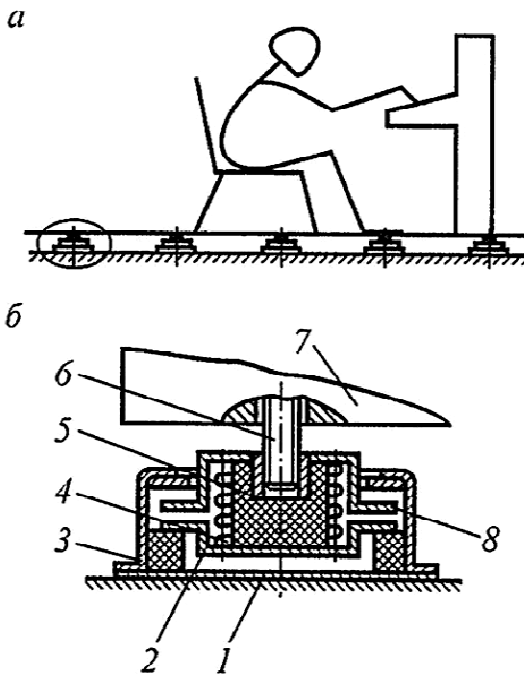


Рис. 3.7. Схема виброизоляции рабочего места:

*a* — общий вид; *б* — виброизолятор в разрезе;

*1* — опорная плита; *2* — опорная тарелка; *3* — корпус виброизолятора; *4* — пружина; *5* — стакан; *6* — упор; *7* — виброизолированный пол рабочего места; *8* — подвижная крышка корпуса

Снижению уровня отрицательного воздействия вибрации на здоровье способствует применение индивидуальных средств защиты от вибрации (гасящие вибрацию перчатки, рукавицы и специальная обувь).

### **3.5. Микроклимат производственной среды**

#### **3.5.1. Общие сведения о микроклиматических факторах. Источники неблагоприятных факторов и их воздействие на человека**

В организме человека постоянно происходят теплообменные процессы, интенсивность которых зависит в основном от параметров микроклимата рабочей зоны (температуры, влажности, скорости движения воздуха и тепловых излучений), а также от тяжести и напряженности труда. Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления их с нормативами. Основой для оценки условий труда по данному фактору и защиты работающих от последствий превышения допустимых уровней параметров микроклимата, а также отнесения условий труда к тому или иному классу вредности по уровню воздействия фактора на работника являются документы «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 и «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» СанПиН 2.2.4.548-96.

Если измеренные параметры соответствуют требованиям этих документов, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как оптимальные (1-й класс) или допустимые (2-й класс). В случае несоответствия измеренных параметров требованиям указанных документов условия труда относят к вредным. При этом устанавливается степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или охлаждения организма человека.

**Температура.** Рассматривают нагревающий и охлаждающий микроклимат, а также микроклимат нестандартных ситуаций с переходами от нагревающей в охлаждающую среду и наоборот (работа на открытой территории и в помещении при различной продолжительности и физической активности).

*Нагревающий микроклимат* — сочетание параметров микроклимата (температуры воздуха, влажности, скорости движения воздуха, относительной влажности, теплового излучения), при котором имеет место нарушение нормального теплообмена человека с окружающей средой. Оно выражается в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины и (или) увеличении доли потерь тепла выделением и испарением пота (более 30 %). При этом появляется дискомфорт теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко). Нагревающий микроклимат рассматривают как негативный фактор. Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профзаболеванию. У работающих длительное время при повышенной температуре происходит нарушение водно-солевого обмена, связанное с дефицитом в организме ионов калия. Перегрев организма — возможная причина несчастного случая на производстве (теплого удара).

На объектах железнодорожного транспорта к зонам с нагревающим микроклиматом относят тепляки, где производится оттайка смерзшегося при перевозке сыпучего груза, кабины локомотивов в летнее время, термические, гальванические, сварочные и горячие цехи на предприятиях по ремонту подвижного состава.

*Охлаждающий микроклимат* — сочетание параметров микроклимата, при котором нарушение теплообмена приводит к образованию дефицита тепла в организме в результате снижения температуры глубоких и поверхностных слоев тканей организма.

Одним из ранних признаков охлаждения, характеризующих сосудистую реакцию на холодное раздражение, является изменение температуры кожи открытых участков тела. Охлаждение вызывает ослабление и даже полное исчезновение рефлексов, снижение чувствительности кожи. Следствием этого становится снижение работоспособности, а при систематическом воздействии — появление профессиональных заболеваний. Низкая температура воздуха может стать причиной простудного заболевания или обморожения. Наибольшая частота проявления временной нетрудоспособности на железнодорожном транспорте связана с охлаждающим микроклиматом рабочей среды. Охлаждающий микроклимат вызывает такие профессиональные заболевания, как хронические воспаления легких, хронические насморки и др. Общее

охлаждение организма — возможная причина несчастного случая на производстве (обморожения).

При температуре воздуха минус 40 °С и ниже необходима защита органов дыхания и лица.

На объектах железнодорожного транспорта к зонам с охлаждающим микроклиматом относятся зоны работ на путях в холодные периоды года, работ в охлаждаемых складах и рефрижераторных вагонах.

Например, для климатического региона (пояса) III при соответствующих ему средней температуре воздуха зимних месяцев (-9,7 °С), и средней скорости ветра в зимние месяцы (5,6 м/с), для работ категории II а и II б условия труда работающих на открытой территории оценивается классом 3.3 при отсутствии регламентированных перерывов и классом 3.2 при наличии таковых (см. табл. 9 «Руководства»).

В климатический регион III входят области: Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Новгородская, Орловская, Ростовская; республики: Марий Эл, Мордовия, Калмыкия.

Микроклимат в помещении, в котором температура воздуха на рабочем месте ниже нижней границы, допустимой нормами СанПиН 2.2.4.548-96, является вредным. Класс вредности определяют по среднесменным величинам температуры воздуха и сравнению их с указанными в «Руководстве».

Оценка микроклимата при работе в течение рабочей смены как на открытой территории, так и в помещении или в других нестандартных ситуациях, при различной продолжительности и физической активности, требует отдельной его оценки. Класс условий труда определяют применительно к каждому уровню микроклимата и оценивают наибольшей величиной при условии продолжительности пребывания на этом (худшем) рабочем месте больше или равной 50 % рабочей смены.

При резких изменениях температуры окружающей среды организму человека требуется определенное время для адаптации к новым условиям, что приводит к дополнительной нагрузке на механизмы терморегуляции.

На объектах железнодорожного транспорта к зонам с динамическим микроклиматом относятся участки погрузочно-разгрузочных работ в рефрижераторные вагоны из холодильных складов через открытые пространства в летнее время.

Для работников путевых машинных станций метеорологические условия на открытых рабочих площадках определяются сезонными погодными условиями и часто связаны с резкими изменениями температуры. В кабинах машинистов в летний период температура достигает плюс 40 °С при резком снижении относительной влажности и низкой подвижности воздуха (0,2—0,5 м/с), при том, что на воздухе в это время температура составляет в среднем плюс 20 °С. Зимой температура воздуха на путевых машинах СМ-2 при наружной температуре минус 20 °С составляет лишь плюс 4 °С, при этом наблюдаются значительные перепады температуры при их отрицательных значениях на уровне пола.

Нагревающее или охлаждающее действие усиливается или ослабляется в зависимости от влажности воздуха.

**Влажность.** Влажность воздуха оказывает ощутимое влияние на терморегуляцию. В зависимости от соотношения между температурой и влажностью воздуха человек чувствует себя по-разному, получает различные тепловые ощущения.

При низких температурах наличие водяных паров в воздухе усиливает отдачу тепла с поверхности кожи и способствует переохлаждению организма, при высоких температурах — затрудняет ее, что может привести к перегреву организма.

Повышенная влажность на предприятиях железнодорожного транспорта свойственна участкам мойки подвижного состава, цехам, где установлены моечные ванны или действуют оросительные устройства. Высокая влажность также присутствует в тоннелях и при работах на железнодорожных путях в непогоду.

**Подвижность воздуха.** Движение воздуха, как и влажность, оказывает воздействие на тепловые ощущения человека. С попаданием в поток воздуха теплоотдача тела человека значительно повышается. Подвижность воздуха положительно проявляет себя при высоких температурах, отрицательно — при низких.

Подвижность воздуха в производственных помещениях возникает при вентиляции (естественной и/или искусственной), при неравномерном нагреве различных объемов воздуха помещения и возникновении на этой основе воздушных потоков, а также за счет перемещения воздушных масс в помещении движущимися частями оборудования и транспортными средствами. При высокой температуре воздуха его подвижность положительно влияет на самочувствие

работников, так как повышает теплоотдачу. Однако в холодный период года движение воздуха приводит к сквознякам и вызывает простудные заболевания.

На объектах железнодорожного транспорта сквозняки присутствуют в транспортных средствах, кабинах машинистов, ремонтных цехах, при работе на путях в ветреную погоду.

Недостаточный воздухообмен в помещениях предприятий (духота) ослабляет внимание, вызывает нервозность, раздражительность и как результат снижает производительность и качество труда. В то же время высокая подвижность воздуха (сквозняки) вызывает простудные заболевания.

**Тепловое излучение.** Тепловое (инфракрасное) излучение представляет собой часть электромагнитных излучений, энергия которых при поглощении тканями человеческого тела вызывает их нагревание. Интенсивное и длительное тепловое облучение может привести к ожогам, перегреву тела, истощению обменных процессов, нарушению деятельности сердечнососудистой и нервной систем, возбуждению, заболеванию глаз. После органов зрения наиболее поражаемым у человека является кожный покров. При хроническом облучении могут появиться стойкие изменения пигментации, красный цвет лица у рабочих (стеклодувов, сталеваров и др.).

Источниками инфракрасных излучений являются нагретые до высокой температуры плавильные печи, расплавленный металл, газосветные лампы, ртутные выпрямители и другое производственное оборудование.

Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям. Поэтому на рабочих местах достаточно часто возникают проблемы, связанные с необходимостью нормализации воздушной среды.

### **3.5.2. Нормализация воздушной среды**

Нормализация воздушной среды рассматривается как *основная мера снижения влияния на работника неблагоприятных факторов микроклимата*, защита от негативных факторов микроклимата (повышенных или пониженных значениях температуры, влажности, скорости движения воздуха, интенсивности теплового излучения).

Для нормализации воздушной среды ученые-гигиенисты на основе научных исследований разрабатывают *нормы* микроклиматических параметров производственной среды. Основные принципы нормирования — создание оптимальных условий труда для человека (например, сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции), защита от неблагоприятного воздействия вредных микроклиматических факторов. Нормирование позволяет в условиях конкретных производств определить степень отклонений параметров среды от действующих гигиенических нормативов и принять необходимые меры для их нормализации.

Оптимальные (комфортные) параметры воздуха, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям, регламентируются правилами СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» и ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Согласно стандарту, *оптимальные микроклиматические условия* представляют собой сочетание показателей микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокого уровня работоспособности.

*Допустимые показатели микроклимата* устанавливаются в тех случаях, когда по технологическим, техническим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные условия.

Допустимые микроклиматические условия представляют собой сочетание показателей микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека может вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма человека, сопровождающиеся напряжением механизма терморегуляции, но которое не выходит за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает ухудшения или нарушения состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

Для случаев, когда невозможно по тем или иным причинам поддерживать на рабочем месте оптимальные или допустимые параметры микроклимата, установлены классы условий труда по показателям вредности и опасности факторов микроклимата. Классы условий труда регламентированы обязательным к применению

«Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критериями и классификацией условий труда». В руководстве приведены методики расчетов и справочные таблицы для установления классов условий труда.

Температура воздуха в производственных помещениях в зависимости от тяжести работ в холодный и переходный периоды года должна быть от 14 до 21 °С, в теплый период — от 17 до 25 °С. Относительная влажность должна находиться в пределах 60—70 %, скорость движения воздуха — в пределах от 0,2 до 0,5 м/с, но не превышать 0,5 м/с.

При выполнении работ, связанных с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах локомотивов, в диспетчерских, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и т.п.) температура воздуха должна составлять 22—24 °С при влажности 40—60 % и скорости движения воздуха до 0,1 м/с.

Температура нагретых поверхностей, с которыми соприкасается рабочий, не должна превышать 35 °С (45 °С, если внутри корпуса аппарата температура выше 100 °С). При высокой интенсивности теплового облучения *от открытых источников* (нагретый металл, стекло, пламя и т.п.) обязательным является использование средств индивидуальной защиты, особенно для лица (маски, защитные кремы) и глаз (светофильтры). Применяется защитная одежда. Вводится специальный режим труда и отдыха. Предусматриваются также меры коллективной защиты: теплоизоляция, экранирование и др.

Создание оптимальных параметров воздушной среды (производственного микроклимата) способствует сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности. Обеспечивается оно применением в производственных помещениях отопления, вентиляции и кондиционирования.

### **3.5.3. Технические меры нормализации параметров микроклимата производственных помещений**

К техническим мерам нормализации параметров микроклимата производственных помещений относятся:

- вентиляция воздуха;
- кондиционирование воздуха;
- отопление;
- водяные и воздушные завесы.



*Вентиляция* воздуха производственных помещений рассмотрена в п. 3.2.4.

*Кондиционирование* — это создание и поддержание в закрытых помещениях (производственных, жилых, салонах транспортных средств и др.) определенных параметров воздушной среды по температуре, влажности, чистоте, составу, скорости движения и давлению воздуха. Параметры воздушной среды должны быть наиболее благоприятными для человека и устойчивыми. В определенных случаях в кондиционерах производят специальную обработку воздуха: ионизацию, дезодорацию, озонирование и т.п. В производственных условиях кондиционирование в режиме автоматического регулирования параметров среды обеспечивает стабильное поддержание санитарных норм микроклимата.

Кондиционеры обладают системой технических средств, служащих для приготовления, перемещения и распределения воздуха (калориферами, фильтрами, холодильными установками, увлажнителями, терморегуляторами, приборами, регулирующими работу кондиционерных установок).

*Отопление* предназначено для поддержания в рабочих зонах производственных помещений температурных условий, соответствующих санитарным нормам, что обеспечивает для работающих оптимальные или допустимые условия труда.

*Система отопления* включает в себя следующие основные элементы: тепловой генератор, теплопровод для размещения теплоносителя, нагревательные приборы и теплоноситель.

Генераторами тепловой энергии могут быть печи электрические, газовые, на мазуте, на угле, на дровах. Местные печи (на дровах и на угле) просты в обслуживании, но имеют ряд недостатков: выделение в помещение вредных газов, аэрозольное загрязнение, трудность регулирования теплоотдачи, пожарная опасность. В связи с этим они имеют все более ограниченное применение. На транспорте эти печи сохранили свое применение в пассажирских вагонах, в диспетчерских пунктах, местах обработки подвижного состава, на постах дежурных по железнодорожному переезду и др.

Системы центрального отопления обладают существенными преимуществами: обеспечивают централизованное регулирование теплоснабжением, равномерный нагрев воздуха помещения. Кроме того, они не загрязняют воздух продуктами горения и пылями.

По виду теплоносителя системы отопления подразделяются на паровые, водяные, пароводяные, воздушные, антифризные.

В системах парового отопления теплоносителем выступает пар, нагретый до высокой температуры и подаваемый под повышенным давлением в нагревательные приборы, где происходит его конденсация, сопровождающаяся отдачей тепла в помещение. Недостатки парового отопления: специфический запах в помещении, обусловленный разложением органической пыли на поверхности нагревательных приборов, сухость во рту и носовой полости, невозможность регулирования температуры, большая опасность прорыва системы и поражения персонала перегретым паром. Применение парового отопления допускается в помещениях с кратковременным пребыванием людей.

В системах водяного отопления теплоносителем является горячая вода. К достоинствам систем водяного отопления относятся пониженная опасность ожогов, легкость регулирования температурного режима, а недостатком — высокая металлоемкость теплообменной аппаратуры. На предприятиях железнодорожного транспорта системы водяного отопления распространены наиболее широко.

Встречается разновидность водяных систем отопления, которая представляет собой систему пароводяного отопления. В такой системе пар нагревает воду в теплообменнике, конденсируется и направляется обратно в котельную установку. Нагретая вода, как в обычной водяной системе, подается в нагревательные приборы. Такая система обладает достоинствами паровых и водяных систем.

В системах воздушного отопления теплоносителем является нагретый воздух. Источником тепла служит калорифер, в котором происходит нагрев воздуха за счет подводимого пара, горячей воды или электрической энергии. К числу достоинств таких систем следует отнести отсутствие нагревательных приборов в отапливаемом помещении, а также свойство обратимости, когда вместо нагревания можно организовать охлаждение воздуха, т.е. калорифер можно перевести в режим вентиляционной установки. Системы воздушного отопления требуют меньших капитальных затрат и быстро нагревают помещение. Недостатками этих систем считаются очень низкая относительная влажность в обогреваемом помещении, которая отрицательно сказывается на самочувствии работающих, и высокая температура воздухопроводов, способствующая значительным

бактериальным загрязнением. Кроме того, электрокалориферы обладают повышенной пожароопасностью. По санитарным правилам в системах воздушного отопления необходимо предусматривать увлажнение воздуха.

К системам воздушного отопления относится также электрическое отопление, так как теплоносителем в нем служит нагретый воздух (вследствие контакта с теплоэлектронагревающим элементом — ТЭ-Ном). К недостаткам электрического отопления относятся значительный расход электроэнергии, повышенный уровень шума, если системы снабжены вентилятором, повышенная пожароопасность.

Системы отопления, где теплоносителем является антифриз, применяются там, где не требуется постоянное теплоснабжение. Эпизодичность потребности в тепле вызывает необходимость принять меры против выхода из строя (разморозки) системы в зимнее время. Такие системы широко используются в транспортных средствах.

В качестве мер защиты от теплового излучения применяют поглощающие и отражающие водяные и воздушные завесы. Последние используются во входных дверях в подъезд в холодное время года.

Индивидуальными средствами защиты от неблагоприятных факторов микроклимата являются теплозащитные костюмы, шерстяная спецодежда, рукавицы, головные уборы, очки.

Одновременно с применением специальной одежды необходимо соблюдение должной регламентации времени работы в неблагоприятной среде.

## **3.6. Неионизирующие электромагнитные поля и излучения**

### **3.6.1. Общие сведения о неионизирующих излучениях и полях. Источники электромагнитного поля**

Электромагнитные поля (ЭМП) и электромагнитные излучения (ЭМИ) являются вредными факторами, которые негативно влияют на человека и окружающую среду. ЭМИ — это не только источник образования электромагнитного поля, но и сам процесс. ЭМП представляет собой особую форму материи, состоящую из взаимосвязанных электрического и магнитного полей. Напряженности этих по-

лей расположены перпендикулярно друг другу. Непрерывно изменяясь, они возбуждают друг друга. Электромагнитное поле сохраняется и оказывает негативное воздействие еще долгое время после того, как источник его возникновения (излучатель) прекратил или приостановил свое действие.

Электромагнитное загрязнение как проблема сформировалась в результате резкого увеличения за последние десятилетия количества различных источников ЭМИ техногенного характера. Возникшая проблема повлекла за собой необходимость досконального изучения физических основ данного фактора, а также выработки мер по защите работников на производстве, населения и окружающей среды, оказавшихся в условиях электромагнитного загрязнения, превышающего допустимые уровни.

Под *электромагнитным загрязнением среды* понимают состояние электромагнитной обстановки, характеризуемое наличием в атмосфере электромагнитных полей повышенной интенсивности, создаваемых техногенными и природными источниками излучения. Физики и экологи называют электромагнитное загрязнение «вяло текущей чрезвычайной ситуацией».

Степень воздействия на работающих магнитного поля зависит от его параметров (основных характеристик). Основными параметрами *источника* ЭМП являются: частота электромагнитных колебаний (единица — Гц) и длина волны (единица — м). Критерием интенсивности электрического поля служит его напряженность (единица — В/м). Критерием интенсивности магнитного поля также является его напряженность (единица — А/м).

К основным *неионизирующим* ЭМП и ЭМИ относятся:

- геомагнитное поле Земли;
- электрические и магнитные поля промышленной частоты;
- электромагнитные излучения *радиочастотного диапазона*;
- электромагнитные излучения *оптического диапазона*;
- электростатические поля.

*Геомагнитное поле Земли* характеризуется постоянно изменяющейся напряженностью. Значительные изменения интенсивности ЭМП могут происходить при геомагнитных природных возмущениях — *магнитных бурях*. Организм метеочувствительных людей реагирует на резкие возрастания естественного геомагнитного поля повышением артериального давления, головной болью, общей слабостью.

*Меры по защите* — постоянный контроль электромагнитной обстановки путем проведения электромагнитного мониторинга, метеопрогноз, экспресс-оценка геомагнитной обстановки соответствующими службами; оповещение населения через СМИ о предстоящей магнитной буре. При возникновении геомагнитных возмущений в магнитосфере Земли посредством СМИ людям с повышенной метеочувствительностью даются рекомендации о лекарственных и немедикаментозных средствах, а также о правилах поведения для них в дни нестабильной геомагнитной обстановки.

### **3.6.2. Электромагнитные поля промышленной частоты. Их воздействие на организм человека. Меры защиты**

**Источники электромагнитных излучений промышленной частоты.** ЭМП в диапазоне частот от 0 до 3000 Гц условно называют электромагнитными полями промышленной частоты. Источники электромагнитных излучений промышленной частоты — это в первую очередь системы передачи и распределения электроэнергии (электростанции, трансформаторные подстанции, линии электропередачи, электросети административных зданий и др.), а также электрооборудование (электродвигатели, контроллеры, щиты и др.) и электропроводка производственного оборудования.

Мощными источниками излучения электромагнитной энергии являются провода высоковольтных линий электропередач (ЛЭП) промышленной частоты 50 Гц. Напряженность ЭМП непосредственно над проводами и в определенной зоне вдоль трассы ЛЭП может значительно превышать ПДУ электромагнитной безопасности населения.

На объектах железнодорожного транспорта источники электромагнитного поля — это системы электроснабжения электрифицированных железнодорожных линий, силовые трансформаторные подстанции, транспорт на электроприводе, системы и линии электропередач депо, грузовых районов станций, пунктов обработки вагонов и ремонтных производств, электросети административных зданий. К примеру, электротранспорт является весьма мощным источником магнитных полей промышленной частоты.

В производственных помещениях с большим количеством различного электрооборудования всегда имеется большое количество электропроводки, находящейся под постоянным напряжением. При этом

она не всегда экранирована. Наличие железосодержащих конструкций и коммуникаций в зданиях создает эффект «экранированного помещения», что усиливает электромагнитный фон, не позволяя ему рассеиваться.

**Воздействие ЭМП промышленной частоты на организм человека.** Эффект взаимодействия тканей тела человека с электромагнитным полем зависит от поглощенной тканями за определенное время энергии поля, т.е. дозы облучения. В основе взаимодействия лежит эффект *преобразования энергии поля внутри организма в тепло*. Воздействие ЭМИ особенно вредно для тканей с недостаточным кровообращением (глаза, мозг, почки, желудок, желчный пузырь и мочевой пузырь).

В условиях постоянного воздействия на рабочем месте ЭМП промышленных частот, превышающих предельно допустимые уровни, у работников могут наблюдаться: нарушения функций иммунной, сердечнососудистой и дыхательной систем, пищеварительного тракта, изменения в крови. Возможны последствия на генетическом уровне. При местном воздействии ЭМП (прежде всего на руки) проявляются ощущение зуда, бледность, синюшность, отечность, уплотнение, а иногда ороговение кожных покровов.

**Защита работников от воздействия электромагнитных полей промышленных частот.** Защита работников осуществляется путем:

- ограничения места и времени нахождения персонала в зоне воздействия ЭМИ (защита расстоянием и временем);
- использования средств индивидуальной защиты;
- использования технических средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места (экранов, отражателей, ограждений);
- применения источников ЭМИ с минимально необходимой мощностью;
- выбора рациональных режимов работы оборудования;
- применения средств обозначений зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Основной принцип защиты здоровья людей от электромагнитного поля ЛЭП заключается в определении и соблюдении границ санитарно-защитных зон. В защитной зоне запрещается размещать жилые здания и сооружения, устраивать детские площадки и остановки всех видов транспорта.

В помещениях защиту здоровья работников от воздействия ЭМП следует осуществлять:

- соблюдением безопасных расстояний от электросетей;
- размещением электрооборудования и приборов в углах помещений зданий с железобетонными конструкциями;
- заземлением электрооборудования, приборов;
- использованием оборудования с меньшими уровнями энергопотребления;
- размещением наиболее опасного оборудования на расстоянии не менее 1,5 м от мест продолжительного пребывания человека;
- использованием (по возможности) оборудования с автоматическим управлением, позволяющим не находиться рядом с ним во время работы.

Кроме того, работникам следует рекомендовать:

- не находиться рядом с длинным проводом под напряжением;
- не включать одновременно большое количество приборов;
- не оставлять без необходимости включенными в сеть электрооборудование и приборы.

Используемые экраны могут быть выполнены в виде металлических листов, решеток, камер, кожухов (см., например, рис. 3.8).

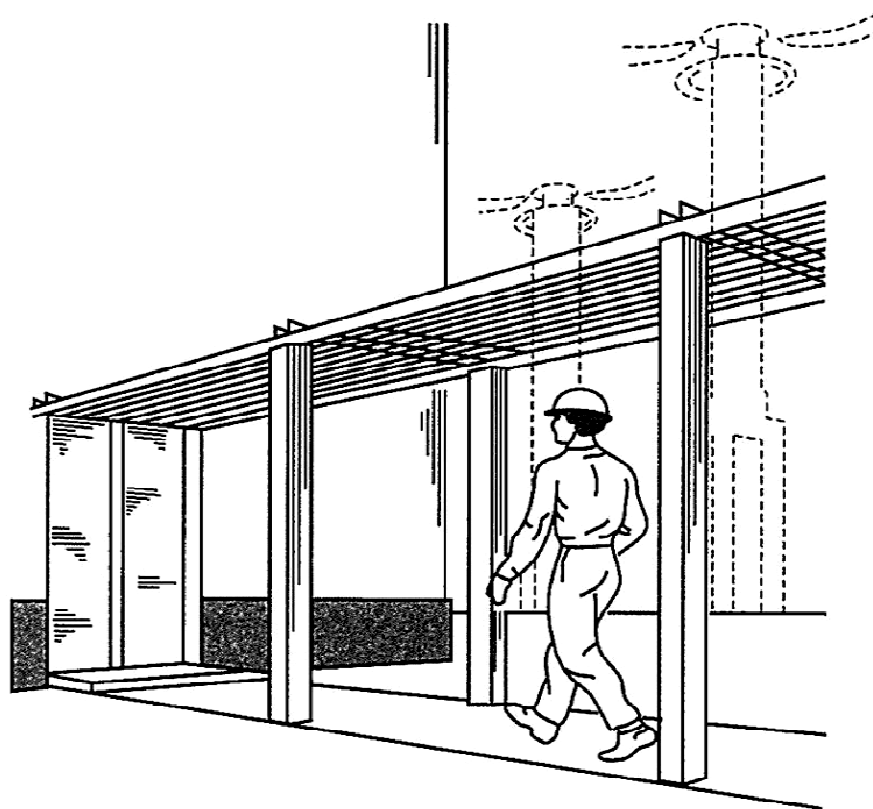


Рис. 3.8. Экранирующий металлический решетчатый навес над проходом для защиты от воздействия электромагнитных полей промышленного диапазона частот

### 3.6.3. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона

Большую часть неионизирующих электромагнитных излучений очень широкого диапазона длин волн (от  $10^7$  км до 1 мм) и частот (от 0,003 до 300 ГГц) составляют электромагнитные поля радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ), или радиоволны. Свойство электромагнитных волн распространяться в пространстве и различных средах широко используют в радиосвязи, телевидении, радиолокации, а свойство отражаться от границы разных сред нашло применение в дефектоскопии для выявления внутренних пороков в структуре металла. Например, свойство ЭМП отражаться от границы разных сред широко используют на железнодорожном транспорте в рельсовых дефектоскопах, с помощью которых производят диагностику состояния рельсового пути, выявляют дефекты, возникшие внутри рельсов в процессе эксплуатации (трещины, изломы, изменения в структуре металла и др.). От диагностики состояния рельсового пути напрямую зависит безопасность движения поездов.

**Источники ЭМП радиочастотного диапазона.** Источниками ЭМП радиочастотного диапазона в производственных процессах являются промышленные установки, предназначенные для:

- индукционного нагрева металлов под закалку;
- нанесения твердых покрытий на режущий инструмент;
- плавки металлов и полупроводников,
- выращивания полупроводниковых кристаллов,
- сварки синтетических материалов,
- прессовки синтетических порошков,
- дефектоскопии.

В радиоаппаратуре к сильным источникам ЭМИ и ЭМП в первую очередь относятся антенны, компьютеры и другая оргтехника, мобильные радиотелефоны; в медицине — приборы ультразвуковой диагностики, рентгеновские аппараты и др.

**Воздействие ЭМП РЧ на человека.** Действие ЭМП радиочастотного диапазона на ткани тела человека может выражаться как в тепловом воздействии, так и в нетепловом. В результате теплового воздействия повышается температура тела или отдельных его органов. Может возникнуть местный перегрев ткани или неравномерный нагрев на границе раздела разных тканей. Перегреву подвержены органы с плохой терморегуляцией (хрусталик глаза, желчный пузырь, кишечник,



семенники). Нетепловое воздействие связано с переходом энергии поля в резонансное состояние молекул каких-либо органов тела человека или с возникновением в них фотохимических реакций.

Чем меньше длина волны, больше частота и интенсивность излучения, тем выше биологическая активность ЭМП. Влияние на организм зависит не только от физических параметров, но и от продолжительности воздействия ЭМП, а также размеров облучаемой поверхности.

С широким распространением сотовой связи возникла проблема воздействия на человека ЭМП, создаваемых антеннами мобильных радиотелефонов. Несмотря на то, что для обеспечения безопасности длительного пользования мобильной связью постоянно ведутся работы по усовершенствованию конструкции антенн радиотелефонов, проблема продолжает существовать. Длительное пользование сотовым телефоном может оказывать негативное воздействие на центральную нервную систему (головной мозг), зрительный анализатор (особенно хрусталики глаз), внутреннее и среднее ухо, щитовидную железу, кожу лица и ушной раковины.

При работе с компьютерами также возможны заболевания кожи лица и зрительных органов. При длительной систематической работе с видеодисплейными терминалами может развиваться близорукость, онемение конечностей и кожи лица.

**Защита от действий ЭМП РЧ. Организационные меры защиты:**

- выбор рациональных режимов работы оборудования;
- обеспечение персонала объектов, имеющих источники ЭМИ (в том числе пользователей компьютерной техникой), средствами индивидуальной защиты;
- рациональное размещение оборудования;
- обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМИ РЧ.

Наиболее простым и доступным методом защиты является защита расстоянием. Дистанцирование (наибольшее возможное удаление) — одна из существенных мер защиты от действия на человека ЭМИ, поскольку плотность магнитного потока уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния от излучающей системы. Так, при разработке конструкций магнитных дефектоскопов предусмотрено удаление обслуживающего персонала на значительное расстояние от зоны непосредственного влияния электромагнитного поля (от 5 до 11 м), а размещение антенны сотовых телефонов конструктивно предусматривается на стороне, удаленной от головы. При этом реко-

мендуется соблюдать возможно больший зазор между ухом и трубкой. Все это также относится к защите расстоянием.

В тех случаях, когда уровни ЭМИ РЧ на рабочих местах внутри экранированного помещения превышают ПДУ, персонал необходимо выводить за пределы камеры. Это также защита расстоянием.

Следующей по значимости мерой является ограничение времени (защита временем) нахождения в зоне воздействия ЭМИ РЧ или длительности пользования переносными и передвижными устройствами, имеющими источники ЭМИ. Например, рекомендуется по возможности ограничивать время пользования мобильным радиотелефоном.

*Технические меры защиты:*

-усовершенствование конструкций оборудования (например, применение многослойных катушек в корпусе приборов или сотовых телефонов, создающих защитное поле);

-использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места. Это разработка и применение экранов (отражателей), ограждающих источники излучения, поглотителей мощности; экраны могут быть выполнены в виде металлических листов, сеток, сотовых конструкций (рис. 3.9), замкнутых камер, шкафов или кожухов;

-применение источников излучения минимально необходимой мощности;

-применение специальных тканей для спецодежды.

К средствам индивидуальной защиты относятся: защитные очки, щитки, шлемы, специальная защитная одежда (уменьшает воздействие ЭМИ примерно в 10 раз).

Если защитная одежда изготовлена из материала, имеющего в своей структуре металлический проводник, то она может использоваться только в условиях, исключающих прикосновение к открытым токоведущим частям установок.

А систематическим пользователям мобильной связи рекомендуется по возможности использовать радиотелефон в неэкранированных помещениях, лучше на открытых площадках.

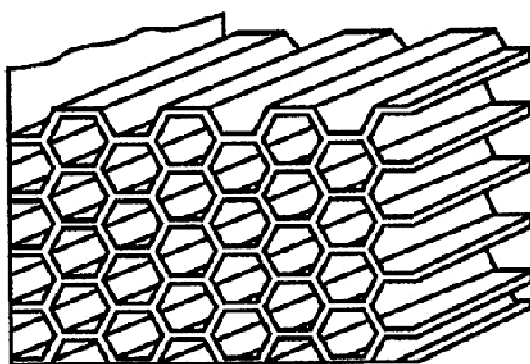


Рис. 3.9. Сотовые конструкции для защиты от воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона

*Лечебно-профилактические меры безопасности* осуществляются в целях предупреждения, ранней диагностики и лечения нарушений состояния здоровья работника, связанных с воздействием ЭМИ РЧ. Они включают предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры.

### **3.6.4. Электромагнитные поля и излучения оптического диапазона**

К излучениям оптического диапазона относятся:

- излучения видимой области спектра (человек имеет к ним наибольшую чувствительность);
- ультрафиолетовые (УФ) излучения;
- излучения инфракрасного (ИК) спектра;
- лазерные излучения (ЛИ).

**Излучения видимой области спектра.** Видимое (световое) излучение — это электромагнитные колебания с длиной волны 0,78—0,4 мкм.

*Источником видимого светового излучения*, широко распространенным на железнодорожном транспорте, является электродуговая сварка, применяемая при ремонте подвижного состава. Она дает световой поток большой энергии с присутствием УФ спектра излучения.

При высоких уровнях энергии это излучение может представлять опасность для глаз и кожи. Световой импульс большой энергии приводит к временному ослеплению или ожогам сетчатки глаз. Пульсации яркого света ухудшают зрение, вызывают сужение полей зрения, снижают работоспособность, оказывают негативное влияние на центральную нервную систему. При остром повреждении кожи световым импульсом большой энергии наблюдаются ожоги открытых участков тела, резкое расширение капилляров, усиление пигментации кожи.

*Защита от действий видимого светового излучения.* К средствам защиты от действия видимого светового излучения относятся в первую очередь индивидуальные средства: защитные очки, щитки, шлемы, защитная одежда (комбинезоны, халаты и т.д.).

**Электромагнитные излучения инфракрасного диапазона (ЭМИ ИК).** Тепловое, или инфракрасное, излучение представляет собой часть электромагнитных излучений с длиной волны от 0,780 до 1000 мкм, энергия которых при поглощении веществом вызывает тепловой

эффект. В производственных помещениях гигиеническое значение имеет более узкий диапазон от 0,78 до 70 мкм.

*Источниками* ИК-излучений являются нагретые до высокой температуры плавильные печи, расплавленный металл, газосветные лампы, ртутные выпрямители и другое производственное оборудование.

*Воздействие на человека.* Тепловое излучение поглощается тканями человеческого тела, вызывая их нагревание. Интенсивное и длительное тепловое облучение может привести к ожогам, перегреву тела, нарушению деятельности сердечнососудистой и нервной систем, заболеванию глаз. К острым нарушениям органа зрения относится ожог и помутнение роговицы и хрусталика.

Наиболее биологически активно коротковолновое ИК-излучение. Оно способно глубоко проникать в ткани организма, интенсивно поглощаться водой, содержащейся в тканях, приводить к ожогам и перегреву тела.

Кроме органов зрения, наиболее поражаемым у человека является кожный покров. При остром повреждении кожи возможны ожоги, резкое расширение капилляров, усиление пигментации кожи, при хроническом облучении изменение пигментации может быть стойким, может появиться красный цвет лица у рабочих (стеклодувов, сталеваров и др.).

Излучение ИК-диапазона может приводить к нарушению обменных процессов, особенно к изменениям в сердечной мышце с развитием атеросклероза.

*Защита от воздействия ИК-излучения.* При интенсивности теплового излучения свыше нормативной предусматриваются технические меры защиты — теплоизоляция, экранирование (теплоотражающие и теплопоглощающие экраны), воздушное душирование, вентиляция; организационные меры защиты — применение защитной одежды, установление специальных режимов труда и отдыха.

**Ультрафиолетовое излучение.** Ультрафиолетовое излучение (УФИ) — это спектр ЭМИ с длиной волны от 0,2 до 0,4 мкм.

*Источники* УФИ могут быть естественного и искусственного (техногенного) происхождения. Источником естественного происхождения является одна из составляющих потока солнечного излучения. Источниками искусственного происхождения являются лампы дневного света, электросварочные дуги, автогенное пламя, плазмотроны, ртутно-кварцевые горелки. Все это оборудование широко используют на объектах железнодорожного транспорта.

*Воздействие ультрафиолетового излучения на работника.* УФИ естественного происхождения — жизненно необходимый фактор, оказывающий благотворное, стимулирующее действие на организм. При длительном недостатке солнечного света возникают нарушения физиологического равновесия организма, развивается «световое голодание» (ослабляются защитные иммунобиологические реакции организма, обостряются хронические заболевания, появляются функциональные расстройства нервной системы).

УФИ техногенного происхождения оказывает на организм человека, как правило, негативное воздействие. УФИ обладают способностью развивать в организме не свойственные для него фотохимические реакции, вызывать люминесценцию (свечение), изменять газовый состав воздуха производственных помещений (ионизировать воздух). В воздухе образуются озон и оксиды азота. Эти газы обладают значительной биологической активностью, высокой токсичностью и могут оказывать вредное воздействие на организм человека, особенно в плохо проветриваемых помещениях.

Наиболее подвержены действию УФИ *органы зрения и кожа*. Острые поражения глаз проявляются ощущением постороннего тела или песка в глазах, светобоязнью, слезоточением. Роговица и хрусталик глаза, повреждаясь, теряют прозрачность. При повреждении сетчатки происходит необратимое нарушение зрения, так как клетки сетчатки не восстанавливаются.

Кожные поражения протекают в виде острых воспалительных процессов, иногда с отеками и образованием пузырей. Хронические (постоянные) изменения кожных покровов могут вызвать развитие злокачественных новообразований. Кожные поражения могут сопровождаться повышением температуры, ознобом, головными болями.

В то же время малые дозы УФИ оказывают благоприятное стимулирующее действие на организм. Повышаются тонус, активность ферментов и уровень иммунитета, увеличивается секреция ряда гормонов. Нормализуется артериальное давление, снижается уровень холестерина в крови, нормализуются все виды обмена и как следствие увеличивается работоспособность. УФИ обладает выраженным бактерицидным (обеззараживающим) действием.

*Защита от УФИ.* Мерами защиты от повышенной инсоляции (облучения УФ лучами) являются защитные экраны различных типов.

Они представляют собой разнообразные преграды, загораживающие, рассеивающие или отводящие излучения.

Средствами индивидуальной защиты глаз и кожи являются специальные очки со стеклами, содержащими оксид свинца, но даже обычные стекла пропускают не все УФИ. При электросварочных работах обязательно применение светозащитных щитков. Для защиты кожи служит специальная одежда, которая изготавливается из поплина и имеет длинные рукава и капюшон, а также защитные кремы.

Средством защиты служит регламентированное время нахождения человека в зоне действия УФ излучения (экспозиция).

Для профилактики отравлений оксидами азота и озоном, сопутствующих УФИ, помещения должны быть оборудованы местной или общеобменной вентиляцией, а при производстве сварочных работ в замкнутых объемах подают свежий воздух непосредственно под щиток или шлем работника.

**Лазерное излучение.** Лазерное излучение (ЛИ) представляет собой особый вид ЭМИ оптического диапазона с длиной волны 0,1—1000 мкм. Отличие лазерного излучения от других видов ЭМИ заключается в том, что источник излучения испускает электромагнитные волны строго в одной фазе, одной длины волны и с острой направленностью луча.

Основным *источником* ЛИ является лазер (оптический квантовый генератор).

На объектах железнодорожного транспорта внедряются лазерные установки для высокоточной механической обработки поверхностей из тугоплавких материалов и материалов высокой твердости, для их сверления, точной сварки. В электронных платах приборов автоматики и устройствах СЦБ с помощью лазеров прошивают высокоточные отверстия диаметром в сотые доли толщины человеческого волоса.

В медицине с помощью лазеров проводят операции на глазах, сосудах, нервных волокнах.

*Воздействие ЛИ на организм человека.* Лазерное излучение действует избирательно на различные органы. Негативный эффект воздействия ЛИ на ткани организма усиливается при неоднократных воздействиях и при комбинациях с другими негативными производственными факторами.

Результатом локального (местного) воздействия могут быть ожоги разной степени тяжести (от легкого покраснения до поверхност-

ного обугливания), особенно на пигментированных участках (родимые пятна, места с сильным загаром).

ЛИ способно проникать через ткани тела на значительную глубину. При фокусировке луча внутри организма возможно поражение внутренних органов даже на значительном удалении от поверхности тела.

При непрерывном режиме воздействия ЛИ преобладают в основном тепловые эффекты, следствием которых являются свертывания белка, а при больших мощностях — испарение биоткани.

Наиболее чувствительным к ЛИ органом является глаз. Расстройства могут быть от небольших нарушений до полной потери зрения. Роговица и хрусталик повреждаются и теряют прозрачность. Нагрев хрусталика приводит к образованию катаракты (помутнения). При повреждении сетчатки происходит необратимое нарушение зрения.

Общее воздействие ЛИ может привести к функциональным нарушениям нервной, сердечнососудистой систем, желез внутренней секреции, артериального давления, увеличению утомляемости, снижению работоспособности. Опасность представляет не только прямое, но и отраженное и рассеянное ЛИ.

При работе лазерных установок появляются сопутствующие негативные факторы (высокое напряжение, шум, аэрозоли и химические вещества в зоне действия луча). На фоне постоянного шума от лазерной установки возникают еще и звуковые импульсы с высоким уровнем интенсивности. Например, при обработке поверхности детали они возникают тогда, когда световая энергия переходит в механическую.

*Защита от лазерного излучения.* В целях исключения облучения работающих с лазерами применяется ограждение зоны действия ЛИ либо экранирование пучка излучения. Лазеры, представляющие повышенную опасность, размещаются в изолированных помещениях и снабжаются дистанционным управлением.

К индивидуальным средствам защиты при работе с лазерами относятся специальные очки, щитки, маски, обеспечивающие снижение облучения глаз до безопасного уровня. Работающие с лазерами подлежат предварительным и периодическим (один раз в год) медицинским осмотрам с участием терапевта, невропатолога, окулиста.

Гигиеническое нормирование лазерного излучения регламентировано «Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров» СанПиН 5804-91. В этом документе установлены различные ПДУ для глаз (роговицы и сетчатки) и кожи.

### **3.6.5. Электростатические электромагнитные поля**

*Источниками* электростатических электромагнитных полей являются экраны мониторов, телевизоров, осциллографов.

*Воздействие на человека.* На организм человека воздействует слабый (несколько микроампер) ток, протекающий через тело человека и создающий электростатическое поле.

К электростатическим полям наиболее чувствительны центральная нервная система, сердечнососудистая система, анализаторы. Для работающих в зоне действия электростатических электромагнитных полей характерны раздражительность, головные боли, нарушение сна, неустойчивость пульса и артериального давления.

*Защита.* Основным средством борьбы с электростатическими полями является применение заземляющих устройств.

В помещениях простым и эффективным средством защиты от электростатических полей служит увлажнение. Установлено, что при относительной влажности выше 70 % накопления электростатических зарядов на поверхностях, а следовательно, и возникновение поля, не происходит. Для защиты от электростатических полей следует систематически проводить влажную уборку помещений.

### **3.6.6. Источники электромагнитного излучения военного характера**

Особую группу составляют источники ЭМИ военного характера, которые специально генерируют ЭМИ для вывода из строя объектов инфраструктуры и поражения живой силы противника и населения. К ним относятся различные виды радиочастотного электромагнитного оружия, и в первую очередь — лазерное оружие.

При возникновении военных действий могут в первую очередь подвергаться воздействию мощного ЭМИ военного характера объекты так называемых «критических инфраструктур». От нормального функционирования этих структур зависят в основном национальная безопасность и жизнедеятельность государства. Это правительствен-



ная связь, телекоммуникации, системы энергоснабжения, водоснабжения, управления, транспортные системы, системы противоракетной обороны и т.д. Большинство объектов этих систем хранят и передают информацию с использованием электромагнитных полей. При воздействии электромагнитного потока высокой интенсивности происходит уничтожение всей информации, которой располагает объект, либо нарушение системы связи между объектами.

ЭМП высокой интенсивности могут вызывать расплавление металла различных технологических линий, что приводит к нарушениям в работе технических устройств и систем объектов, усложняя их восстановление.

К средствам защиты человека от ЭМП военного характера можно отнести специальную одежду, уменьшающую воздействие ЭМИ примерно в 12 раз. Персонал объектов «критических инфраструктур» в обязательном порядке обеспечивается специальными защитными костюмами.

### **3.6.7. Сочетание воздействий электромагнитных полей с различными параметрами. Классы условий труда по показателям вредности и опасности факторов неионизирующих излучений**

Сочетанное воздействие ЭМП с различными длинами волн, частотами и интенсивностями сказывается на работе жизненно важных систем организма, прежде всего нервной, иммунной, эндокринной и репродуктивной систем. Сочетанное воздействие ЭМП на нервную систему приводит к изменениям высшей нервной деятельности человека. У людей, как правило, нарушается память, появляется склонность к развитию стрессорных реакций. Под влиянием ЭМП в иммунной системе может произойти изменение белкового обмена, изменение формулы крови. Возможно образование в организме антител, направленных против собственных тканей. Действие ЭМП на эндокринную систему сопровождается увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. ЭМП отрицательно влияет на репродуктивную функцию человека, особенно на развитие эмбриона. Чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, хотя ЭМП даже низкой интенсивности оказывают негативное воздействие на организм беременных женщин. ЭМП могут быть причиной преждевременных родов, а также патологии у детей. Это касается также женщин, работающих в помещениях,

которые оснащены видеодисплейными терминалами. На этих рабочих местах часто нарушаются нормы электромагнитной безопасности.

При длительном действии ЭМИ различных диапазонов длин волн, даже умеренной интенсивности, возможны расстройства центральной нервной системы, а также нарушения обменных процессов и изменение формулы крови. Могут наблюдаться головные боли, изменение артериального давления, снижение пульса, нарушения в работе сердечной мышцы, нервно-психические расстройства, повышенная утомляемость. Могут наблюдаться выпадение волос, ломкость ногтей, снижение массы тела. На ранней стадии нарушения носят обратимый характер, но в дальнейшем они приобретают устойчивость.

На железнодорожном транспорте машинисты электропоездов и электропоездов и их помощники в рабочее время постоянно пребывают в быстро меняющихся разнообразных магнитных полях от электротяги. У них фиксируется повышенный уровень распространенности сердечнососудистых заболеваний.

Для случаев, когда по тем или иным причинам невозможно поддерживать на рабочем месте *оптимальные* или *допустимые* параметры, защита работающих от возможного негативного воздействия ЭМП обеспечивается установлением *классов условий труда по показателям вредности и опасности факторов неионизирующих излучений*. Классы условий труда регламентированы «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критериями и классификацией условий труда», в приложении к которым приведены методики расчетов и справочные таблицы для установления классов условий труда.

## **3.7. Вредные факторы световой среды на производстве**

### **3.7.1. Основные сведения о вредных факторах световой среды. Их источники, влияние на здоровье работника**

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение оказывает положительное психофизиологи-

ческое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижению утомляемости и травматизма, сохранению высокой работоспособности.

Постоянное или систематически длительное пребывание в рабочей зоне, имеющей отклонения от нормативных показателей световой среды, оказывает вредное воздействие на здоровье и работоспособность человека.

К основным вредным факторам световой среды на производстве относятся:

- отсутствие или недостаточность естественной освещенности;
- недостаточная искусственная освещенность;
- чрезмерная яркость;
- прямой и отраженный слепящий блеск;
- пульсация освещенности;
- изменяющаяся яркость;
- наличие резких теней.

*Недостаточная освещенность* (как естественная, так и искусственная) является следствием несоблюдения нормативов освещенности, неподдержания на рабочих местах освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. При напряженной зрительной работе это приводит к повышенной утомляемости, возникновению головных болей, ухудшению зрения.

Источниками *меняющейся яркости света и пульсации светового потока* являются мониторы, на которых резко изменяется яркость экрана. Перевод взгляда с ярко освещенной на слабо освещенную поверхность вынуждает глаз адаптироваться. Неправильно установленные мониторы, экраны которых, например, находятся на фоне освещенного солнцем окна, создают те же негативные эффекты. Вреден просмотр телепередач, в которых избыточное количество световых эффектов вызывает мелькания и интенсивную пульсацию светового потока. Некачественная или неисправная аппаратура газоразрядных ламп также инициирует пульсацию света.

Частая адаптация глаз может вызывать зрительное утомление, головные боли, гипертонию, отклонения в психике, снижение работоспособности. Длительная работа в условиях частой адаптации зрения может привести к снижению остроты зрения. Поэтому в процессе труда следует избегать резкой и частой смены яркостей и наличия в поле зрения различающихся по яркости поверхностей.

Источниками *слепящей яркости* света могут быть установленные в помещении светильники с необоснованно мощными источниками света, свет неправильно установленных прожекторов на территориях станций, стройплощадках, дальний свет прожектора встречного локомотива или фар встречного автомобиля в темное время суток.

Постоянное или систематическое длительное пребывание в рабочей зоне, имеющей источники слепящей яркости света, вызывает те же расстройства состояния здоровья, что и при нахождении работника в зоне пульсации светового потока.

Источником возникновения *резких теней* является применение только местного освещения над рабочим местом, без общего освещения всей рабочей зоны. Наличие резких теней приводит к быстрому утомлению глаз, вызывает головокружение, снижение ориентации.

### 3.7.2. Виды производственного освещения

Освещение может быть *естественным* (через оконные проемы) и *искусственным* (электрическим). *Совмещенное* освещение — это такое освещение, при котором недостаточная естественная освещенность (заниженная площадь оконных проемов) компенсируется искусственными источниками света.

Искусственное освещение на рабочих местах подразделяется на общее, местное и комбинированное.

При *общем освещении* необходимая для выполнения работ освещенность создается на всей территории рабочей зоны. Систему общего освещения применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (литейные, сварочные, гальванические цехи), а также в административных, конторских и складских помещениях.

При *местном освещении* необходимая для выполнения работ освещенность создается с помощью местных светильников непосредственно на рабочем месте. Однако применение только местного освещения в производственных помещениях не допускается, поскольку при этом образуются резкие тени, что приводит к быстрому утомлению глаз. Общее освещение в этом случае обеспечивает отсутствие резких яркостных перепадов в рабочей зоне. Местное освещение применяется при выполнении точных зрительных работ (например, слесарных, токарных, контрольных).

*Комбинированное освещение* применяется для повышения равномерности естественного освещения больших цехов.

Для искусственного освещения в производственных помещениях должны использоваться люминесцентные лампы типа ЛДЦ, металлогалогенные лампы типа ДРИ, ДРИЗ, натриевые лампы типа ДНаТ, ксеноновые лампы типа ДКсТЛ, ртутно-вольфрамовые, ртутные лампы типа ДРЛ. Спектр излучения, наиболее близкий к солнечному, имеют люминесцентные лампы марки ЛДЦ и галогенные лампы. Допускается использование ламп накаливания.

При применении люминесцентных ламп в осветительных установках должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды не ниже 5 °С;
- напряжение осветительных приборов не менее 90 % номинального.

Спектр излучения, наиболее близкий к солнечному, как уже упоминалось, имеют люминесцентные лампы, однако у них наиболее ярко выражен стробоскопический эффект. Для правильной цветопередачи применяют галогенные лампы.

### **3.7.3. Основные требования к производственному освещению**

Основной задачей при проектировании и организации производственного освещения является необходимость обеспечить освещенность, соответствующую характеру зрительной работы, равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах, отсутствие пульсаций света, его слепящей яркости и отсутствие резких теней.

Санитарно-гигиеническое нормирование предусматривает применение нормативов на оптимальные и допустимые параметры световой среды. Нормирование естественного и искусственного производственного освещения в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения регламентируется СНиП 23-05-95. Этот нормативный документ содержит нормы освещенности, ограничения слепящего действия пульсаций освещенности и другие показатели осветительных установок. Принято отдельное нормирование искусственного освещения в зависимости от применяемых источников света и системы освещения.

Однако наличие норм эффективно только тогда, когда реально осуществляется контроль за состоянием производственной среды.

При невозможности нормализовать на рабочем месте световую среду для защиты работника и определения размеров компенсации за потерю здоровья устанавливают классы условий труда по показателям световой среды (по Руководству Р 2.2.2006-05). Например, при отсутствии в помещении естественного освещения и мер по его компенсации (при ультрафиолетовой недостаточности) условия труда по показателю «естественное освещение» относят к классу 3.2.

Помещения, в которых отсутствует естественное освещение, разрешается использовать в качестве рабочих только в особых случаях, когда это диктуется особенностями производства. При этом люди, работающие в таких помещениях, должны подвергаться ультрафиолетовому облучению под надзором врача.

Качество освещения зависит от свойств осветительной установки (пускорегулирующей аппаратуры, светильников).

Все газоразрядные лампы требуют применения пускорегулирующей аппаратуры, которая обычно встраивается в светильники. Некачественная или неисправная аппаратура вызывает пульсацию света, отрицательно влияющую на зрение и нервную систему человека.

Светильники обычно предназначены для перераспределения светового потока, защиты глаз от прямого света источника большой яркости, защиты источников света от механических и климатических воздействий. С этой целью светильники выполняются с защитным углом (рис. 3.10).

В зависимости от уровня защиты источника света от механических повреждений и климатических воздействий светильники бывают открытого и защищенного (взрывозащищенного, взрывобезопасного, влагозащищенного, пыленепроницаемого) исполнений.

По характеру перераспределения светового потока различают светильники прямого света (большая часть светового потока направлена в нижнюю полусферу), рассеянного света (световой поток в верхнюю и нижнюю полусферы примерно одинаков) и

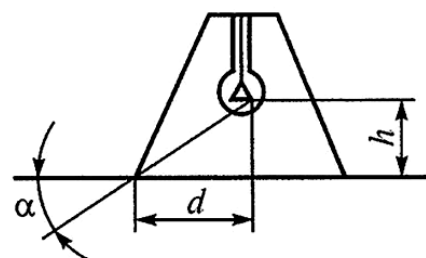


Рис. 3.10. Защитный угол светильника:

$h$  — глубина утопления лампы;  $d$  — расстояние от центра лампы до края отражателя

отраженного света (большая часть светового потока направлена в верхнюю полусферу, а на рабочую поверхность попадает только свет, отраженный от потолка).

Осветительные установки должны быть удобны и просты в эксплуатации, долговечны, отвечать требованиям эстетики, электробезопасности, а также не должны быть взрыво- или пожароопасны. Светильники должны соответствовать требованиям норм пожарной безопасности НПБ 249-97.

Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего.

Измерение освещенности производят люксметром (рис. 3.11). Он представляет собой переносной прибор, стоящий из:

- светочувствительного фотоэлемента с селеновым или кремниевым слоем, имеющего спектральную чувствительность, близкую к спектральной чувствительности человеческого глаза;
- измерительного прибора;
- набора насадок (светофильтров).

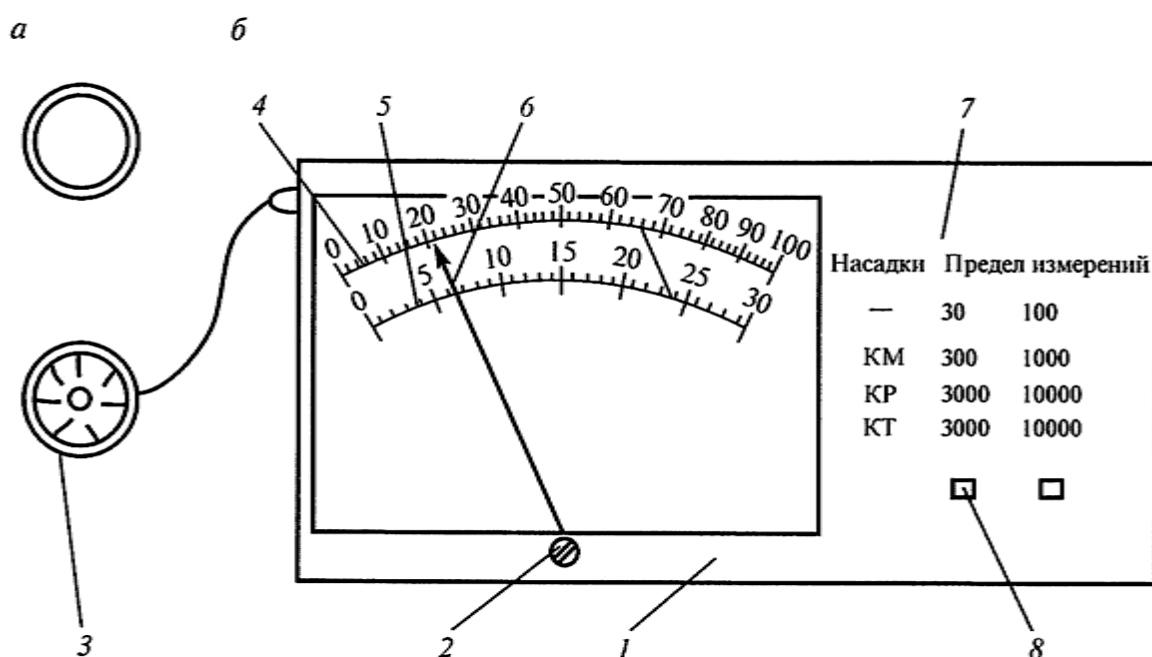


Рис. 3.11. Лицевая панель фотоэлектрического люксметра Ю-116:

- а* — насадка-светофильтр; *б* — лицевая панель;  
*1* — корпус люксметра; *2* — регулировочный винт; *3* — фотоэлемент;  
*4* — шкала с диапазоном измерений от 0 до 100 лк; *5* — шкала с диапазоном измерений от 0 до 30 лк; *6* — стрелка-указатель; *7* — таблица изменения пределов измерения в зависимости от применяемых насадок; *8* — переключатель диапазонов

Фотоэлемент преобразует световую энергию в электрическую. При попадании на фотоэлемент светового потока возникает слабый электрический ток, который по проводам передается в электроизмерительный прибор. Величина возникающего электрического тока пропорциональна интенсивности светового потока. На фотоэлемент могут быть надеты различные насадки-поглотители светового потока, падающего на светочувствительный слой, которые ослабляют световой поток в 10, 100, 1000 и 10 000 раз.

Для рабочих мест, оборудованных видеодисплейными терминалами (ВДТ) и персональными компьютерами (ПЭВМ), проводят контроль показателя «неравномерность распределения яркости» в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2.542-96. Он предполагает определение соотношения яркостей между рабочими поверхностями (столом, документом) и экраном монитора.

### **3.8. Электрически заряженные частицы воздуха — аэроионы**

*Источниками ионизации* воздуха на рабочих местах могут являться ультрафиолетовые излучатели, мониторы персональных компьютеров, высоковольтные линии и подстанции постоянного тока ультравысокого напряжения. На объектах железнодорожного транспорта воздушная среда подвергается ионизирующему воздействию вокруг автоматизированных рабочих мест, оснащенных мониторами (дисплеями), вокруг телеприемников и передатчиков.

*Воздействие аэроионов на человека.* Известно, что ионизированный воздух биологически активен. Считается, что отрицательные аэроионы более полезны. Это относится, однако, только к тем рабочим помещениям, в которых специальные режимы поддерживают достаточно чистый воздух. Наличие в воздухе еще и ионизированных аэрозолей химической природы приводит к достижению отрицательного биологического эффекта.

Электрически заряженные частицы пыли быстрее захватываются организмом, и их количество, попадающее в трахею, бронхи, легкие, в 2-3 раза превышает количество нейтральной пыли. Доля пыли, оседающей в дыхательных путях, также резко возрастает. Попав в легкие, пыль теряет свой заряд, образуя большие поверхностные слои, состоящие из мельчайших частичек пыли.



*Защита от негативного воздействия аэроионов.* В помещениях, где воздушная среда подвергается ионизирующему воздействию, производят постоянную специальную очистку воздуха, установленную технологическим регламентом. При невозможности соблюсти регламент минимизируют воздействие излучения, устанавливая более современное безопасное оборудование. Ионный режим помещения оценивают с помощью аспирационного счетчика ионов.

В качестве *индивидуальных средств защиты* используют фильтрующие противогазы и респираторы, марлевые повязки. Людям, страдающим аллергическими заболеваниями, не рекомендуется находиться в помещениях с повышенной ионизацией воздуха, если не имеется эффективной системы специальной очистки воздуха от аэрозолей.

Фактор аэроионизации оценивают в соответствии с Санитарно-гигиеническими нормами допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений.

### **3.9. Ионизирующие излучения**

#### **3.9.1. Общие сведения об ионизирующих излучениях.**

##### **Источники ионизирующих излучений**

*Ионизирующее излучение* — это излучение, которое возникает при радиоактивном распаде или ядерных превращениях и вызывает ионизацию среды (повреждение молекул облученного вещества, распад их на ионы и электроны). *Источник ионизирующего излучения* — радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение.

Известно, что в природе существуют устойчивые и неустойчивые химические элементы. К последним относятся уран, торий, радий и др. У неустойчивых элементов ядра атомов, распадаясь, превращаются в ядра атомов другого элемента. Такой процесс самопроизвольного распада, сопровождающийся испусканием ионизирующего излучения, называют *радиоактивным распадом*, *радиоактивностью*. Самопроизвольно распадающиеся вещества называют *радионуклидами*. Радиоактивные излучения характеризуются различными проникающими и ионизирующими (повреждающими) способностями.

*Альфа-частицы* обладают относительно большими массой и зарядом, вызывают интенсивную ионизацию, но при этом имеют малую проникающую способность (малый радиус действия). Они могут быть остановлены кожей человека или листом обыкновенной бумаги. Их пробег в воздухе не превышает 9 см, а в тканях живого организма исчисляется тремя десятками микрометров. Опасно их воздействие при попадании внутрь организма с водой, пищей, вдыхаемым воздухом, через открытую рану.

*Бета-частицы* обладают большей, чем альфа-частицы, проникающей, но меньшей ионизирующей способностью, их пробег в воздухе — до 15 м, в ткани организма — 1-2 см. Они проходят сквозь лист алюминия толщиной до 10 см.

*Гамма-излучение* создает слабую ионизацию, но, распространяясь со скоростью света, обладает высокой проникающей способностью (наибольшей глубиной проникновения). Его проникающую способность может ослабить только толстая свинцовая или бетонная стена.

*Нейтроны* при столкновении с веществом теряют свою энергию.

При радиоактивном распаде все ядра радиоактивного вещества распадаются не одновременно. Интервал времени, в течение которого распадается половина атомов радиоактивного вещества, называют *периодом полураспада*.

Различают *короткоживущие изотопы*, период полураспада которых исчисляется долями секунды, секундами, минутами, часами, сутками, и *долгоживущие изотопы*, период полураспада которых — от нескольких месяцев до миллиардов лет. Например, период полураспада тория — 10 млн. лет, радия — 1620 лет, висмута-210 — 5 дней, полония-218 — 3 минуты, полония-214 — одна миллионная доля секунды.

Работник на рабочем месте на предприятии, применяющем в своих технологиях ионизирующие излучения, находится под сочетанием двух воздействий: радиационного фона и излучений от техногенных источников на производстве.

Под *радиационным фоном* принято понимать ионизирующие излучения от природных источников (естественного космического фона) и искусственных радионуклидов, рассеянных в биосфере в результате деятельности человека (примерно 3 % естественного фона). Человек хорошо адаптирован к воздействию радиационного фона нашей планеты. Эта составляющая, отдельно взятая, для человека угрозы не несет.

*Источник излучения техногенный* — источник ионизирующего излучения, специально созданный для его полезного применения излучения, или такой, в котором излучения являются побочным продуктом его деятельности стали. Предприятия, использующие в своих технологиях радиоактивные вещества, испытательные полигоны ядерного оружия, крупные объекты атомной энергетики, производства, занятые добычей или обогащением ядерного топлива, могильники радиоактивных отходов, медицинское оборудование, использующее радионуклиды, и др. являются источниками искусственной составляющей радиационного фона. Имеются целые регионы, где угроза от них более чем существенна.

На рабочих местах источниками ионизирующих излучений могут быть ускорительные установки, рентгеновские аппараты, радиолампы, дефектоскопы (аппараты для определения нарушений структуры внутри металлических изделий), аппараты и приборы, выполняющие контрольно-сигнальные функции, пожарные извещатели и т.п.

Кроме перечисленных техногенных источников фона, облучение происходит при полете на самолетах, просмотре телепередач, работе за компьютером, получении некоторых медицинских процедур. Например, на высоте полета рейсовых самолетов радиоактивный фон в 10—15 раз превышает параметры, наблюдаемые на поверхности Земли.

На объектах железнодорожного транспорта повышенный радиоактивный фон наблюдается при строительстве и эксплуатации железнодорожного пути, если в строительстве для балластной призмы и насыпи применяются щебень и песок, содержащие радионуклиды. Повышенный фон достаточно часто фиксируют в местах складирования загрязненных конструкций и тары, в местах радиоактивного заражения местности при техногенных авариях.

Техногенным источником ионизирующих излучений может быть подвижной состав, находящийся под погрузкой, выгрузкой, транспортировкой, очисткой, дезактивацией после перевозки в нем радиоактивных грузов или полезных ископаемых с повышенным содержанием радионуклидов. Техногенными источниками ионизирующих излучений являются радиоактивные элементы, применяемые в рельсовых дефектоскопах и некоторых приборах, пожарные извещатели в складах и пассажирских вагонах.

### 3.9.2. Дозы ионизирующих излучений

*Производственное облучение* — облучение работников от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности.

Порцию энергии, переданную излучением работнику, называют *дозой*. Доза накапливается со временем. *Эквивалентная доза* оценивает биологическое воздействие на организм (опасность облучения). Она зависит от дозы и вида излучения ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -излучения, нейтронное излучение). Доза эффективная (эквивалентная) годовая — это сумма эффективной (эквивалентной) дозы внешнего облучения и ожидаемой дозы внутреннего (обусловленного поступлением в организм радионуклидов) облучения, полученная за календарный год. Единица годовой эффективной дозы — зиверт (Зв).

*Доза максимальная потенциальная, Зв/год* — максимальная индивидуальная эффективная (эквивалентная) доза облучения, которая может быть получена за календарный год при работе с источниками ионизирующих излучений в стандартных условиях на конкретном рабочем месте.

Ежегодно в среднем каждый житель Земли получает дозу облучения 2,5-4 мЗв в год. Неблагоприятного действия от этого уровня радиации на здоровье человека наукой и медициной не установлено. Вредность для здоровья и (или) опасность для жизни возникают, как правило, от ионизирующих излучений техногенных источников.

### 3.9.3. Воздействие ионизирующих излучений на человека

Радиоактивные вещества (РВ) могут проникать в организм тремя путями: с вдыхаемым воздухом, через желудочно-кишечный тракт (с пищей и водой), через кожу. Человек получает облучение не только снаружи, но и через внутренние органы. РВ проникают в молекулы внутренних органов, особенно костной ткани и мышц. Концентрируясь в них, РВ продолжают облучать и повреждать организм изнутри.

*Радиационный риск* — вероятность возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызывать неблагоприятные эффекты двух видов:

- детерминированные (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.). Предполагается существование дозового порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше которого тяжесть эффекта зависит от дозы;

- стохастические вероятностные беспороговые вредные биологические эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни), не имеющие дозового порога возникновения. Тяжесть их проявления не зависит от дозы. Период возникновения этих эффектов у облученного человека составляет от 2 до 50 лет и более.

*Биологическое действие ионизирующих излучений* связано с образованием новых, не свойственных для организма соединений, нарушающих деятельность как отдельных функций, так и целых систем организма. Частично идут процессы восстановления структур организма. От интенсивности этих процессов зависит общий результат восстановления. С увеличением мощности излучения значимость процессов восстановления уменьшается.

Различают генетические (наследственные) и соматические (телесные) вредные эффекты.

*Генетические эффекты* связаны с изменением генного аппарата под действием ионизирующих излучений. Последствиями этого являются мутации (появления у облученных людей потомства с иными признаками, часто с врожденными уродствами). Генетические эффекты имеют длительный скрытый период (десятки лет после облучения). Такая опасность существует даже при очень слабом облучении, которое, хотя и не разрушает клетки, но способно изменить наследственные свойства.

*Соматические эффекты* всегда начинаются с определенной пороговой дозы. При дозах, меньших, чем пороговые, повреждения организма не происходит. К соматическим эффектам относят местные повреждения кожи (лучевой ожог), катаракту глаз (помутнение хрусталика), повреждение половых органов (кратковременная или постоянная стерилизация). Организм способен преодолевать многие соматические последствия облучения.

Степень лучевого поражения в значительной мере зависит от размеров облучаемой поверхности, от того, подвергалось ли облучению все тело или только часть его. С ее сокращением уменьшается и биологический эффект.

Длительное облучение малыми дозами (хроническое) в рабочей среде может привести к развитию хронической лучевой болезни. Наиболее характерными признаками хронической лучевой болезни являются изменения формулы крови, локальные поражения кожи, поражения хрусталика, пневмоклероз, снижение иммунитета. Способность вызывать отдаленные последствия — одно из коварных свойств ионизирующего излучения.

### **3.9.4. Обеспечение безопасности на производстве при работе с ионизирующими излучениями**

Основные *принципы защиты* от ионизирующих излучений — уменьшение мощности источников до минимальных значений (защита количеством); сокращение времени работы с источниками (защита временем); увеличение расстояния от источника до работающих (защита расстоянием); экранирование источников излучения материалами, поглощающими излучения (защита техническими средствами), постоянный радиационный контроль.

В соответствии с положениями Федерального закона Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ и Нормами радиационной безопасности НРБ-99 безопасность для здоровья человека при проведении работ во вредных и опасных условиях труда должна обеспечиваться выполнением комплекса правовых, организационных, санитарно-гигиенических и технических защитных мер.

При установлении беременности женщин из персонала работодателя обязаны переводить их на другую работу, не связанную с излучением. Даже при очень слабом облучении существует опасность изменений у облученных людей наследственных свойств потомства (мутаций), появления врожденных уродств.

На объектах железнодорожного транспорта к работам на установках с ионизирующим излучением предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда.

Основной санитарно-гигиенической защитной мерой является нормирование воздействий ионизирующих излучений.

Нормативы и основные пределы доз определены Нормами Радиационной безопасности (НРБ-99). Критерии для гигиенической оценки условий труда работников, подвергающихся облучению от источ-

ников ионизирующего излучения в процессе трудовой деятельности, определены Руководством Р 2.2.2006-05. В качестве основных гигиенических критериев для оценки условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения приняты:

- мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах.

Оценка условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения осуществляется на основе систематических данных оперативного радиационного контроля на рабочих местах по специальным методическим указаниям.

Если уровень неблагоприятного воздействия в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомства приводит к увеличению риска повреждения здоровья работника, то такие условия труда рассматриваются как вредные (класс 3).

Если значение потенциальной эффективной максимальной дозы (при работе с источниками излучения в стандартных условиях) превышает 100 мЗв/год, то такие условия труда относятся к классу 4 (опасные).

**Организационные меры, предотвращающие неблагоприятное воздействие.** К организационным мерам недопущения поражения ионизирующими излучениями в первую очередь относится обязательное применение индивидуальных и коллективных средств защиты. Индивидуальные средства защиты: щитки из оргстекла, смотровые стекла, средства защиты органов дыхания, спецкостюмы, спецобувь, просвинцованные перчатки и др.

Другой эффективной мерой является организация и контроль за соблюдением персоналом правил личной гигиены (тщательная очистка, деактивация кожных покровов после окончания работы, проведение дозиметрического контроля загрязненной спецодежды, спецобуви и кожных покровов).

В рабочей зоне запрещено курение. На предприятиях, использующих источники ионизирующих излучений, организуются и оборудуются специальные помещения (места) для курения.

**Технические меры.** К техническим мерам предотвращения неблагоприятного воздействия ионизирующих излучений относится разработка эффективных средств защиты и контроля. Эффективным средством коллективной защиты служат экраны. Например, лучшим экраном для защиты от рентгеновского и  $\gamma$ -излучений является свин-

цовый, позволяющий добиться нужного эффекта при наименьшей толщине экрана. Более дешевые экраны делают из просвинцованного стекла, железа, бетона, барритобетона, железобетона и воды.

**Организация контроля радиационной безопасности.** Транспортные предприятия, занимающиеся перевозкой радиоактивных веществ, оснащаются автоматизированными системами радиационного контроля.

Безопасность работы с источниками ионизирующих излучений на предприятиях контролируют специализированные службы — службы радиационной безопасности, которые оснащены необходимыми приборами и оборудованием. Они контролируют:

- мощности дозы ионизирующих излучений на рабочих местах;
- содержание радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе рабочих помещений;
- выбросы радиоактивных веществ в атмосферу;
- сбросы радиоактивных веществ в сточные воды;
- удаление и обезвреживание радиоактивных отходов;
- уровень загрязнения окружающей среды за пределами предприятия.

### **3.10. Вредные факторы производственной среды химического происхождения**

#### **3.10.1. Источники вредных факторов химического происхождения на производстве**

Достаточно часто человек, находящийся на рабочем месте в производственной среде, подвергается воздействию вредных факторов химического происхождения, обладающих токсичностью. Токсичность — это способность веществ оказывать вредное или летальное действие на организмы.

Железнодорожный транспорт перевозит очень большой объем химических грузов. Самыми массовыми химически вредными грузами являются минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты. Например, выгрузка минеральных удобрений из вагонов проходят в условиях выделения токсических газов: фтористых соединений, аммиака, паров минеральных кислот, сероводорода. Это объясняется



продолжающимися химическими реакциями «созревания» продукта в условиях замкнутой емкости вагонов. Наиболее токсичны из перечисленных вредных веществ соединения фтора. Химический фактор в железнодорожной отрасли — наиболее значимый среди вредных производственных факторов труда грузчиков, мойщиков вагонов, пропарщиков цистерн, крановщиков, занятых погрузочно-разгрузочными работами с навалочными грузами, операторов вагонообработывающих машин, приемосдатчиков.

На промышленных предприятиях железнодорожного транспорта, осуществляющих ремонт различных видов железнодорожной техники (подвижного состава, путевых, погрузочно-разгрузочных машин и др.), практически все технологические процессы являются источниками вредных химических веществ. В воздух рабочей зоны эти вещества могут выделяться в виде аэрозолей, паров, газов. В большинстве случаев они ядовиты и оказывают сильное токсическое действие на организм человека.

Так, в кузнечно-прессовом производстве в воздух рабочей зоны выделяются сернистый газ, оксид углерода, сероводород. Термическая обработка металлов приводит к повышенной загазованности воздуха оксидом углерода, аммиаком, сернистым газом, сероводородом, цианистым водородом, солями цианистой кислоты. Работы по окраске подвижного состава сопровождаются комплексом вредных выделений в воздух рабочей зоны. При определенных условиях некоторые из вредных выделений могут вызвать острое заболевание, внезапное резкое ухудшение здоровья или смерть, т.е. стать опасным фактором.

Потенциальная возможность оказаться под токсическим действием вредных химических веществ имеется и у членов поездных бригад. Так, в вагоностроении для ряда конструктивных элементов и декоративных покрытий применяются полимерные материалы. Всего в современных вагонах содержится до 3,5 т таких материалов. В процессе старения полимерные материалы начинают выделять летучие продукты, многие из которых обладают выраженной токсичностью. Летучие продукты старения полимерных материалов образуются даже при невысоких температурах в условиях нормальной эксплуатации вагонов. При возникновении в вагонах пожаров окислительные процессы активизируются. Полимерные материалы выделяют большое количество высокотоксичных летучих продуктов.

Ежегодно при перевозках химически вредных грузов регистрируется значительное число аварийных ситуаций. Происходят разливы

жидких, рассыпание твердых, утечка газообразных химических грузов. В ликвидации последствий аварийных ситуаций, нейтрализации, дегазации, контроле загрязненности среды участвуют работники, подвергающиеся при этом значительному воздействию вредных химических факторов. Аварийные ситуации приводят к серьезному загрязнению объектов окружающей среды (воздуха, подземных и поверхностных вод, почвы).

Многие из перевозимых по железной дороге химических грузов, кроме токсичности, обладают такими видами опасности, как взрывная, пожарная и коррозионная.

### **3.10.2. Влияние вредных факторов химического происхождения на здоровье человека**

Ядовитые вещества проникают в организм человека через дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожный покров. При дыхании они поступают в легкие, вместе с пищей — в желудок. При попадании на кожу яды могут оказывать местное воздействие. Изучением влияния химических веществ на организм занимается наука токсикология, которая классифицирует химически вредные вещества по токсическому эффекту воздействия на человека и опасности.

По токсическому вредному эффекту химические вещества подразделяются на:

- общетоксические (углеводороды, спирты, анилин, сероводород, синильная кислота и ее соли, соли ртути, хлорированные углеводороды, оксид углерода). Эти вещества вызывают расстройство нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на кроветворные органы;

- раздражающие (органические красители, антибиотики). Эти вещества повышают чувствительность организма к заболеваниям;

- канцерогенные (бенз(а)пирен, асбест, нитроазосоединения). Они вызывают развитие всех видов раковых заболеваний. При этом процесс заболевания может быть отдален от момента воздействия химических веществ на годы и даже десятилетия;

- мутагенные (этиленамин, оксид этилена, хлорированные углеводороды, соединения свинца, ртути и др.). Воздействие этих веществ обнаруживается в отдаленном периоде жизни. При воздействии на половые клетки мутагенное влияние сказывается на здоровье последующих поколений. Наиболее часто встречающиеся вещества, влияющие на репродуктивную функцию, — это борная кислота и амми-

ак. Они вызывают возникновение врожденных пороков развития. Кроме того, воздействие мутагенных веществ проявляется в преждевременном старении организма, повышении общей заболеваемости, развитии злокачественных новообразований.

Токсичное действие химических веществ определяется не только свойствами, но и количеством вещества, попавшего в организм (дозой). Например, большое значение имеет концентрация химических веществ в воздухе рабочей зоны, от которой доза зависит непосредственно.

Негативное воздействие вредных веществ начинается с определенной их концентрации в организме (порога). Повторное воздействие вещества даже при меньшей его концентрации обычно вызывает больший эффект, чем предыдущее. Повышающуюся чувствительность организма к веществу называют *сенсбилизацией*. Возникающие при этом чужеродные для человека белковые молекулы, формирующие антитела, могут вызвать развитие аллергических реакций.

В токсикологии используются показатели степени токсичности (опасности вещества): средняя смертельная концентрация при вдыхании, введении в желудок или попадании на кожу. Показатели степени токсичности легли в основу разработки нормативов ПДК.

По классам опасности для человека вредные вещества подразделяются на 4 класса (табл. 3.1). К четвертому классу относятся наиболее опасные вещества.

Таблица 3.1

**Предельно допустимая концентрация и класс опасности некоторых химически вредных веществ, наиболее часто встречающихся в рабочей среде на железнодорожном транспорте**

Наименование вещества (пыль, аэрозоль)	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
Ацетон	200	4
Бензин топливный (в пересчете на углерод)	100	4
Керосин, уайт-спирит	300	4
Никель (оксиды никеля)	0,5	2
Оксид углерода	20	4
Оксиды азота	5	2
Оксиды тантала	10	3
Пыль, содержащая более 70 % кварца	2	3
Пыль стеклянного и минерального волокна	3	4
Пыль животного происхождения	4	4
Сернистый ангидрид	10	3

У рабочих, связанных с выгрузкой сыпучих химических грузов, очисткой и промывкой вагонов из-под остатков химических грузов, дегазацией, при нарушении правил охраны труда могут возникать хронические бронхиты, пневмонии, пневмосклероз, болезни сердца, костно-мышечного аппарата, желудочно-кишечного тракта и неврозы. Обоняние у этих работников, как правило, снижено. У рабочих, занятых пропаркой цистерн из-под сырой нефти, возникают нарушения функции печени, ослабляются иммунные реакции организма.

### **3.10.3. Контроль содержания вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны**

Требования, заложенные в документ «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», устанавливают порядок осуществления контроля за содержанием вредных химических веществ и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны. Руководство определяет выбор мест (точек) отбора проб воздуха рабочей зоны, периодичность их отбора, порядок оценки результатов измерения.

Для определения наличия в воздухе рабочей зоны вредных веществ используют экспрессный и индикационный методы. В основу экспрессного метода положены быстропротекающие химические реакции с изменением цвета наполнителя в прозрачных стеклянных трубках. При индикационном методе определения в воздухе наиболее опасных веществ используется свойство некоторых химических реактивов мгновенно менять окраску под действием даже ничтожных концентраций только определенных химических веществ или химических соединений.

Для контроля концентрации вредных веществ на рабочих местах применяют метод отбора проб в зоне дыхания. Количественный и качественный анализ производят с помощью хроматографов или газоанализаторов. Фактические значения концентрации вредных веществ сопоставляют с нормами ПДК.

### **3.10.4. Защита от вредного воздействия химических веществ**

Основная мера защиты от вредного воздействия химических веществ на работающих в условия возможного загрязнения рабочей зоны — это систематический контроль содержания этих веществ в

рабочей среде. В том случае, если содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны превышает ПДК, принимают специальные организационные и технические меры по предупреждению отравления.

К организационным мерам относится обязательное применение индивидуальных средств защиты (специальной защитной одежды, обуви, рукавиц, шлемов, противогазов и респираторов, защитных очков, защитных лицевых щитков, нейтрализующих паст и мазей для защиты и очистки кожи). Например, лица, занятые на работах с этилированным бензином, должны обеспечиваться хлорвиниловыми фартуками, перчатками, резиновыми сапогами. К работам с лесоматериалом, обработанным антисептиками, работники без спецодежды и средств защиты (брезентовых курток, брюк, резиновых сапог, рукавиц) не допускаются.

При особенностях профессиональной деятельности работников, когда отсутствуют технические и организационные возможности снизить в воздухе рабочей зоны концентрацию вредных и опасных химических веществ до безопасного уровня, условия труда оцениваются по критериям, которые дает «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Классы условий труда устанавливаются в зависимости от вида вредного вещества химической природы и кратности превышения его ПДК в воздухе рабочей зоны. Для работников, постоянно находящихся в зоне выделения ядовитых веществ, установлены меры защиты ограничением времени пребывания в опасной или вредной среде (сокращенный рабочий день, перерывы в работе, дополнительный отпуск, сокращенный стаж для ухода на пенсию).

Правительством утвержден перечень вредных и опасных веществ, при работе с которыми обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры работников. Установлена и периодичность (сроки) осмотров в лечебно-профилактических учреждениях.

К техническим мерам относятся: герметизация оборудования и коммуникаций, автоматический контроль воздушной среды, устройство естественной и искусственной вентиляции, сигнализации, дистанционного управления, установка знаков безопасности.

Для транспортирования химически вредных жидких веществ применяют специальные цистерны. Технологические процессы загрузки опасных веществ, их слив или выдавливание из цистерн, а также про-

мывка и пропарка цистерн осуществляются способами, исключающими контакт работников с вредными веществами. Для транспортирования к месту погрузки и в процессе загрузки сыпучих материалов следует применять транспортеры и элеваторы; для порошковых пылящих материалов (цемента, извести и т.п.) — пневмотранспорт или транспортеры с применением обеспыливающих устройств. Для жидких опасных веществ — трубопроводы, исключающие просачивание этих веществ.

При аварийных ситуациях человек может подвергаться кратковременному, но со значительным превышением ПДК, воздействию вредных и опасных химических веществ. О допустимых концентрациях в местах аварийных работ говорить не приходится. Защита работников осуществляется обязательным применением средств индивидуальной защиты и нормированием допустимого времени работы в зоне аварии.

### **3.11. Вредные биологические факторы производственной среды**

#### **3.11.1. Вредные биологические факторы и их источники**

Вредные биологические факторы: болезнетворные микроорганизмы, живые клетки и споры — возбудители инфекционных заболеваний, которые способны вызывать заражение людей или животных.

Одним из основных источников вредных биологических факторов на железнодорожном транспорте являются зоны санобработки вагонов после перевозки больного скота. Экономические и коммерческие связи нашей страны с зарубежными странами сделали эту проблему достаточно серьезной. Периодически стали поступать грузы из регионов с неблагоприятной эпидемиологической и эпизоотической (наличие массовых заболеваний скота) обстановкой. При этом вредным фактором могут быть как сами животные, так и продукты животного происхождения (кожа, меха и др.). Для работников, имеющих контакт с возбудителями инфекционных заболеваний, условия труда могут быть отнесены к классу 3.3.

По железной дороге перевозятся также и биологические вредные вещества растительного происхождения.

### 3.11.2. Меры предупреждения заражения

К организационным мерам предупреждения заражения при погрузке, разгрузке, сортировке, таможенном досмотре и перевозке биологических опасных грузов относятся: нормативные документы и правила перевозки железнодорожным транспортом инфекционных веществ, надзор за перевозками санитарно-эпидемиологически значимых грузов, разработка аварийных карт, регламентирование работы приграничных санитарно-контрольных пунктов, организация дезинфекционно-промывочных станций для дезинфекции вагонов, упаковки и грузов.

К организационным мерам защиты работающих относятся гигиеническое нормирование и применение индивидуальных средств защиты.

ПДК микроорганизмов в воздухе рабочей зоны регламентируются документом «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Классы условий труда устанавливаются в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны биологического фактора. Критерием служит кратность превышения ПДК (при отсутствии технических и организационных возможностей снизить в воздухе рабочей зоны их содержание).

К применению индивидуальных средств защиты относят использование специальной защитной одежды, обуви, рукавиц, головных уборов; для защиты органов дыхания — противогазов и респираторов; для защиты глаз — защитных очков.

К техническим мерам защиты работающих относятся: оборудование и препараты для дезинфекции, дезинсекции (уничтожения вредных насекомых и клещей с помощью химических и биологических средств), дератизации (истребления грызунов, являющихся источниками или переносчиками инфекционных заболеваний, например, чумы), оградительные устройства, автоматический контроль воздушной среды, применение естественной и искусственной вентиляции, сигнализации, дистанционного управления, знаков безопасности.

## 3.12. Тяжесть и напряженность трудового процесса

### 3.12.1. Принципы классификации условий труда. Формы и факторы трудового процесса

Факторы трудового процесса — тяжесть и напряженность труда — обусловлены профессией.

*Тяжесть труда* — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечнососудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

*Напряженность труда* — характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

Тяжесть и напряженность достаточно часто усугубляются негативными факторами рабочей среды. Совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека, называют *условиями труда*. Условия труда оказывают влияние на работоспособность и здоровье работника.

Из всего многообразия форм трудовой деятельности человека можно выделить три главные: физический труд; умственный труд; сочетание физического и умственного труда (в различных соотношениях).

*Физический труд* характеризуется повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат. Он воздействует на сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную системы организма. При избыточных физических нагрузках могут возникнуть заболевания. После физического труда работнику требуется продолжительный отдых.

Монотонность, обычно сопутствующая физическому труду, может влиять на нервную систему, вызывая потерю интереса к работе, состояние сонливости, предрасполагающие к травматизму. Физический труд на конвейерном производстве, однообразии и зарегулированности операций, высокий ритм работы вызывают быстрое утомление.

*Утомление* — состояние организма, характеризующееся снижением работоспособности в результате чрезмерной нагрузки, ухудшением количественных и качественных показателей работы. Утомление сопровождается чувством усталости, которое прекращается после отдыха, соответствующего затраченному количеству энергии.



Утомление представляет собой обратимое физиологическое состояние. Однако если работоспособность не восстанавливается к началу следующего периода работы, то утомление может накапливаться и переходить в переутомление. *Переутомление* — более стойкое снижение работоспособности, которое в дальнейшем приводит к развитию болезней, снижению сопротивляемости организма, требует обязательного обращения за профессиональной медицинской помощью. Признаками переутомления могут быть бессонница, раздражительность, физический дискомфорт, снижение концентрации внимания (ошибки в работе), снижение скорости психомоторных реакций.

*Умственный труд* связан с приемом и переработкой информации, активизацией процессов мышления, напряжением внимания и памяти. Напряженность умственного труда оценивается количеством информации, принимаемой человеком в течение определенного времени, например, количество знаков или сигналов, воспринимаемых диспетчером или считываемых оператором с экрана монитора за один час или за рабочую смену. В настоящее время основная тяжесть управления поездной работой сосредоточена у поездных диспетчеров управления дорог. Их работе присуща высокая напряженность умственного труда.

Умственные и эмоциональные перегрузки могут снижать работоспособность, оказывать угнетающее влияние на психическое состояние человека, его внимание, память. У работника может формироваться сердечнососудистая патология. При длительных перегрузках, умственном переутомлении отмечаются расстройство внимания, памяти, ухудшение процессов мышления, ослабление точности и координации движений.

Примерами трудовой деятельности человека на железнодорожном транспорте, *сочетающими формы физического и умственного труда*, являются работа машинистов локомотивов и путевых машин, крановщиков, водителей дрезин и автотранспорта, диспетчеров и других работников, связанных с организацией движения. Утомление у них возникает от необходимости постоянной концентрации внимания при достаточном однообразии процессов, часто чрезмерной длительности самого процесса. Следствием утомления становятся снижение зрительного восприятия, концентрации внимания, точности двигательных реакций, оценки расстояния и скорости движения.

### 3.12.2. Оценка тяжести труда работников

Трудовые процессы с применением физического труда в соответствии с документом «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 оцениваются тяжестью трудового процесса.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

*Физическая динамическая нагрузка* выражается в единицах механической работы за смену (кг-м). Для ее определения измеряют массу груза (деталей, изделий, инструментов и т.д.), перемещаемого вручную в каждой операции, и путь его перемещения. Подсчитывается общее количество операций по переносу груза и суммарная величина механической работы (кг-м) за смену в целом.

*Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза* работником на протяжении смены определяется взвешиванием или устанавливается по документам.

*Стереотипные рабочие движения* — однократное перемещение тела или части тела из одного положения в другое. В зависимости от амплитуды движений и участвующих в выполнении движения мышц (например, на две руки) их делят на локальные и региональные. Определяют количество движений за смену. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе — 60—250 движений в минуту.

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе с большей амплитудой.

*Статическая нагрузка* связана с удержанием груза или приложением усилия. Величина статического усилия может определяться путем взвешивания на весах, с помощью тензометрических, пьезокристаллических или других датчиков, с помощью динамометра или по документам. Время удерживания статического усилия определя-

ют на основании хронометражных измерений. Статическую нагрузку рассчитывают путем перемножения двух параметров: величины усилия, прилагаемого для удерживания груза (веса груза), и времени его удерживания.

*Рабочая поза.* Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. К свободным позам относят удобные позы сидя, которые дают возможность изменять рабочее положение тела или его частей. Фиксированная рабочая поза не позволяет изменить взаимного положения различных частей тела друг относительно друга. К неудобным рабочим позам относятся позы с большим наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением нижних конечностей. К вынужденным позам относятся рабочие позы лежа, на коленях, на корточках и т.д. Время пребывания в вынужденной позе, позе с наклоном корпуса или другой рабочей позе определяют на основании хронометражных данных за смену, после чего рассчитывают время пребывания в процентном отношении к восьмичасовой смене.

*Наклоны корпуса.* Количество за смену. Их определяют прямым подсчетом в единицу времени (несколько раз за смену).

*Перемещение в пространстве* (переходы, обусловленные технологическим процессом, в течение смены по горизонтали или вертикали — по лестницам, пандусам) измеряют в километрах с помощью шагомера. Перемещениями по вертикали можно считать перемещения по лестницам или наклонным поверхностям, угол наклона которых более  $30^\circ$ . Количество шагов за смену умножают на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равен 0,6 м, а женский — 0,5 м).

Каждый из перечисленных показателей должен быть количественно измерен и оценен. Методики измерения и оценки, классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса приведены в упоминаемом выше Руководстве. Результаты оценки по каждому из показателей сводят в Протокол оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса. По итогам анализа Протокола устанавливают общий класс условий труда. Наивысшая степень по показателю тяжести труда соответствует классу 3.3.

### 3.12.3. Оценка напряженности труда работников

К факторам (показателям) трудового процесса, характеризующим напряженность труда, относят нагрузки интеллектуального характера, сенсорные нагрузки, эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы.

*Нагрузки интеллектуального характера* (содержание работы по степени сложности, восприятие сигналов или иной информации и их оценка, распределение функций по степени сложности задания, характер выполняемой работы). Признаки степени сложности решаемых задач приведены в Руководстве. Чем больше функциональных обязанностей возложено на работника и чем выше уровень сложности возложенных на него функций, тем выше напряженность труда работника.

*Сенсорные нагрузки*, или нагрузки на анализаторы человеческого организма, включают в себя:

- длительность сосредоточенного наблюдения;
- плотность поступления сигналов и сообщений (световых, звуковых) в среднем за 1 час работы;
- число производственных объектов, за которыми одновременно ведется наблюдение;
- размер объекта различения при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены);
- длительность сосредоточенного наблюдения при работе с оптическими приборами (% времени смены);
- длительность наблюдения за экранами видеотерминалов (часов в смену) при буквенно-цифровом или графическом типе отображения информации;
- нагрузку на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или сигналов);
- нагрузку на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю).

*Эмоциональные нагрузки* отражают степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, степень риска для собственной жизни и степень ответственности за безопасность других лиц.

*Монотонность нагрузок* — число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторя-

ющихся операций, продолжительность выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций, время активных действий, монотонность производственной обстановки.

*Режим работы* — фактическая продолжительность рабочего дня, сменность работы, наличие регламентированных перерывов и их продолжительность.

Каждый из перечисленных показателей напряженности труда должен быть оценен по соответствующей методике, приведенной в Руководстве. Результаты оценки по каждому из показателей сводятся в Протокол оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса. По итогам анализа Протокола устанавливают общий класс условий труда. Наивысшая степень по показателю напряженности труда соответствует классу 3.3.

## Раздел 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 4.1. Экологическая система Земли. Экологическое равновесие, стабильность и саморегуляция экосистем

#### 4.1.1. Экологическая система Земли

Область, в которой сосредоточено все живое вещество планеты, все организмы, от бактерий и низших растений до человека, называют *биосферой*. Она включает в себя: верхнюю часть твердой оболочки Земли, гидросферу (океаны, моря, реки, озера, искусственные водоемы, подземные воды), нижнюю часть атмосферы.

Совокупность организмов (растений, животных, микробов) называют *биотой*.

Конкретные природные условия, в которых осуществляет свою жизнедеятельность живой организм, являются *средой его обитания*.

Экологическая система Земли представляет собой единый природный комплекс, образованный различными живыми организмами и средой их обитания. Живые организмы и среда их обитания взаимозависимы, функционируют совместно. В среде обитания живые и неживые компоненты связаны между собой обменом веществ и энергий.

Условия существования в среде изменчивы. Они формируются под влияние большого числа *факторов*, которые воздействуют на живые организмы. Для одних живых организмов определенные экологические факторы могут быть совершенно необходимы, полезны, безразличны либо, наоборот, чрезвычайно вредны или смертельно опасны. В то же время для других организмов эти же факторы могут оказывать прямо противоположное воздействие. Каждая среда населена свойственными ей животными, растениями, грибами, микроорганизмами. Группа живых организмов различных видов, населяющая определенную территорию (среду), образует *сообщество*.

Все живые организмы сообщества находятся в теснейшей связи друг с другом, обмениваются веществами и энергией, поглощая ко-

торые, возвращают их обратно в окружающую среду. Такую систему называют *экосистемой*. В построении экосистемы участвуют:

- факторы неорганической (неживой) среды;
- факторы, связанные с влиянием живой среды.

Факторами неорганической среды называют химические и физические факторы, участвующие в процессах обмена веществ. К ним относят:

- климатические факторы (солнечную энергию, освещенность, долготу дня, температурный режим территории, влажность, ветренность, атмосферное давление, океанские течения и т.п.);

- факторы, определяющиеся физико-механическими особенностями почвы (механический состав почвы, ее проницаемость, влагоемкость, газовый состав, наличие и количество элементов питания и т.д.);

- химические факторы (соленость воды, газовый состав атмосферы, кислотность воды и почвы, естественный фон радиоактивности и др.).

Факторы, связанные с влиянием живой среды, оказывают взаимное влияние организмов друг на друга. Они также связаны между собой и со средой обитания процессами обмена веществ.

Эти факторы подразделяются на продуценты (производители); консументы (потребители); редуценты (разлагатели).

Продуценты — живые организмы, способные из неорганических материалов среды строить органические вещества. Продуцентам требуется постоянное поступление минеральных веществ. Строя органические вещества, продуценты используют (пускают в оборот) еще и отходы жизнедеятельности растений и животных. Продуценты — это прежде всего зеленые растения.

Зеленые растения производят из углекислого газа, воды и минеральных веществ почвы с помощью солнечной энергии органические соединения. Этот процесс называют фотосинтезом. Он осуществляется при непосредственном участии важнейшего природного катализатора — хлорофилла. При фотосинтезе высвобождается кислород. Органические вещества, производимые растениями, идут в пищу животным и человеку, кислород используется для дыхания. Растения распространены главным образом в тех слоях биосферы, которые регулярно могут освещаться солнцем.

*Консументы* — живые организмы, в основном животные. Им для питания необходимы готовые органические вещества. Консументы

подразделяют на порядки. Порядок, к которому принадлежит консумент, определяется источником питания. Основная масса консументов принадлежит к первому и второму порядкам. Организмы, питающиеся только растениями (например, травоядные животные), называют консументами первого порядка. Они поедают растения и поглощают кислород из воздуха, выделяя при этом углекислоту. Организмы, питающиеся только (или преимущественно) мясом (плотоядные животные), называют консументами второго порядка.

*Редуценты* — группа организмов, которые разлагают выделения животных, остатки отмерших растений, животных и микроорганизмов, превращая их снова в исходное сырье (воду, минеральные вещества и углекислый газ), которые используются продуцентами, превращающими эти составные части снова в органические вещества. Редуценты — это многие черви, личинки насекомых, бактерии, грибы и другие мелкие почвенные организмы и микроорганизмы. Благодаря редуцентам становится возможным поддержание замкнутых круговоротов в естественных экосистемах.

Только совместная работа всех трех групп обеспечивает функционирование экосистемы. Природа действует рационально и экономно. Биомасса и энергия, созданные продуцентами, передаются животным. Одни животные получают питательные вещества и энергию, поедая растения. Другие животные поедают первых, человек поедает и растения, и животных. Эти процессы называют *пищевыми цепями*. Как правило, каждый вид питается не одним-единственным видом, поэтому пищевые цепи переплетаются, образуя *пищевые сети*.

Разные экосистемы отличаются друг с друга по видовому составу организмов и свойствам среды их обитания. В качестве примеров экосистем рассмотрим лес и озеро.

В *лесу* продуцентами являются деревья, кустарники, травы, мхи. В состав консументов первого порядка входят крупные травоядные (олени, лоси, косули и другие), птицы, питающиеся плодами, насекомые, питающиеся листьями, корой, древесиной (гусеницы, жуки-короеды, личинки насекомых и другие); беспозвоночные животные, населяющие почву и подстилку. В состав консументов второго порядка входят дикие звери (волки, медведи, рыси, кабаны и другие). Редуценты — масса грибов, бактерий, червей, других почвенных организмов.

В *озере* средой обитания организмов является вода. В водной среде продуценты — это плавающие (кувшинки) и растущие на мелко-



водье (камышы, осока) растения; водоросли, называемые *фитопланктоном*. Консументы — это растительноядные и хищные рыбы, земноводные, личинки насекомых, головастики, ракообразные, насекомые. Редуценты — бактерии, грибы. Они распространены более всего на дне озера, где накапливаются остатки мертвых растений и животных.

#### 4.1.2. Экологическое равновесие и стабильность экосистем

Состояние равновесия экосистемы основано на балансе (равновесии) факторов живой и неживой среды. Стабильность обеспечивается за счет сбалансированности потоков вещества и энергий и процессов обмена веществ между организмами и окружающей средой. Чем сильнее организмы связаны между собой пищевыми сетями, тем *устойчивее сообщество* организмов к возможным нарушениям равновесия. Нарушенные экосистемы стремятся самостоятельно восстановить свое *равновесие*.

Каждый вид растений, животных или микроорганизмов в составе экосистемы представлен популяцией. *Стабильной* экосистему называют, если численность популяции каждого входящего в нее вида остается более или менее постоянной в течение длительного времени (рождаемость в ней уравновешена со смертностью). Устойчивое увеличение или снижение численности любой популяции выводит систему из равновесия.

Способность системы восстанавливать нарушенное равновесное и поддерживать его стабильное состояние называют *гомеостазом*. Численность популяций может возрасти до некоторого уровня, затем ограниченность пищевых ресурсов приостанавливает рост, и численность начинает снижаться. Таким образом, равновесие сохраняется до тех пор, пока не изменятся внешние факторы среды и не начнут *лимитировать естественные процессы*, например, процесс нарушения температурного режима, повышенная кислотность, соленость, влажность. С другой стороны, это могут быть процессы, связанные с недостатком пищи и воды, нехваткой мест обитания, которые необходимы популяции, с присутствием хищников, конкурентов, паразитов, болезнетворных микробов. Сочетание всех лимитирующих факторов называют *сопротивлением среды*. Оно в первую очередь зависит от плотности популяций. Если плотность растет — сопротивление среды усиливается, увеличивая смертность в популяции,

тогда рост численности сменяется ее спадом. И наоборот. Например, в засушливый год некоторые популяции резко снижают свою численность, в последующие годы (с нормальной влажностью) — полностью ее восстанавливают.

Иными словами, естественные экосистемы способны к саморегуляции. *Саморегуляция* — восстановление баланса внутренних свойств системы, нарушенных какими-либо природными факторами или вмешательством человека (антропогенными факторами).

Если под воздействием внешних факторов разрушаются процессы саморегуляции, говорят о том, что в данной экосистеме наступил *экологический кризис*. Уже сейчас из-за негативного влияния хозяйственной деятельности человека длительность процессов саморегуляции природных объектов исчисляется не днями, а столетиями.

*Самоочищение водных объектов* обеспечивают солнце, воздух, микроорганизмы и растворенный в воде кислород. Всего несколько десятилетий назад загрязненные воды реки через 20—30 км ниже какого-либо расположенного на ее берегах города становились чистыми. На них без проблем делали водозаборы для водоснабжения следующего, расположенного ниже по течению, населенного пункта. Рост числа городов и их населения, бурное развитие промышленности, увеличение площадей орошаемых земель с каждым годом приводят к все большему загрязнению вод, ставшему угрожающим для здоровья, а иногда и жизни населения. В наше время многие водоемы уже не могут восстанавливать нарушенное в них равновесие. Загрязнение водного объекта вызывает нарушение равновесия его экосистемы, снижает биопродуктивность последней. В результате вырождаются многие лучшие виды флоры и фауны, причиняется прямой ущерб здоровью человека.

Негативные воздействия человека на природу часто приводят к вымиранию целых популяций. Разрушение человеком экосистем, изменение мест обитания животных и растений, загрязнение среды и чрезмерная эксплуатация биотических ресурсов одинаково пагубно влияют на популяции как с низкой, так и с высокой плотностью.

Ради удовлетворения своих потребностей человек иногда полностью уничтожает природные экосистемы, например, вырубает леса, освобождая землю для выращивания сельхозпродукции или строительства жилья, изменяет природные ландшафты, снижает полноводность рек. Прокладка каналов и запруживание рек ведут к уничто-

жению нерестилищ ценных пород рыб, гнездовых водоплавающих птиц и т.д.

В антропогенных (созданных человеком) экосистемах (искусственных водоемах, парках, зонах отдыха) равновесие с течением времени самопроизвольно нарушается. Для поддержания гомеостаза в таких системах требуется постоянное вмешательство людей. Прямое их вмешательство, как правило, влечет за собой существенный материальный ущерб. Примером этому может служить мероприятие, организованное на государственном уровне в семидесятые годы прошлого века в Китае. Для сохранения урожая риса населению было вменено в обязанность уничтожить всех воробьев. После успешного выполнения «государственного задания» непомерно увеличилась популяция вредных насекомых, в значительной мере уничтоживших урожай. В результате в стране наступил голод.

Браконьерство, вырубка лесов, строительство городов, дорог, разливы нефти из трубопроводов и другие воздействия человека на природу наносят ей большой ущерб. Живые организмы крайне медленно вырабатывают приспособительные реакции на эти воздействия. В городских и искусственных экосистемах мало или совсем нет редуцентов. Отходы (жидкие, твердые и газообразные) накапливаются, загрязняя окружающую среду. Способствовать быстрейшему разложению многих отходов можно, поощряя развитие редуцентов.

В пределах биосферы растительность, животный мир и микроорганизмы обладают особенностью, называемой *непрерывностью жизни*. Непрерывность жизни достигается способностью к размножению, которая всегда сочетается с системой природных ограничений. Возможности размножения без системы ограничений были бы чудовищны по производительности. Например, из одного семечка огурца за сезон могло бы созреть 10—15 плодов, имеющих по несколько сот семечек. В следующий вегетационный период они могли бы дать десятки тысяч плодов и сотни тысяч семян. В следующий вегетационный период урожай семян может исчисляться миллионами. Однако возможности размножения природа естественным образом ограничивает. Ограничения могут наступать вследствие недостатка корма, воды, массовой гибели молодняка от хищников, природных и климатических катаклизмов.

Человеческая популяция подчиняется тем же законам, что и любая другая. Когда сопротивление среды ослабевает, численность по-

пуляции взрывообразно растет. Но в отличие от других живых существ, человечество само снижает для себя сопротивление среды, производя избыточное количество пищи, жилья, тепла, одежды, предметов быта и комфортного обитания. Воздействуя на уравнивающие факторы, касающиеся нас самих, человечество нарушает практически все природные балансы.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. дает определение понятию «благоприятная окружающая среда». Она трактуется как «окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем».

## 4.2. Природные ресурсы

### 4.2.1. Основные сведения о природных ресурсах. Их классификация

Основная масса минерально-сырьевых ресурсов содержится в земной коре. Земная кора состоит наполовину из кислорода и на четверть из кремния, остальное приходится на долю всех остальных известных элементов. Во многих местах земная кора имеет поверхностный слой, называемый *почвой* (см. п. 4.2.2).

По прогнозам ученых, разведанные запасы обеспечат потребление черных металлов и угля примерно на 500 лет, цветных металлов — на 100 лет. По оценкам, запасы угля превосходят разведанные примерно в 2 раза, молибдена и золота — в 10 раз, урана — в сотни раз, алюминия — в тысячи раз. Главной особенностью большинства видов природных ресурсов является их ограниченность.

По своему происхождению природные ресурсы могут быть органическими (биоресурсы) и минеральными. Биологические ресурсы состоят из объектов растительного и животного мира, они используются в основном для обеспечения населения продовольствием и только частично — для производства. Минеральные ресурсы используются в основном для целей производства и выработки энергии.

Природные ресурсы подразделяются на исчерпаемые и неисчерпаемые. *Неисчерпаемые* ресурсы — солнечная, ветровая и гидроэнергия. *Исчерпаемые* ресурсы — это, например, запасы нефти, газа, угля,

руд на планете. Запасы нефти уже близки к исчерпанию. Еще недавно запасы кислорода в атмосферном воздухе рассматривались как неисчерпаемый ресурс. Но по мере загрязнения воздуха в больших городах и индустриальных регионах выбросами автотранспорта и промышленных гигантов в воздухе все время снижается процентное содержание кислорода. Чистый воздух становится дефицитом, т.е. переходит в разряд исчерпаемых. Исчерпаемые ресурсы включают в себя ресурсы, подверженные *истощаемости* (необратимому уничтожению под влиянием неумеренной хозяйственной деятельности человека, что, как правило, ведет к различным экологическим катастрофам).

Природные ресурсы бывают возобновимыми и невозобновимыми. К *возобновимым* относятся биологические ресурсы (растительность, живые организмы) и вода в реках. Например, лес после вырубki вырастает. Лес для возобновимости его ресурса можно заготавливать только в объемах его естественного прироста, при этом необходимо параллельно заниматься лесовосстановительными работами. Если мы вырубим весь лес в каком-либо районе полностью, то он при нашей жизни уже не возобновится. Самоочищение вод реки от недостаточно очищенных стоков (возобновимый ресурс — чистая вода) будет происходить до тех пор, пока уровень загрязнений не превысит предельного значения, после чего процесс самоочищения прекратится или период самовосстановления будет исчисляться столетиями.

К *невозобновимым* относятся большинство минеральных ресурсов: руды, нефть, газ, редкоземельные элементы и т.д.

#### 4.2.2. Почвы

*Почва* — это поверхностный слой земной коры, формирующийся в течение тысячелетий из элементов биосферы под воздействием солнечной энергии, воды, воздуха, климатических факторов и различного рода организмов. Почвенный покров выполняет одну из основополагающих функций на Земле — обеспечивает существование жизни. Почва — важнейший природный ресурс, и главным ее свойством является плодородие. Почвы производят примерно 95 % всех продовольственных ресурсов планеты. Плодородие почвы зависит от наличия в ней верхнего слоя — гумуса. Гумус — это органическое вещество почвы, образующееся в результате разложения раститель-

ных и животных остатков и продуктов жизнедеятельности организмов. Гумус содержит основные элементы питания растений.

Почва весьма чувствительна к воздействию антропогенных факторов и очень часто подвергается разрушению. Почвенный покров является саморегулирующейся биологической системой. Но его разрушение все реже компенсируется почвообразовательными процессами.

Площади сельскохозяйственных угодий в мире постоянно сокращаются вследствие деградации (разрушения) почвенного покрова Земли под действием ветра, кислотных осадков, неправильной агротехники, засоления, загрязнения пестицидами,

Кроме того, происходит постоянный отвод все новых земель под застройку городов, поселков, под размещение промышленных предприятий.

Использование и охрана земли осуществляются на основе представлений о земле как о природном ресурсе, используемом в качестве средства производства в сельском и лесном хозяйствах и иной деятельности человека.

### 4.2.3. Полезные ископаемые

К полезным ископаемым относятся горные породы и природные минеральные образования, из которых могут быть извлечены ресурсы, необходимые для различных видов деятельности человека.

Полезные ископаемые литосферы (за исключением топливно-энергетических, составляющих отдельную группу) делятся на металлические (рудные) и неметаллические.

Основные *рудные ресурсы* составляют железная и марганцевая руды, бокситы (руда на алюминий), хромиты, медные, свинцово-цинковые, никелевые, вольфрамовые, молибденовые, оловянные, сурьмяные руды, руды благородных металлов.

*Нерудные полезные ископаемые* — это природные строительные материалы, поделочные и драгоценные камни, горно-химическое сырье и гидроминеральные ресурсы — минерализованные воды.

Минерально-сырьевые ресурсы играют исключительную роль в жизни общества, обеспечивая промышленность — сырьем, строительство — материалами, сельское хозяйство — удобрениями. Крайне важна обеспеченность человеческого сообщества минерально-сырьевыми ресурсами еще и на будущее.

Добыча полезных ископаемых постоянно растет. Если в начале прошлого века на каждого жителя планеты приходилось 5 т добываемого минерального сырья, то сейчас — около 30 т.

#### 4.2.4. Энергетические ресурсы

Энергетические ресурсы представляют собой совокупность:

- ресурсов Солнца и космоса;
- минерального сырья, используемого в качестве топлива;
- атомно-энергетических источников;
- ресурсов движущейся воды и ветра;
- геотермальных источников энергии.

Потребление энергии постоянно растет. Уровень ее потребления признается важнейшим показателем развития экономики страны.

В настоящее время в мире существует и все более обостряется проблема дефицита энергетических ресурсов. Пути выхода из энергетического кризиса признаются использование альтернативной энергетики (возобновимых энергоресурсов) и снижение потребления энергии. Решение проблемы ученые и политики видят в пропаганде идей умеренного энергопотребления и во внедрении малоэнергоёмких технологий. Но перспективным и кардинальным признается первый путь. Все без исключения возобновимые энергоресурсы оказывают минимальное негативное влияние на природу. Они доступны и почти всегда выгодны, экономят средства, затрачиваемые на то, чтобы передавать электроэнергию на большие расстояния и распределять ее. Использование возобновимых источников энергии уже получило признание в мире как одна из основ *экологически ответственной мировой экономики*.

Главным стимулом развития альтернативной энергетики является то, что легкодоступные запасы традиционных энергетических ресурсов (газ, нефть, уголь) уменьшаются год от года, а стоимость этих видов топлива на мировом рынке постоянно растет. Использование традиционных энергоресурсов всегда связано с загрязнением окружающей среды. На атомных электростанциях все еще недостаточен уровень надежности, при том, что тяжесть последствий от аварий на них очень высока. Остро стоят проблемы вторичной переработки и захоронения отработанного ядерного топлива.

Альтернативная энергетика основана на использовании возобновляемых источников энергии. Альтернативная энергетика, как пра-

вило, использует меньшие системы, которые менее сложны, и их можно строить без крупных капиталовложений. Это системы, использующие ветроэнергетические ресурсы, солнечную энергию, энергию морского прибоя и термальных вод.

Запасы *солнечной энергии* практически неисчерпаемы. Интенсивность солнечного света в южных широтах весьма высока. Во всем мире идет разработка эффективных методов преобразования солнечной энергии в электрическую или тепловую. Прогнозируется, что солнечная энергия сможет покрыть значительную долю быстро растущей потребности человечества в энергии. В последние годы стоимость наземных солнечных батарей снизилась во много раз.

*Энергия ветра* тоже является практически неисчерпаемым ресурсом и уже получила существенное распространение в энергетике. Ее целесообразно использовать в труднодоступных районах, удаленных от источников централизованного электроснабжения, а также для мелких, рассредоточенных потребителей энергии. Значительная часть ветроэнергетических установок уже сейчас находит применение в сельском хозяйстве (для подъема воды из скважин и подачи ее потребителям, для мелиорации земель). Но они требуют дорогостоящих аккумулирующих устройств для накопления электроэнергии, что значительно повышает стоимость ветровой энергии.

*Гидроэнергия* — энергия движущейся воды рек, энергия волн, океанических течений — относятся к возобновимым ресурсам. Она используется на электростанциях для приведения в движение турбин электрогенераторов. Их условно относят к экологически чистым источникам энергии, так как они не загрязняют окружающую среду, но при установке их на реках нарушаются условия существования водной флоры и фауны, затопляются пойменные земли. Тем не менее, гидроэлектростанции наиболее распространены в настоящее время.

Источниками *геотермальной энергии* служат химические реакции и радиоактивные процессы в земной коре. Температура на глубине 2—3 тыс. метров превышает 100 °С. Воды с таких глубин выводят на поверхность по пробуренным скважинам. Энергия термальных вод используется в основном для нужд населенных пунктов, расположенных вблизи источников. При этом по себестоимости тепловая энергия термальных вод примерно в 4 раза ниже, чем тепловая энергия, получаемая от обычных котельных.



*Энергия гниения* тоже может рассматриваться как энергетический ресурс. Многие регионы располагают таким отходами лесопереработки и сельского хозяйства. Это доступное и дешевое сырье можно не только сжигать, получая энергию, но и перерабатывать в жидкое топливо, близкое по своим потребительским свойствам к топливу, получаемому из нефти. Для превращения биомассы в жидкое топливо пользуются *пиролизом* (термохимическим разложением).

#### 4.2.5. Водные ресурсы

Водные ресурсы — это *запасы* поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, *которые используются или могут быть использованы*.

Вода занимает 71 % поверхности Земли. 97 % водных ресурсов относятся к соленым и только 3 % — к пресным водам. Вода содержится также в почве и в горных породах, в растениях и животных. Большое количество воды постоянно находится в атмосфере.

Вода — один из самых ценных природных ресурсов. Одно из главных свойств воды — ее незаменимость. Сама по себе питательной ценности она не имеет, но ей принадлежит исключительная роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизнедеятельности всего живого на Земле, определяющих его продуктивность.

Суточная потребность человека в воде в нормальных условиях составляет около 2,5 л.

Вода отличается большой теплоемкостью. Поглощая огромное количество тепловой космической и внутривоздушной энергии и медленно ее отдавая, вода служит регулятором и стабилизатором климатических процессов, смягчая сильные температурные колебания. Испаряясь с водных поверхностей, она переходит в газообразное состояние и переносится воздушными течениями в различные регионы планеты, где выпадает в виде осадков. Особое место в кругообороте воды принадлежит ледникам, так как они сохраняют влагу в твердом состоянии очень длительное время (тысячелетиями). Ученые пришли к выводу, что водный баланс на Земле практически постоянен.

Многие миллионы лет вода активизирует процессы образования почвы. Она в значительной степени очищает окружающую среду, растворяя и удаляя загрязнения.

Недостаток воды может затормозить хозяйственную деятельность, снизить эффективность производства. В современном мире вода приоб-

рела самостоятельное значение как промышленное сырье, нередко дефицитное и весьма дорогое. Вода является обязательным компонентом практически всех технологических процессов. Особой чистоты вода необходима в медицине, при производстве продуктов питания, в ядерной технике, производстве полупроводников и т.д. Огромные количества воды расходуются на бытовые нужды людей, особенно в больших городах.

Преобладающая часть земных вод сосредоточена в *Мировом океане*. Это богатейшая кладовая минерального сырья. На каждый 1 кг океанской воды приходится 35 г солей. В морской воде содержится более 80 элементов Периодической системы Д.И. Менделеева, наиболее важными из которых для хозяйственных целей являются вольфрам, висмут, золото, кобальт, литий, магний, медь, молибден, никель, олово, свинец, серебро, уран.

Мировой океан — основное звено круговорота воды в природе. Он отдает большую часть испаряющейся влаги в атмосферу. Поглощая огромное количество тепловой энергии и медленно ее отдавая, воды океана служат регулятором климатических процессов глобального масштаба. Тепло океанов и морей расходуется на поддержание жизнедеятельности морских организмов, которые обеспечивают продуктами питания, кислородом, медикаментами, удобрениями, предметами роскоши значительную часть населения планеты.

Водные организмы, населяющие поверхностный слой Мирового океана, обеспечивают возврат в атмосферу значительной части свободного кислорода планеты. Это крайне важно, так как автотранспорт и кислородоемкие металлургические и химические производства часто расходуют кислорода больше, чем может компенсировать природа отдельных регионов.

К *пресным водам суши* относятся ледниковые, подземные, речные, озерные, болотные воды. Возобновимым ресурсом стратегического значения в последние годы становится питьевая вода хорошего качества. Дефицит ее объясняется значительным ухудшением общей экологической ситуации вокруг источников данного ресурса, а также ужесточением во всем мире требований к качеству потребляемой воды как для питья, так и для высокотехнологичных производств.

Основная часть запасов пресных вод суши сконцентрирована в *ледниковых покровах* Антарктиды и Арктики. Они представляют собой огромное хранилище пресных вод планеты (68 % всех пресных вод). Эти запасы сохраняются многие тысячелетия.

По химическому составу *подземные воды* очень различны: от пресных до вод с большой концентрацией минеральных веществ.

Пресные поверхностные воды обладают значительной способностью к самоочищению, которое обеспечивают Солнце, воздух, микроорганизмы и растворенный в воде кислород. Тем не менее, пресная вода становится основным дефицитом на планете.

В *болотах* воды содержится в 4 раза больше, чем в реках мира; 95% болотной воды располагается в слоях торфа.

В *атмосфере* вода содержится главным образом в виде водяного пара. Основная ее масса (90 %) сосредоточена в нижних слоях атмосферы, до высоты 10 км.

Пресная вода распределена по Земле неравномерно. Проблема снабжения населения питьевой водой стоит очень остро и в последние годы все сильнее обостряется. Около 60 % поверхности Земли составляют зоны, где пресная вода или отсутствует, или остро ощущается ее недостаток, или она отличается низким качеством. Примерно половина человечества ощущает дефицит питьевой воды.

Пресные поверхностные воды (реки, озера, болота, почвенные и грунтовые воды) подвергаются наиболее сильному загрязнению. Чаще всего источниками загрязнения являются недостаточно очищенные или совсем не очищенные сбросы производственных объектов (в том числе опасных), сбросы больших городов, стоки со свалок.

Загрязнение окружающей среды в бассейне Волги в 3—5 раз выше, чем в среднем по стране. Ни один город на Волге не обеспечен качественной питьевой водой. В бассейне много экологически опасных производств и предприятий без очистных сооружений.

Эксплуатационные запасы разведанных месторождений *подземных вод* России оцениваются примерно в 30 км<sup>3</sup>/год. Степень освоения этих запасов в настоящее время в среднем составляет чуть более 30 %.

#### 4.2.6. Биотические ресурсы Земли

К биотическим ресурсам относятся все обитающие в биосфере живые организмы, кроме человека. Биотические ресурсы очень разнообразны. Они подразделяются на микроорганизмы, растения и животных.

Биотические ресурсы относятся к возобновимым, но подверженным истощению ресурсам. Существует опасность их истощения в результате нарушений экологического баланса в природе, связанного с загрязнениями природной среды и неумеренным расходом человеком этих видов природных ресурсов. Поэтому биотические ресурсы должны потребляться на основе постоянного их возобновления.

Для окружающей природной среды и человеческого сообщества чрезвычайно важны функции, выполняемые лесом. Лесные массивы несут регулирующие и защитные функции, лесные богатства обеспечивают работой, питанием, оздоравливают население больших регионов России (табл. 4.1).

Таблица 4.1

### Функции лесных массивов

Для природной среды	Для человека
<b>Регулирующая функция</b>	
Поддерживают и регулируют процессы кругооборота веществ, воды и энергии в природе. Накапливают тепловую энергию	Создают условия, обеспечивающие благоприятную окружающую среду, повышают уровень экологической безопасности, являются легкими планеты
Сохраняют почвенные покровы Земли, защищают их от деградации под действием ветровой эрозии, избыточных осадков, избыточной солнечной радиации	Защищают сельскохозяйственные почвы от ветровой эрозии; посевы — от засухи, вымерзания, избыточной солнечной радиации
Обеспечивают устойчивое функционирование естественных экологических систем. Защищают растительный и животный мир лесов, обеспечивая необходимые условия среды обитания	Сохраняют природные ландшафты, уникальные формы рельефа. Создают местности благоприятные для отдыха, оздоровления и лечения
Поддерживают естественный водный режим в прилегающих к лесным массивам водных объектах	Защищают и сохраняют от истощения водные запасы пресных (наземных и подземных) вод как одного из главных природных богатств планеты
Поглощают из воздушной среды многие виды загрязнителей (от техногенных и естественных источников)	Защищают окружающую среду от действия вредных техногенных факторов (выбросов, шумов, вибраций)
	Создают дополнительные рабочие места, сокращая уровень безработицы
<b>Продуктивная функция</b>	
Обеспечивают аккумуляцию веществ и энергий в виде, дающем возможность природе их использовать в обменных процессах	Обеспечивают сырьевыми ресурсами потребности и запросы человека (чистый воздух, обогащенный кислородом, дрова, лекарственные растения, орехи, ягоды, грибы)

Для природной среды	Для человека
<b>Продуктивная функция</b>	
Обеспечивают воспроизводство древесины, смол, коры, плодов и листьев	Обеспечивают сырьевыми ресурсами хозяйственную деятельность человека (сырье для строительных лесоматериалов, смол, наполнителей многокомпонентных пластических масс, производства мебели, упаковочных материалов, бумаги, эфирных масел, фармацевтических производств). В ряде районов восполняют дефицит энергетических ресурсов

*Микроорганизмы* играют огромную роль в круговороте веществ в природе. Они достаточно широко используются в хозяйственной деятельности человека (в хлебопекарной промышленности, виноделии, производстве антибиотиков, витаминов, аминокислот, белка).

### 4.3. Природопользование

#### 4.3.1. Рациональное и нерациональное природопользование

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» утверждается, что «.. воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов ...необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности...»

*Природопользование (использование природных ресурсов)* — это совокупность всех форм воздействия человечества на природу и ее ресурсы. Главные из форм воздействия: разведка и изъятие (освоение) природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот (транспортировку, продажу, переработку и др.), а также охрана природных ресурсов. В возможных случаях — возобновление (воспроизводство).

По экологическим последствиям природопользование подразделяют на рациональное и нерациональное. *Рациональное природопользование* представляет собой сознательно регулируемую, целенаправленную деятельность, проводимую с учетом законов природы и обеспечивающую:

- потребность общества в природных ресурсах при сохранении равновесия между экономическим развитием и устойчивостью природной среды;

- экологически благоприятную для здоровья и жизни человека природную среду;

- сохранение природных богатств в интересах настоящего и будущих поколений людей.

При рациональном природопользовании обеспечивается режим экономной и эффективной эксплуатации природных ресурсов с максимальным извлечением из них полезных продуктов. Рациональное природопользование не приводит к резким изменениям в природно-ресурсном потенциале и не вызывает глубоких изменений в природной среде. При этом соблюдаются нормы допустимости воздействия на природу, исходя из требований ее охраны и нанесения ей наименьшего вреда.

Обязательным условием является законодательное обеспечение природопользования на государственном уровне, нормирование, осуществление мер, направленных на решение экологических проблем и контроль состояния природной среды.

*Нерациональное природопользование* представляет собой деятельность, связанную с высокой интенсивностью использования природных ресурсов, не обеспечивающую сохранение природно-ресурсного комплекса, нарушающую законы природы. В результате такой деятельности ухудшается качество природной среды, происходит ее деградация, истощение природных ресурсов, подрывается естественная основа жизнедеятельности людей, наносится вред их здоровью. Такое природопользование нарушает экологическую безопасность, может приводить к экологическим кризисам и даже катастрофам.

*Экологический кризис* — это критическое состояние окружающей среды, которое угрожает существованию человека.

*Экологическая катастрофа* — изменения в природной среде, нередко вызванные воздействием хозяйственной деятельности человека, техногенной аварией или природным катаклизмом, приведшие к неблагоприятным изменениям в природной среде и сопровождающиеся массовой гибелью людей или ущербом здоровью населения региона, гибелью живых организмов, растительности, большими потерями материальных ценностей и природных ресурсов.

К причинам нерационального природопользования относятся:

- стихийно сложившаяся в прошлом веке несбалансированная и небезопасная система природопользования;

- представление у населения, что многие природные ресурсы достаются человеку даром (срубил дерево для постройки дома, достал из колодца воду, собрал в лесу ягоды); укоренившееся понятие «дармовой» ресурс, не стимулирующее бережливость, поощряющее расточительность;

- социальные условия, вызвавшие резкий рост численности народонаселения, рост производительных сил на планете и, соответственно, воздействий человеческого общества на природу, на ее ресурсы (увеличилась продолжительность жизни, снизилась смертность, возросло производство продуктов питания, предметов потребления, жилья, других благ).

Изменившиеся социальные условия вызвали высокую скорость истощения природных ресурсов. В промышленно развитых странах мощности современной индустрии сейчас удваиваются примерно каждые 15 лет, постоянно вызывая ухудшение состояния природной среды.

После того, как человечество осознало происходящее и начало сопоставлять экономические блага с возможностями и экологическими потерями природы, качество окружающей среды стало рассматриваться как экономическая категория (товар). Потребителем этого товара является прежде всего население, проживающее на определенной территории, а затем уже промышленность, строительство, транспорт и другие сферы экономики.

Многие передовые страны, начиная с Японии, еще в середине XX века вступили на путь ресурсосбережения, в то время как экономика нашей страны продолжала экстенсивное (затратное) развитие, при котором рост объемов продукции наращивался главным образом за счет вовлечения в хозяйственный оборот новых ресурсов природы. И в настоящее время сохраняется неоправданно большой объем использования природных ресурсов. Добыча природных ресурсов постоянно растет. Например, потребление воды в России (для нужд населения, промышленности, сельского хозяйства) за 100 лет возросло в 7 раз. Многократно увеличилось потребление энергетических ресурсов.

Проблемой является и тот факт, что в готовую продукцию переходят только около 2 % добытых полезных ископаемых. Остальное количество складывается в отвалы, рассеивается при транспортиров-

ках и перегрузках, утрачивается в ходе неэффективных технологических процессов, пополняет отходы. В природную среду (почвенный и растительный покровы, водные источники, атмосферу) при этом поступают вещества-загрязнители. Большие потери сырья обусловлены и отсутствием экономической заинтересованности в рациональном и полном извлечении из него всех полезных компонентов.

Хозяйственная деятельность уничтожила целые популяции животных и растений, многие виды насекомых, привела к прогрессирующему снижению водных ресурсов, к заполнению пресными водами подземных выработок, за счет чего обезвоживаются водоносные горизонты подземных вод, питающих реки и являющихся источниками питьевого водоснабжения.

Результатом нерационального природопользования стало интенсивное снижение плодородия почв. Кислотные дожди — виновники подкисления почв — образуются при растворении в атмосферной влаге промышленных выбросов, дымовых газов и выхлопов автотранспорта. От этого в почве сокращаются запасы питательных элементов, что приводит к поражению почвенных организмов, снижению плодородия почв. Основные источники и причина загрязнения почв тяжелыми металлами (особенно опасно загрязнение почв свинцом и кадмием) — выхлопные газы автомобилей, выбросы крупных предприятий. От сжигания угля, мазута, горючих сланцев почвы загрязняются бенз(а)пиреном, диоксинами, тяжелыми металлами. Источниками загрязнения почв служат сточные воды городов, свалки промышленных и бытовых отходов, с которых дождевые и талые воды выносят в почвы и подземные воды непредсказуемые наборы компонентов, в том числе и опасных. Вредные вещества, попадая в почву, растения, живые организмы, могут накапливаться там до высоких, опасных для жизни концентраций. Радиоактивное загрязнение почв вызывают атомные электростанции, урановые и обогатительные шахты, хранилища радиоактивных отходов.

Когда сельскохозяйственная обработка земли ведется с нарушением научных основ земледелия, неизбежно возникает *эрозия почв* — процесс разрушения верхних, наиболее плодородных почвенных слоев под воздействием ветра или воды. Водная эрозия — смыв почвы талой или ливневой водой.

*Загрязнение атмосферы* как результат нерационального природопользования — это изменение ее состава при поступлении примесей



техногенного (от промышленных источников) или естественного (от лесных пожаров, извержений вулканов и др.) происхождения. Выбросы предприятий (химические вещества, пыли, газы) распространяются по воздуху на значительные расстояния. В результате их осаждения повреждается растительный покров, снижается продуктивность сельскохозяйственных угодий, животноводства и рыбного хозяйства, изменяется химический состав поверхностных и грунтовых вод. Все это оказывает влияние не только на природные системы, но и на социальную обстановку.

*Автотранспорт* является наибольшим загрязнителем атмосферы из всех других транспортных средств. Именно на долю автомобильного транспорта приходится больше половины всех вредных выбросов в атмосферу. Установлено, что автомобильный транспорт лидирует и по набору вредных компонентов в выхлопных газах, в которых содержится около 200 различных углеводородов, а также другие вредные вещества, многие из которых являются канцерогенами, т.е. веществами, способствующими развитию раковых клеток в живых организмах.

Выраженное воздействие на человека выбросов автотранспорта фиксируется в крупных городах. В домах, расположенных рядом с автомагистралями (ближе 10 м от них), жители болеют раком в 3...4 раза чаще, чем в домах, удаленных от дороги на расстояние 50 м и более.

*Загрязнение вод* как результат нерационального природопользования происходит в основном из-за разливов нефти при авариях танкеров, захоронении ядерных отходов, сбросах бытовой и промышленной канализации. Это большая угроза естественным процессам кругооборота воды в природе в его наиболее ответственном звене — испарении с поверхности океана. Нефтепродукты при попадании со сточными водами в водоемы вызывают глубокие изменения в составе водной растительности и животного мира, так как нарушаются условия их обитания. Поверхностная нефтяная пленка препятствует проникновению солнечного света, необходимого для жизнедеятельности растительности и животных организмов.

Серьезную проблему для человечества представляет загрязнение пресных вод. Качество воды большинства водных объектов не отвечает нормативным требованиям. Около половины населения России уже сейчас вынуждено использовать для питьевых целей воду, не соответствующую гигиеническим нормативным требованиям. Одним

из главных свойств пресной воды как компонента среды обитания является ее незаменимость. Экологическая нагрузка на реки особенно резко возросла из-за недостаточно качественной очистки стоков. Наиболее распространенными загрязняющими веществами для поверхностных вод остаются нефтепродукты. Число рек с высоким уровнем загрязнений постоянно растет. Современный уровень очистки сточных вод таков, что даже в водах, прошедших биологическую очистку, содержание нитратов и фосфатов оказывается достаточным для интенсивного зацветания водоемов.

Состояние *подземных вод* оценивается как предкритическое и имеющее тенденцию к дальнейшему ухудшению. Загрязнения в них попадают со стоками с производственных и городских территорий, со свалок, с обработанных химикатами полей. Из загрязняющих поверхностные и подземные воды веществ, кроме нефтепродуктов, наиболее распространены фенолы, тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, никель, ртуть), сульфаты, хлориды, соединения азота, причем *свинец, мышьяк, кадмий, ртуть* — высокотоксичные металлы.

Примером нерационального отношения к ценнейшему природному ресурсу — чистой питьевой воде — является истощение природных богатств озера Байкал. Истощение связано с интенсивностью освоения богатств озера, применением экологически грязных технологий и устаревшего оборудования на предприятиях, сбрасывающих свою канализацию (с недостаточной очисткой) в воды Байкала и реки, впадающие в него.

Дальнейшее ухудшение состояния окружающей среды представляет серьезную угрозу для населения и будущих поколений России. Восстановить можно практически всякие разрушения, но возродить в обозримые сроки нарушенную природу невозможно даже за большие деньги. Потребуется столетия, чтобы приостановить ее дальнейшее разрушение и отодвинуть приближение экологической катастрофы в мире.

У жителей промышленно развитых городов отмечается повышенный уровень заболеваемости, так как они вынужденно постоянно находятся в загрязненной окружающей среде (концентрация вредных веществ в которой может превышать ПДК в 10 и более раз). В наибольшей степени загрязнение воздуха проявляется в увеличении заболеваний органов дыхания и снижении иммунитета, особенно у детей,

в росте онкологических заболеваний у населения. Контрольные пробы продуктов питания сельскохозяйственного производства недопустимо часто показывают несоответствие государственным стандартам.

Ухудшение качества окружающей среды в России может стоять причиной нарушения генофонда человека. Это проявляется в возрастании числа заболеваний, в том числе врожденных, снижении средней продолжительности жизни. Отрицательные генетические последствия загрязнения среды на состояние природы могут выражаться в появлении мутантов, ранее неизвестных заболеваний животных и растений, сокращении численности популяций, а также истощении традиционных биоресурсов.

#### **4.3.2. Проблемы природопользования на железнодорожном транспорте**

Железнодорожный транспорт из всех других видов транспорта (кроме водного) оказывает наименьшее негативное воздействие на природную среду. Тем не менее и его доля в загрязнении природы значительна. Так, только в процессе грузовых перевозок теряется около 10 % груза. Это происходит из-за неисправности обшивки вагонов, пыления грузов, перевозимых навалом в открытом подвижном составе, в результате различных аварийных ситуаций. Пылевидные вещества переносятся ветром на значительные расстояния от железнодорожных магистралей, загрязняя почвы. Пылевидные частицы грузов усваиваются растениями и животными, а затем по пищевой цепи попадают в организм человека, нанося ущерб здоровью.

Загрязнение воздуха происходит в результате выбросов от сжигания топлива в котельных и двигателях внутреннего сгорания. Вентиляционные выбросы ремонтных цехов (в случаях недостаточной очистки) негативно влияют на качество воздушной среды.

Объекты железнодорожного транспорта потребляют значительное количество кислот, щелочей и других химикатов. Они используются для заливки аккумуляторов, при мойке самого подвижного состава, а также его узлов и деталей перед ремонтом, для ликвидации накипи в котлах, для заливки ванн в электролитных цехах, при химчистке спецодежды и др. Отработанные химикаты периодически попадают в стоки, затем, после недостаточной очистки, — в сбросы. Эти сбросы могут серьезно загрязнять водные бассейны.

Ущерб природе наносят стоки дождевых и талых вод с территорий ремонтных производств, заправочных станций, топливных складов, мест стоянок транспорта. Они практически не подвергаются предварительной очистке. Эти стоки содержат жидкие нефтепродукты, остатки моющих, дезинфицирующих, антиобледенительных и противогололедных реагентов.

Сточные воды пунктов обмывки пассажирских вагонов содержат в основном взвешенные вещества и нефтепродукты, а также бактериальные загрязнения. Сточные воды пунктов обработки грузовых вагонов включают в себя нефтепродукты, минеральные удобрения, химикаты, частицы строительных материалов, комбикорма, зерно и прочее, т.е. те вещества, которые перевозились в вагонах, и элементы смазки узлов вагонов. Все сточные воды перед сбросом в водные бассейны требуют серьезной и дорогостоящей очистки. Предприятия несут ответственность за эффективную очистку стоков перед их сбросом.

Железнодорожный транспорт оказывает различные виды негативных воздействий на жизнедеятельность экологических систем:

- физическое (шумы, вибрации, электромагнитные поля, пыли, аэрозоли);

- химическое (загрязнение среды распылением химически вредных грузов, выбросами транспортных средств и предприятий, недостаточно хорошо очищенными сбросами);

- биологическое (сокращение мест обитания животных и растений за счет отвода земель под строительство дорог и объектов инфраструктуры, разделение среды обитания транспортными коммуникациями, загрязнение экосистем биопрепаратами санобработки после перевозки больного скота, лекарственных препаратов, вакцин, биологических токсичных веществ).

#### **4.4. Концепция устойчивого развития**

*Римский клуб* — это международная неформальная организация, стремящаяся работать в интересах всего человечества и привлекать внимание общественности и правительств разных стран, к вопросам, которые серьезно волнуют сегодня мир, — к прогнозам на ближайшее и отдаленное будущее. Римский клуб с начала 70-х гг. XX столе-

тия проводит международные научные конференции и творческие дискуссии для привлечения внимания к целому блоку появившихся глобальных проблем. Он инициировал в 1992 г. созыв конференции ООН в Рио-де-Жанейро *по окружающей среде и развитию*. Участники этой конференции, в частности, констатировали, что *проблемы окружающей среды и проблемы развития человечества более не могут рассматриваться отдельно. Человечество обязано встать на путь устойчивого развития.*

Под *устойчивым развитием* предложено понимать такое развитие цивилизации, которое обеспечило бы должный баланс между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды, удовлетворением основных жизненных потребностей нынешнего поколения и сохранением таких же возможностей для будущих поколений. Конференция пришла к важному выводу о том, что невозможно обеспечить устойчивое экономическое развитие общества за счет разрушения природной среды и истощения ее ресурсов, так же как невозможно обществу сохранить необходимое качество естественной среды обитания без сильной экономики.

Конференция утвердила Декларацию, в которой провозглашены обязательства государств по основным принципам и направлениям достижения устойчивого развития.

Главным принципом в обеспечении безопасности был назван *принцип упреждения* недопущения крупного ущерба человеку и окружающей среде. В основу реализации данного принципа заложена формула: *«принятию каждого важного решения должна предшествовать его экспертиза на безопасность»*.

Участники конференции отметили, что *без опоры на науку и образование* решить задачи устойчивого развития цивилизации и сохранения окружающей среды невозможно.

Был принят главный документ конференции — «Повестка дня на XXI век». Этот документ проводит ту же мысль — основой безопасности является устойчивость развития, для чего необходимы: экологическая безопасность, рост общественного производства, социальная стабильность. Развитие не может остановиться (документ не выступает против развития деловой активности), но оно должно пойти по пути, на котором не будет столь активного разрушения окружающей среды, как сейчас. Устойчивое развитие в документе рассматривается как способ борьбы одновременно и с бедностью, и с

разрушением окружающей среды. В «Повестке дня» указано, что единственный способ обеспечить безопасное будущее — комплексно решать эти проблемы. Основу решений должны составить: всемерная экономия ресурсов, безопасные и экологичные технологии, просвещение и подготовка кадров в области безопасного взаимодействия с окружающей средой.

Жизнеобеспечивающая продуктивная среда признана высшей общечеловеческой ценностью. Для увеличения производства продукции с меньшими затратами ресурсы следует использовать максимально эффективно. Необходимо совершенствовать и менять технологии на способствующие обеспечению энерго- и ресурсосбережения.

Проблемы надо решать в русле экологической стратегии: снижения развития экологически опасных производств, максимального сокращения потребления первичной биологической продукции, в первую очередь за счет сокращения рубок леса, интенсивного лесовосстановления, значительного расширения площадей охраняемых территорий, заповедников и национальных парков. «Повестка дня» предусматривает варианты действий по предотвращению ухудшения состояний почвы, воздуха и воды и меры, позволяющие сохранить разнообразие форм жизни.

При оценке успехов в экономическом развитии каждой из стран, кроме системы учета национальных богатств, должна приниматься в расчет полная стоимость вреда от ухудшения состояния окружающей среды. Именно тот, кто загрязняет окружающую среду, должен нести расходы по ликвидации загрязнения. Например, объемы производства и потребления в США не имеют себе равных. На долю США, население которых составляет 5 % общемирового, приходится 25 % суммарного объема потребляемой в мире энергии. Объем используемой энергии на единицу валового продукта в США на 36 % выше, чем в Германии, и на 79 % больше, чем в Японии. Потребление нефтяного сырья на душу населения превышает среднемировой показатель в 7 раз. Это страна является самым крупным в мире производителем бытовых и промышленных отходов.

Для уменьшения *экологических рисков* должна производиться оценка состояния окружающей среды *до начала осуществления очередного проекта*, который потенциально может иметь нежелательные последствия.

На конференции промышленно развитые страны признали, что они должны играть более весомую роль в оздоровлении окружаю-

щей среды, чем бедные страны, которые загрязняют среду в относительно меньшей степени.

В «Повестке дня на XXI век» декларируется, что только *партнерство в глобальном масштабе* может принести всем народам безопасное и обеспеченное будущее.

Мировое сообщество признало наличие *демографического кризиса на планете*. Темп роста численности населения при ограниченности ресурсов планеты уже превышен. В ближайшем будущем неизбежен переход к режиму сохранения постоянства численности населения на уровне 5,5 млрд. человек, т.е. того количества, которое имеется сейчас на Земном шаре. Мировая общественность это осознала, и стабилизация численности населения на Конференции ООН в Рио-де-Жанейро была названа *непременным условием устойчивого развития*.

Устойчивое развитие должно обеспечить потребности настоящего и не подвергать при этом риску будущие поколения в части сохранения их возможностей удовлетворять свои потребности.

Об этом говорится и в Конституции Российской Федерации, согласно которой каждый гражданин обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

## **4.5. Глобальные экологические проблемы**

Наиболее сложно решаются проблемы, касающиеся загрязнений планеты в целом. Их называют *глобальными*.

Глобальными экологическими проблемами современности признаны *парниковый эффект, подъем уровня Мирового океана, разрушение озонового слоя Земли, радиационное загрязнение, накопление отходов антропогенной деятельности, сокращение биологического разнообразия на планете, кислотные осадки, проблемы глобальной демографической безопасности*.

### **4.5.1. Парниковый эффект и потепление климата на планете**

Озабоченность вызывает установленный факт, что за последние 100 лет средняя температура на поверхности Земли увеличилась на

0,5—0,6 °С. При этом зимняя — еще больше. По мнению ученых, это серьезный показатель, на который, помимо космических процессов, оказывает влияние деятельность индустриально развитых стран. Почти вся добываемая и расходуемая энергия превращается в итоге в тепловую, часть которой нагревает атмосферу.

Быстрое потепление климата на Земле приводит к ускорению кругооборота воды в природе, усилению испарения с водных поверхностей, что способствует накоплению водяного пара в атмосфере. Атмосфера — это воздушная среда, состоящая из смеси газов и водяного пара. В этой среде продолжительно находятся во взвешенном состоянии мельчайшие твердые и жидкие частицы различных по происхождению веществ (аэрозолей), в том числе и от промышленных выбросов. Прошедшая через атмосферу часть излучения Солнца нагревает земную поверхность и воды океанов. Нагретая поверхность остывает, испуская тепловое излучение. Это излучение в большей части удерживается в атмосфере и способствует нагреву ее нижних слоев. Аккумулированная в атмосфере теплота повышает температуру воздуха у поверхности Земли. *Тепло вместе с водяным паром* атмосферы создают *парниковый эффект*. Без парникового эффекта температура на Земле была бы на 30 °С ниже, чем сейчас.

Вещества (газы и аэрозоли атмосферы), способствующие увеличению парникового эффекта, называют *парниковыми газами*. Парниковые газы образуются в результате сжигания природного топлива крупными промышленными предприятиями и тепловыми электростанциями, а также в результате антропогенного нарушения работы микробных сообществ в почвах. Парниковые газы являются загрязнителями атмосферы. К основным парниковым газам относятся углекислый газ, диоксиды серы и азота, фреоны, метан.

*Углекислый газ* (CO<sub>2</sub>). Подобно водяному пару, углекислый газ экранирует (отражает) инфракрасное излучение Земли. С развитием промышленного производства началось постоянное его накопление в атмосфере. Доля его вклада в парниковый эффект составляет около половины.

*Метан* CH<sub>4</sub> — третий по значению (после водяного пара и углекислого газа) парниковый газ. Поступает в атмосферу при разработке нефтяных месторождений, из сточных вод, от сжигания и хранения отходов, от жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и др. В течение XX столетия содержание метана в атмосфере практически удвоилось.



*Оксиды азота* накапливаются в атмосфере в основном от производственной, сельскохозяйственной деятельности и выбросов автомобильного транспорта.

*Фреоны* (углеводороды, содержащие в основном хлор, но могут содержать также бром или фтор) относятся к парниковым газам, но их вклад в парниковый эффект гораздо меньше, чем вклад углекислого газа, метана или оксидов азота.

Большинство парниковых газов находятся в атмосфере в неизменном состоянии длительное время. Так, оксиды азота и углекислый газ существуют в течение нескольких десятилетий, и их воздействие носит такой же длительный характер.

Промышленные выбросы приводят и к увеличению концентрации в атмосфере аэрозолей. Аэрозоли увеличивают поступление на Землю инфракрасного излучения.

Роль *водяного пара* не ограничивается поглощением излучения. При его конденсации в мельчайшие капли, из которых образуются облака, выделяется большое количество теплоты (до 40 % общего количества, поступающего на Землю). Этот эффект играет огромную роль в тепловом балансе атмосферы. За последние 50 лет количество водяных паров в ней возросло на 75 %. Возможно, повышение средней температуры планеты в данный период не в последнюю очередь обусловлено именно этим явлением.

Ряд ученых склонны считать, что потепление — прежде всего результат изменения солнечной активности и только во вторую очередь — производная хозяйственной и другой деятельности. Как бы то ни было, в минувшее десятилетие потепление на планете происходило самыми быстрыми темпами за всю историю человечества с начала ведения и учета наблюдений. Подтверждением эффекта потепления климата является увеличение скорости таяния ледников в горах Северного полушария, сокращение площадей вечной мерзлоты и тундровых пространств. Потепление чревато повышением интенсивности таяния льдов Северного Ледовитого океана и перспективой подтопления низменных участков суши. Оно может привести, кроме того, к глобальному изменению режима выпадения осадков, что в свою очередь приведет к повышению частоты наводнений, ураганов, селей, схода лавин.

Нарастающая угроза потепления климата существует, и ее нельзя не принимать во внимание. Но ограничение выбросов углекислого

газа для экономики каждой из стран — очень дорогостоящая мера, требующая перестройки всей энергетики. Именно поэтому периодически возникают споры о том, насколько необходимо объединение усилий и дальнейшие совместные действия стран в этом направлении, пока «вина» парниковых газов в потеплении климата окончательно не доказана.

«Принцип предосторожности», провозглашенный в 1992 г. на конференции ООН в Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, означает, что «в случае возможности нанесения серьезного или непоправимого ущерба природе *недостаток научной информации не должен служить причиной для отсрочки эффективных мер* по предотвращению деградации окружающей среды». На этой конференции главы государств были поставлены в известность о том, что вероятность воздействия парниковых газов на потепление климата существует, а последствия изменения климата крайне серьезны. В результате было принято решение о необходимости значительного сокращения развитыми странами выбросов парниковых газов в атмосферу.

#### 4.5.2. Подъем уровня Мирового океана

Потепление климата тесно связано с другой глобальной экологической проблемой — подъемом уровня Мирового океана, который наблюдается уже сейчас. За последнее столетие средний уровень океана поднялся на 10—12 см. Сейчас этот процесс ускорился примерно в 10 раз.

Таяние льдов Северного Ледовитого океана, сокращение объема ледников и снежного покрова на полюсах приводит к начавшемуся уже подтоплению низменных участков суши (долин рек, низинных береговых участков морей и океанов, островов). А это — наиболее плодородные земли. Известно, что на низменных участках проживает около 80 % населения Земного шара. Под угрозой оказывается благополучие миллиардов людей. Вынужденная миграция (переселение) не может происходить безболезненно и влечет за собой этнические, религиозные и военные конфликты.

Подтопление значительно обостряет проблемы обеспечения населения продовольствием и питьевой водой и как итог ставит под угрозу вымирания целые народы. Возникает опасность разрушения многих городов, становятся непригодными многие источники водоснабжения.

Если не произойдет стабилизации средней температуры на планете, уровень моря будет повышаться и дальше.

### 4.5.3. Разрушение озонового слоя Земли

Около 90 % общего количества атмосферного озона ( $O_3$ ) содержится на высотах от 10 до 50 км. Этот слой называют *озоновым слоем атмосферы*. Озоновый слой создает у земной поверхности световой и термический режимы, оптимальные для существования живых организмов. Он практически полностью поглощает губительные для живых организмов, обитающих на Земле, ультрафиолетовое излучение Солнца и многие другие виды космического излучения (рентгеновское,  $\gamma$ -излучение и др.). В малых количествах, в которых озон содержится у поверхности Земли, он выполняет защитную функцию. В больших количествах озон очень опасен: наносит ущерб здоровью, может привести к смертельному исходу.

Озон ( $O_3$ ) образуется из свободного кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца. Его количество в атмосфере зависит от пиков солнечной активности. При этом процесс разрушения озона идет очень быстро.

На разрушение озонового слоя оказывают влияние химические загрязнения (фреон, фтористые соединения, газы от сгорания топлива). Они способствуют образованию озоновых дыр в атмосфере. Но есть и другие теории, по которым образование озоновых дыр — прежде всего результат низкой солнечной активности.

Однако все перечисленные газы продолжают считаться разрушителями озонового слоя. Они поступают в атмосферу от работы неисправных холодильных установок, бесконтрольного применения минеральных удобрений, движения транспортных средств, особенно от полетов сверхзвуковых самолетов, а также в результате вулканических извержений. Ученые отмечают ежегодное уменьшение озонового слоя в атмосфере на 1 %. Выяснено, что уже при потере 15—20 % начинаются необратимые процессы в природе, а у людей резко возрастает число раковых заболеваний.

К практическим мерам, принимаемым в настоящее время, относят отказ от использования химических веществ, разрушающих озон, в частности, от фреона, применяемого в холодильных установках, аэрозольных баллончиках и пенообразующих эмульсиях.

#### **4.5.4. Радиационное загрязнение окружающей природной среды**

Открытия в области атомной энергетики в XX веке вызвали появление нового вида загрязнений окружающей среды — *радиационного*. Данный вид загрязнения поставил под угрозу существование всего живого на Земле, поэтому его отнесли к глобальным экологическим проблемам.

Возникли и нарастают серьезные проблемы, связанные с эксплуатационной ненадежностью атомных электростанций (АЭС), воздействием предприятий ядерно-топливного комплекса на окружающую среду и на население, с захоронением радиоактивных отходов, последствиями аварийных радиоактивных выбросов и угрозой применения ядерного оружия в военных целях.

Ежегодно в мире происходят около 15 утечек радиоактивных материалов в окружающую среду. Радиационное загрязнение окружающей среды угрожает не только ныне живущим людям, но и будущим поколениям жителей планеты. Ионизация увеличивает вероятность мутаций, вызываемых изменениями в геном (наследственном) аппарате живых организмов.

Последствия аварии на Чернобыльской АЭС, произошедшей 26 апреля 1986 г., дали толчок началу решений большого комплекса вопросов, связанных с экологической безопасностью эксплуатации радиационно опасных объектов, борьбой с последствиями радиационного заражения территорий, компенсацией ущерба людям, пострадавшим в результате таких аварий.

Проблемы ядерной энергетики и ее экологической безопасности решаются на международном уровне. В Европе начали закрываться устаревшие атомные станции, которые по современным представлениям не обеспечивают необходимый уровень безопасности.

Серьезную угрозу экологической безопасности представляют большие количества радиоактивных отходов, наработанных АЭС и предприятиями ядерно-топливного комплекса. Разработаны и продолжают разрабатываться технологии их переработки и захоронения.

#### **4.5.5. Накопление отходов антропогенной деятельности**

Создавая полезную для себя продукцию, организуя быт, человек обязательно побочно создает отходы. Только небольшая часть из них после соответствующей переработки используется. Темпы накопле-

ния отходов постоянно нарастают. Огромная свалка, в которую превращается планета, может оставить людей без чистой питьевой воды (опасные для здоровья человека и природы вещества будут обязательно попадать в грунтовые воды), без достаточно чистого воздуха (процессы разложения и горения свалок будут отравлять воздух на больших территориях) и без плодородных земель (их площади окажутся занятыми или зараженными свалками). В настоящее время рост объемов промышленных и бытовых отходов значительно превышает возможности национального потенциала их обезвреживания, переработки и захоронения. Особые проблемы связаны с промышленными отходами (подробнее об этом см. п. 4.6).

#### **4.5.6. Сокращение биологического разнообразия на планете**

Живые организмы, обитающие на Земле, представлены огромным разнообразием. Это разнообразие складывалось в течение длительного периода эволюции, формировалось в течение более 4 млрд. лет. Сейчас оно сокращается ускоренными темпами. Влияние человеческого общества на биосферу постоянно нарастает. Существование же людей на планете напрямую зависит от обеспеченности их различными продовольственными ресурсами, что в свою очередь связано с видовым разнообразием в биосфере.

Основными причинами сокращения биологического разнообразия являются:

- разрушение естественных экосистем в результате вырубки лесов, расширения пахотных и пастбищных площадей, строительства городов, прокладки дорог, каналов, других коммуникаций;

- рост населения планеты и развитие его хозяйственной деятельности; загрязнение атмосферы производственными выбросами;

- применение ядохимикатов в сельском хозяйстве, вызывающее гибель насекомых, птиц, рыб, некоторых видов животных.

Сейчас темпы исчезновения отдельных биологических видов в 50— 100 раз превышают естественный показатель. Примерно четверти всех биологических видов животных и растений планеты угрожает исчезновение в ближайшие 20—30 лет. В каталоги внесены 14 млн. видов животных и растений, исчезнувших к настоящему времени.

Лесные массивы ученые называют легкими планеты. Ежегодно гибнет более 11 млн. га леса. Значительная часть территории, на которой ранее росли леса, превращается в сельскохозяйственные зем-

ли низкого качества, которые не могут прокормить живущих на этих землях людей.

Для сохранения биологического разнообразия необходимо обеспечить:

- сохранение лесов;
- охрану водной и воздушной среды;
- защиту нетронутого еще человеком биологического богатства.

Сохранение отдельных видов флоры и фауны обеспечивается путем создания заповедных территорий, которые являются средой обитания животных и растений, нигде более не встречающихся. К таким центрам относятся озеро Байкал и Прибайкалье, юг Дальнего Востока, кавказский регион.

В рамках Программы защиты окружающей среды при ООН разработана Концепция о биоразнообразии. Цель данной концепции — информировать и убедить мировую общественность в том, что уничтожение биоресурсов угрожает самому существованию человека на Земле.

#### **4.5.7. Кислотные осадки**

Загрязнение атмосферного воздуха газообразными выбросами промышленных предприятий и транспорта приводит к образованию кислотных осадков.

*Кислотные осадки* — это дождь, снег, туман, имеющие повышенную кислотность из-за растворения в атмосферной влаге диоксида серы, оксидов азота и некоторых других химических веществ. Кислотные осадки обладают способностью переноситься ветром на огромные расстояния, даже через океаны. Установлено, что кислотность современных осадков более чем в 100 раз выше, чем это было 200 лет назад.

Кислотные осадки снижают урожайность сельскохозяйственных культур, губят растительность, водных обитателей, разрушают здания, памятники старины. В Скандинавии от попадания кислотных осадков в озерные воды погибла фауна более чем двадцати тысяч озер. Принятые меры по прекращению попадания кислоты в озера привели только к частичному самовосстановлению флоры и фауны. Полностью возродить нарушенную экосистему там пока не удается.

В Западной Европе из-за кислотных осадков погибла половина лесов. У сохранившихся лесов резко снизился прирост. Гибель лесов наблюдается и в России. На нашу страну воздушными потоками переносятся вредные выбросы из Западной Европы. Значительные тер-

ритории России находятся в зоне вечной мерзлоты. Эти территории можно рассматривать как зону аккумуляции европейских выбросов. Поэтому проблема кислотных осадков приобрела для России особую значимость. Наша страна заинтересована в принятии жестких и эффективных мер по сокращению выбросов подкисляющих веществ.

#### **4.5.8. Проблемы глобальной демографической безопасности**

Демографическая проблема — это глобальная проблема человечества, связанная со значительным приростом населения Земли. Общая демографическая картина на планете характеризуется постоянным и пока неуклонным ростом численности населения. В 2001 г. население планеты перевалило за шесть миллиардов человек.

Высокий уровень прироста населения характерен для стран Юго-Восточной Азии, Африки, Центральной Америки, Ближнего и Среднего Востока. В настоящее время самая густонаселенная страна в мире — Китайская Народная Республика. Сейчас численность населения Китая составляет 1,3 млрд. человек (почти 21 % населения мира). Согласно прогнозу ООН, в 30-е годы текущего века она достигнет 1,5 млрд. человек.

Население Индии в 2000 г. превысило миллиард человек. А в 2001 г. по переписи населения страны оно уже составило 1 млрд. 20 млн. человек. Ежедневно в Индии рождается около 42 тысяч детей, т.е. за девять лет может родиться число людей, равное численности населения России. Прирост населения за каждые восемь дней в Индии равен увеличению численности населения стран Европейского Союза за год. Жители Индии сейчас составляют 16,7 % населения планеты. Эксперты ООН прогнозируют, что к 2050 г. численность населения Индии составит 1,6 млрд. человек.

Если рождаемость на планете сохранится на сегодняшнем уровне, то численность населения за 100 лет возрастет с сегодняшних 6,4 до 44 млрд. Земля не сможет длительное время выдерживать экологическую нагрузку от перенаселения. Поэтому, возможно, достаточно скоро встанет вопрос о существовании на планете человека как биологического вида. Ученые определили, что есть предел численности населения Земли. Численность населения планеты, по их мнению, необходимо стабилизировать на уровне, не превышающем 9—10 млрд. человек. Этот уровень будет соответствовать удовлетворению жизненных потребностей человека и нормальному развитию общества.

Рост численности населения в бедных странах мира уже начал обострять проблему нехватки пищевых и других ресурсов, а некоторые развивающиеся страны уже сталкиваются и с дефицитом питьевой воды. Нехватка ресурсов в дальнейшем создаст угрозу жизни населения в этих странах, многократно увеличит миграцию населения по всему миру.

Растущая поляризация уровней развития различных стран, связанная с проблемами перенаселения и выражающаяся в опережающем росте благосостояния в небольшом количестве стран и бедности — у подавляющего, приведут к тому, что через уже 40—50 лет 90 % населения мира будет жить в бедных странах. Отсталость развивающихся стран — это глобальная проблема, определяющая необходимость решения демографических задач (рождаемости, смертности, естественного прироста, миграции) в мировом масштабе.

33 страны мира (по прогнозам экспертов ООН) будут претерпевать убыль населения. Так, к 2050 г. население Японии и Германии сократится примерно на 14 %, Италии и Венгрии — на 25 %, России и Украины — на 28—40 %. Ежегодное сокращение численности населения в России наблюдается уже на протяжении последних 15 лет. Число жителей нашей страны каждый год уменьшается на 100 тыс. человек. Смертность превышает рождаемость. Страна с шестого места по численности населения может опуститься до восемнадцатого, а процессы сокращения численности населения вызывают опасения в демографической безопасности России. Правда, с 2007 г. положение стало несколько улучшаться.

На демографическую ситуацию оказывают негативное влияние и нестабильное экономическое положение большей части населения, недостаточное количество трудоспособного населения, его высокий средний возраст и неудовлетворительное состояние здоровья. Без наличия достаточного и необходимого по качественному составу населения не может быть речи о демографической безопасности страны.

## **4.6. Отходы производства**

### **4.6.1. Общие сведения об отходах производства**

*Отходы* определяются Федеральным законом Российской Федерации от 24. 06. 98 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» как «остаток сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изде-



лий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства». На практике к отходам производства относят: остатки сырья, материалов, некондиционную продукцию, изделия, отработавшие свой ресурс и пришедшие в негодность, а также не востребованную часть добытых полезных ископаемых. Отходами производства также являются продукты, улавливаемые в процессе очистки сточных вод.

К *опасным отходам* Законом отнесены такие отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, или вещества, которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека.

Если в мире объемы отходов, идущих на переработку, не превышают 30—35 % общего их количества, то из всех высокотоксичных отходов перерабатываются и обезвреживаются менее 20 %.

Некоторое количество отходов используется в строительстве в качестве вторичных материалов. Однако основная их масса концентрируется в отвалах, хранилищах, на полигонах и свалках, часто не санкционированных. Под складирование отходов в России уже занято более 250 тыс. гектаров земельной площади, которые изъяты из хозяйственного оборота земель, пригодных для земледелия или застройки.

Ежегодно к имеющимся отвалам добавляется еще 2 млрд. кубометров отходов. В общем объеме накопленных отходов содержится около 1,6 млрд. тонн опасных отходов промышленного производства. Отходы являются источниками загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, почв и растений. Они негативно влияют на здоровье населения и экологическую ситуацию многих регионов страны. На несанкционированных свалках отходы разлагаются, горят, создавая специфический запах, распространяющийся на большие расстояния. В результате сжигания отходов на свалках образуются летучие токсичные вещества и не сгоревшие, не менее токсичные остатки, содержащие в том числе тяжелые металлы. Продукты горения (например, диоксины, фураны, бенз(а)пирен) часто бывают опаснее, чем первоначальные отходы.

Проблемы вызывают разобранные строительные конструкции, отработанные формовочные смеси, практически все отходы химических и нефтеперерабатывающих производств. На подавляющем большинстве очистных сооружений не решены вопросы удаления и переработки образующихся осадков сточных вод. Имеют место бесконтрольные сбросы жидких токсичных отходов в водные объекты, в том числе в грунтовые воды — источник питьевой воды для многих регионов страны.

Особую опасность представляют *радиоактивные отходы*, накопленные к настоящему времени в результате прошлой деятельности предприятий ядерно-топливного цикла, научных центров и медицинских учреждений, а также вывезенные из-за рубежа для переработки и захоронения. Более 60 тыс. гектаров территории России заняты отвалами пустой породы и шламом, которые образовались при добыче и переработке урановых и ториевых руд и содержат естественные радионуклиды. На атомных электростанциях страны находится на хранении часть отработанного топлива, жидких и отвержденных отходов.

Остро стоит проблема отходов в крупных городах, вокруг которых (на экономически целесообразных расстояниях) полностью исчерпаны возможности их складирования и захоронения.

Несанкционированные сбросы жидких отходов, накопившихся у предприятий (не до конца очищенных или не очищенных), пагубно сказываются на качестве воды в реках. Так, в Москве-реке уровни по всем видам загрязнений постоянно превышают нормативы более чем в 4 раза. И это несмотря на то, что для разбавления загрязненной воды канал Москва — Волга сбрасывает в нее каждую секунду 30 м<sup>3</sup> чистой воды. От неконтролируемых сбросов жидких отходов гибнут и малые реки.

*Обращение с отходами* рассматривается как деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по их сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению (хранению и захоронению).

#### **4.6.2. Проблемы отходов на железнодорожном транспорте**

Железнодорожный транспорт — отрасль, где образуется достаточно большое количество отходов, в том числе и опасных. Отходы являются результатом технологических процессов производства, процессов выде-

ления осадков при очистке производственных сточных вод и др. Отходы железнодорожного транспорта могут содержать нефтепродукты, токсичные химические соединения, органические соединения, тяжелые металлы, отработавшие люминесцентные лампы электрического освещения, отходы лаков и красок, загрязненные маслами и смазками ветошь и грунт с территориями предприятий. К наиболее опасным относятся шламы из очистных сооружений гальванических участков, отходы из химчисток рабочей одежды, плавающие нефтепродукты и нефтешламы.

В локомотивных и вагонных депо отходы образуются в процессах ремонта и обслуживания подвижного состава: при механической и термической обработке металлических и полимерных изделий, нанесении лакокрасочных и гальванических покрытий, при сварке и наплавке, в смазочных операциях, на аккумуляторных участках и пр. На шпалопропиточных заводах (на участках пропитки шпал) токсичные отходы связаны с применением масляных антисептиков. На предприятиях по производству консистентных смазок и регенерации масел токсичные отходы образуются на всех этапах производственного процесса. Они появляются и на участках по нанесению полимерных защитных и декоративных покрытий на детали пассажирских вагонов при их ремонте. На объектах грузовой работы токсичные отходы образуются от пыления цемента, удобрений, извести и других химических грузов в процессе проведения погрузочно-разгрузочных работ. Опасные отходы как осадки сточных вод образуются при мойке и санитарной обработке вагонного парка после перевозки скота, мяса, рыбы, сельхозпродукции, подверженной гниению или содержащей нитраты, лекарств и химических грузов.

В планах отрасли предусматривается сокращение объемов образования отходов в ходе технологических процессов, увеличение их использования на предприятиях для производства продукции и выполнения различных видов работ.

Железнодорожный транспорт, как и большинство других отраслей, пока не в состоянии переработать все собственные отходы. Большая часть образующихся на предприятиях отрасли отходов вывозится на санкционированные полигоны и свалки, частично сжигаются, частично регенерируются (старая смазка, нефтепродукты) или утилизируются (отработавшие люминесцентные лампы, древесные отходы). Однако сохраняется тенденция накапливания части отходов на территориях предприятий.

### **4.6.3. Основные принципы обращения с отходами и требования экологической безопасности**

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;

- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества;

- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий и комплексной переработки материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;

- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

Запрещается ввод в эксплуатацию объектов, не оснащенных техническими средствами и технологиями обезвреживания и безопасного размещения отходов производства или потребления, обезвреживания выбросов и сбросов загрязняющих веществ.

На обращение с отходами затрачиваются огромные средства. Отходы приходится транспортировать, хранить, утилизировать, перерабатывать, уничтожать и т.д. Все это дорогостоящие операции.

Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «Об отходах производства и потребления» определяют основные требования по охране здоровья человека и охране окружающей среды в процессах обращения с отходами.

«Отходы производства и потребления, в том числе радиоактивные отходы, подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации» (Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ).

Законодательство запрещает:

- сброс отходов производства и потребления, в том числе радиоактивных отходов, в поверхностные и подземные водные объекты, на водосборные площади, в недра и на почву;

- размещение опасных отходов и радиоактивных отходов на территориях, прилегающих к городским и сельским поселениям, в лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных зонах, на путях миграции животных, вблизи нерестилищ и в иных местах, в которых может быть создана опасность для окружающей среды, естественных экологических систем и здоровья человека;

- захоронение опасных отходов и радиоактивных отходов на водосборных площадях подземных водных объектов;

- ввоз опасных отходов и радиоактивных отходов в Российскую Федерацию в целях их захоронения и обезвреживания.

Опасные отходы в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности (см. п. 4.6.4). На опасные отходы должен быть составлен паспорт. Паспорт опасных отходов составляют на основании данных о составе и свойствах опасных отходов, оценки их опасности. Лица, которые допущены к обращению с опасными отходами, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с ними.

#### **4.6.4. Классификация отходов**

Отходы бывают твердые, жидкие, пастообразные. *Твердые отходы* производства включают в себя отходы черных и цветных металлов, резинотехнических изделий, пластмасс, древесины, абразивов, шлака и золы, минеральных и органических веществ, хозяйственно-бытовой мусор.

*Жидкие отходы* состоят из электролитов, горюче-смазочных материалов, охлаждающих, обезжиривающих и моющих растворов, бытовые стоки и др.

*Пастообразные отходы* — это в основном нефтесодержащие шламы очистных сооружений. По внешнему виду они представляют собой густую, вязкую, пастообразную массу с отдельными включениями механических примесей, сгустков тяжелых масел и консистентных смазок.

*По степени воздействия* на окружающую среду и человека отходы распределяются на пять классов опасности: чрезвычайно опасные (I), высокоопасные (II), умеренно опасные (III), малоопасные (IV), практически не опасные (V).

На уровне предприятий, регионов и в целом по России создается *банк данных* об отходах, который содержит сведения об их объемах и источниках образования, о физико-химических свойствах и классах токсичности, сведения об объектах размещения и уничтожения отходов. А главное, он содержит сведения о направлениях возможного использования каждого вида отходов.

#### 4.6.5. Способы снижения объемов отходов

Сокращение объемов отходов осуществляется следующими способами:

- нормированием образования отходов;
- разработкой и внедрением безотходных и малоотходных технологий;
- внедрением энергосберегающих технологий;
- использованием отходов (их переработкой или применением в качестве сырья на другом производстве);
- обезвреживанием, уничтожением отходов;
- размещением отходов, в том числе опасных.

**Нормирование образования отходов.** Этот процесс заключается в разработке для различных технологических операций нормативов (установленных количеств) образования отходов конкретного вида при производстве единицы продукции или при обслуживании единичного объекта (например, железнодорожной цистерны).

**Разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий.** Это один из самых эффективных и перспективных способов снижения доли отходов, приходящихся на единицу выпускаемой продукции. В ряде стран этот способ сокращения объемов отходов рассматривается как стратегический, направленный одновременно на рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды. Однако никакое производство вообще без отходов принципиально невозможно. Поэтому термин «безотходная технология» относят к процессам производства, при которых все сырье и энергия используются максимально рационально и комплексно.

**Внедрение энергосберегающих технологий.** Затраты на энергию и топливо составляют 15—20 % себестоимости в продукции предприятий. Поэтому *использование тепла отходящих газов* для экономии тепловой и электрической энергии способствует сбережению природных ресурсов и снижению себестоимости готовой продукции. Исполь-

зованию подлежит тепло дымовых газов котельных и топок, литейного, кузнечного и термического производств. Тепловая энергия направляется в производство или для отопления помещений. Стоимость вторичных энергоресурсов значительно ниже, чем добыча нефти и газа и транспортировка топлива.

**Использование отходов (их переработка или применение в качестве сырья на другом производстве).** Отходы все активнее используют для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или получения энергии (например, использование отходов в качестве топлива, удобрений, стройматериалов, сырья других производств).

Чем больше отходов образуется в процессе производства, тем выше себестоимость готовых изделий и тем больше вероятность загрязнения окружающей среды. Расходы на производство сокращаются, если предприятия организуют использование (переработку) отходов.

Переработка отходов позволяет получить необходимые человеку материалы, изделия, топливо, химические вещества, удобрения, т.е. экономить природные ресурсы. Эта проблема настолько важна, что еще в середине прошлого века в ряде стран (Японии, Германии, США и др.) были изданы законы об утилизации (использовании) вторичного сырья. В этих странах в течение полувека сформировалась индустрия переработки отходов.

Сейчас многие предприятия на месте разрабатывают технологические процессы и оборудование для переработки отходов собственных производств. Это, как правило, оказывается более выгодным, чем заниматься сбором, вывозом и захоронением отходов, оплачивая эти дорогостоящие операции.

На железнодорожном транспорте начали осуществлять меры по использованию производственных отходов. Внедряются технологии регенерации отработанных масел и смазок, регенерации и повторного использования электролита аккумуляторных батарей, трихлорэтилена — растворителя в машинах химической чистки рабочей одежды.

Около 20 % отработанных масел собирают и подвергают регенерации, при которой производится их очистка от механических примесей. Восстановление свойств современных моторных масел крайне целесообразно. Масла могут содержать до десяти видов различ-

ных дорогостоящих присадок, улучшающих их эксплуатационные свойства. Присадки при работе двигателей расходуются мало. Возможность повторно использовать присадки значительно увеличивает ценность этого вида отходов.

Отходы масел, регенерация которых нецелесообразна, сжигают в котельных для получения тепла.

*Использование отходов от ремонта железнодорожных путей.* Вторичными ресурсами здесь являются изношенные рельсы, детали крепления рельсов, бетонные шпалы, щебень и песок. Старые бетонные шпалы используют в качестве фундамента при строительстве хозяйственно-бытовых сооружений. Изношенные рельсы применяют при строительстве различных зданий и сооружений производственного или хозяйственно-бытового назначения. Крепежные детали подлежат восстановлению или перерабатываются.

*Использование металлических отходов.* Себестоимость продукции из металлических отходов оказывается в десятки раз ниже, чем при изготовлении этой продукции из нового металла, и не связана с потреблением природных ресурсов. Уменьшается загрязнение окружающей среды.

Использование 1 т металлолома сберегает 2,5 т железной руды, 1 т кокса и 0,5 т известняка. При выплавке стали из металлолома на 70 % снижается расход электроэнергии. Стоимость выплавки 1 т металла из отходов производства примерно в 20 раз ниже, чем из природного сырья.

На железнодорожном транспорте используются технологии повторного использования деталей списанного подвижного состава и производственного оборудования. Оборудование подлежит разборке. Затем детали сортируют на годные, подлежащие ремонту и негодные. Негодные детали идут в металлолом, годные поступают на повторное использование для ремонта подвижного состава и производственного оборудования. Детали, подлежащие ремонту, проходят предварительную оценку на экономическую целесообразность их восстановления.

*Использование древесных и текстильных отходов.* Отходы древесины служат сырьем для изготовления древесностружечных и древесноволокнистых плит, фанеры, оргалита, картона. Использование древесных отходов позволяет экономить деловую древесину. На основе отходов древесины с применением полимерных смол изготов-



ливают подшипники скольжения для низкоскоростных трущихся пар. Из текстильных отходов делают текстолиты, фильтры.

*Повторное использование отходов полимеров.* Повторное использование полимерных материалов (пластмасс) — одна из трудно решаемых современных проблем. Пластмассы — это композиты на основе полимеров (смола), которые и определяют в основном свойства пластмасс. В зависимости от типа полимера эти материалы подразделяют на термопластичные и термореактивные. Термопластичные полимеры (полиэтилен, полистирол, поливинил, полипропилен и другие) легко многократно перерабатываются в продукцию нового назначения, так как под воздействием тепла могут повторно размягчаться, переходя в вязкотекучее состояние, и формоваться с применением различных технологий. Изделия, полученные из отходов термопластичных полимеров, по физико-механическим свойствам сопоставимы с изделиями из первичных пластмасс. Полиэтиленовые отходы (пленка, крошка, негодные детали, брак) могут также выступать в качестве компонента композиционных материалов (например, для изготовления труб, тары и другой продукции широкого потребления). Но, к сожалению, у нас в стране основная масса отходов полиэтилена свозится на свалки, где они могут лежать годами, так как не гниют и крайне медленно разлагаются. В США перерабатывают около 10 млн. тонн использованной полиэтиленовой пленки, что обеспечивает большой экономический эффект и сокращает загрязнение почвы.

Повторное использование отходов термореактивных полимерных материалов крайне затруднительно. Они при повторных нагреваниях не размягчаются, не растворяются практически ни в каких растворителях, а на свалках не гниют и не разлагаются. Повторная их переработка в основном выражается в измельчении дроблением. В таком виде они используются в качестве добавок в дорожные покрытия и строительные материалы.

*Использование отходов резины.* Отходы резины — бракованные резинотехнические изделия, изношенные покрышки. Резиновая крошка, полученная из старых покрышек, служит хорошим материалом для изготовления беговых дорожек стадионов, полов спортивных сооружений, настилов в промышленных зданиях, теплоизоляционных панелей и другой продукции, может служить наполнителем композиционных материалов.

**Обезвреживание отходов** — специальная обработка отходов, в том числе сжигание на специализированных установках в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду. Токсичные вещества при обезвреживании превращаются в нейтральные, нетоксичные и стойкие (неразлагающиеся) соединения.

Основные методы обезвреживания промышленных отходов:

- сжигание;
- пиролиз (разложение под действием высоких температур);
- обезвоживание осадков промышленных сточных вод;
- обработка химическими реактивами;
- сушка.

*Сжигание.* Путем сжигания можно обезвредить жидкие нефтесодержащие, пастообразные и твердые горючие отходы и загрязнения, которые не подлежат повторному использованию. Температура обработки отходов (800—1100 °С) гарантирует полноту сгорания органических веществ. Тепло от сжигания используют для нагрева воды, для отопления и других нужд.

В крупных городах России работают мусоросжигательные заводы, уничтожающие бытовые отходы. Однако продукты горения требуют дальнейшей переработки или захоронения. Тепло от сжигания направляется в основном на коммунальные нужды. В США за счет сжигания бытовых отходов на мусоросжигательных заводах экономят до 40 % топлива. Большое внимание уделяют экологической чистоте применяемых на этих заводах технологий.

*Пиролиз.* Разложение под действием высоких температур (пиролиз) применяют на железнодорожном транспорте для обезвреживания нефтешламов с использованием полученного тепла. Выходящие газы имеют высокую теплоту сгорания, что позволяет использовать их в качестве топлива. Сухой обезвреженный материал, не содержащий нефтепродуктов, применяют в производстве стройматериалов и для приготовления асфальтобетонных смесей.

Жидкие негорючие отходы перед захоронением *обезвоживают* и обезвреживают тепловой обработкой.

Твердые негорючие отходы, содержащие токсичные вещества I—IV классов опасности, обезвреживают путем перевода токсичных соединений в менее токсичные с последующим захоронением в герметичных колодцах на специальных полигонах.

**Размещение отходов (их хранение и захоронение).** Размещение отходов, в том числе опасных, осуществляется в соответствии с лимитами на специально оборудованных полигонах, в шламохранилищах и т.д.).

Захоронение отходов — это изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Полигоны для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных отходов являются природоохранными сооружениями. В состав полигона, как правило, входят завод по обезвреживанию токсичных отходов и участок захоронения.

Захоронение нетоксичных отходов производится на свалках. Это наиболее простой по решению, но крайне неэкологичный и неэкономичный способ.

*Захоронение радиоактивных отходов* является одной из самых острых проблем. Ядерные отходы, непригодные к вторичному использованию, складировются чаще всего в специальных могильниках. Для сокращения объема отходов их упаривают, сжигают, прессуют и т.п. Для предотвращения миграции радиоактивных изотопов с грунтовыми водами малоактивные отходы перед захоронением фиксируют с помощью битума или цемента в блоки. Высокоактивные отходы остекловывают. Сброс радиоактивных веществ в составе сточных вод запрещен. Строятся и надземные хранилища. Проблемой являются их прочностные характеристики при возникновении чрезвычайных ситуаций природного (например, землетрясение) или техногенного (ядерного нападения, террористического акта и тому подобных акций) характера. Однако надземные хранилища гарантируют более надежную защиту от попадания радиоактивных изотопов в грунтовые воды.

#### **4.7. Правовые основы и принципы природопользования**

Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» установлены принципы государственной политики в области осуществления хозяйственной деятельности, оказывающей воздействие на окружающую среду.

**Первый принцип — соблюдение права человека на благоприятную окружающую среду.** Интересы развивающихся хозяйств очень

часто идут вразрез с проблемами соблюдения прав человека на благоприятную окружающую среду, сохранение жизни и здоровья, повышение качества жизни. Природопользователи стараются не усложнять свою деятельность экологическими обоснованиями. Их заботят только соображения экономической целесообразности. В то же время здоровье и благосостояние общества все больше зависят от хорошего состояния природы.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития. Статья 11 Закона «Об охране окружающей среды» говорит и о том, что каждый гражданин имеет право на защиту окружающей среды от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера и на возмещение вреда окружающей среде.

Граждане обязаны:

- сохранять природу и окружающую среду;
- бережно относиться к природе и природным богатствам.

Для того, чтобы обеспечивалось соблюдение правовых норм, нужен систематический контроль. За нарушения должны налагаться санкции, установленные также в законодательном порядке.

**Второй принцип — научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды.** Человечество для удовлетворения собственных потребностей присваивает и использует природные ресурсы. Понятно, что технический прогресс остановить нельзя, как нельзя остановить и процессы изъятия из природы ее ресурсов. Но ясно и то, что невозможно обеспечить устойчивое экономическое развитие общества за счет разрушения природной среды и истощения ее ресурсов. Природопользование должно строиться на оптимизации и балансе экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства.

Успехи человека в покорении природы, в интенсивности извлечения природных ресурсов отрицательно сказались на качестве окружающей среды, которое стало стабильно ухудшаться. Из-за низкого

качества окружающей природной среды экономика также терпит убытки. От загрязнения воздуха, воды, почв растет заболеваемость населения и работников. От агрессивности среды (в основном от повышенной кислотности) ускорился износ зданий, сооружений, техники. Стало необходимо вкладывать очень большие средства в природозащитные мероприятия, особенно в ликвидацию последствий экологических нарушений и в предотвращение дальнейшей деградации природной среды.

Ученые обосновали необходимость принятия срочных мер. Поиск решений взаимной оптимизации происходящих процессов, поиск приемлемых форм хозяйственной деятельности, не нарушающих равновесия природных систем, стал приоритетным направлением научных исследований. В современных условиях главный упор делают *на меры предупредительного характера*, обеспечивающие экологическую безопасность. Перспективными мерами признаны:

- рациональное и комплексное использование природных ресурсов;

- развитие систем восстановления природных ресурсов;

- поиск и разработка новых источников сырья, топлива и энергии.

Прогнозируется, что эти меры могут достаточно серьезно замедлить процессы истощения природных ресурсов.

**Третий принцип — охрана, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности.** Под охраной природных ресурсов подразумевают комплекс мер по рациональному использованию и восстановлению живой (растительности и животного мира) и неживой (почвы, воды, атмосферы, недр Земли, климата) природы.

В основе *охраны природной* среды прежде всего лежит ее правовая защита. Правовая защита — это установленная законами система направленных мер.

Правовая основа охраны природы в России базируется на ряде принципов, среди которых можно выделить наиболее важные:

- природные ресурсы составляют государственную собственность и предоставляются только в пользование. Исключение составляет земля, которая может также находиться в частной собственности;

- охране подлежат все объекты природы — как вовлеченные в хозяйственный оборот, так и неэксплуатируемые;

- рациональное использование природных ресурсов;

- контроль за рациональным использованием природных ресурсов и охраной природы;

- ответственность за несоблюдение законодательства об охране природы и др.

Под *воспроизводством (восстановлением) природных ресурсов* понимают комплекс искусственных мер, направленных на получение природных ресурсов в ранее наблюдавшихся количествах при естественном их происхождении. К мерам восстановления относятся лесопосадки, разведение мальков, организация охраны ценных территорий и др.

**Четвертый принцип — платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде.** Важнейшие виды природных ресурсов (земля, вода, полезные ископаемые) долгое время в нашей стране вовлекались в хозяйственный оборот и расходовались практически *бесплатно*. На результатах хозяйственной деятельности предприятий технологические потери природных ресурсов экономически почти не отражались. Это приводило к высокой ресурсоемкости продукции. Низкая эффективность производства и тяжелая экологическая обстановка в промышленно развитых регионах стали итогом сложившейся системы. Эта обстановка, в свою очередь, привела к росту затрат на нормализацию условий жизни людей.

Для того, чтобы переломить негативные традиции, на природные ресурсы был установлен достаточно высокий уровень цен.

В Российской Федерации правовая основа платности природопользования была заложена в 1991 г. первым Законом «Об охране окружающей природной среды». Этим Законом было установлено, что за природные ресурсы (землю, недра, воду, лес и иную растительность, животный мир, рекреационные и другие природные ресурсы) взимается плата. В дальнейшем принципы платного природопользования нашли отражение в целом ряде законов Российской Федерации. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ еще раз законодательно подтвердил правовую основу платности природопользования и узаконил плату за возмещение вреда окружающей среде. Платежи за сверхнормативные потери при добыче полезных ископаемых взимаются в двойном размере.

В Федеральном законе «Об охране окружающей среды» законодательно установлена *обязанность полного возмещения вре-*

да окружающей среде. Юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов, природных ландшафтов и иных нарушений законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме, в соответствии с проектом восстановительных работ, в том числе с учетом упущенной выгоды.

Возмещение вреда, причиненного здоровью и имуществу граждан, также должно производиться в полном объеме.

**Пятый принцип — презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности; допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды.** Нынешнее состояние природной среды называют предкритическим. Экологическая безопасность является постоянным предметом обсуждений, научных исследований, создания правовых документов. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет правила правопорядка в области обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды. Определяющим принципом является «презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности». Безопасность хозяйственной деятельности следует доказывать. Предполагается, что потенциальная экологическая опасность имеется, пока не доказано обратное.

Хозяйственная и иная деятельность, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, запрещена.

Федеральный закон запрещает реализацию проектов, «которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов или иным негативным изменениям окружающей среды».

Наукой установлены показатели среды, которые обязательно нормируются (устанавливается уровень допустимых воздействий на среду). Правовые документы определяют систему постоянного контроля за их непревышением.

Для правового регулирования деятельности природопользователей, в соответствии с законодательством о недрах, земельным, вод-

ным, лесным законодательством, законодательством о животном мире и другим, устанавливаются следующие нормативы:

- допустимого изъятия компонентов природной среды;
- допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов;
- допустимого образования отходов производства и потребления и лимитов на их размещение;
- предельно допустимых концентраций химических и биологических веществ в окружающей среде;
- допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Для примера рассмотрим нормативы ПДК химических веществ и допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Нормативы ПДК устанавливаются, исходя из условия, что при такой концентрации не происходит прямого или косвенного воздействия на живые организмы, не снижается прозрачность атмосферы, не уменьшается ультрафиолетовая радиация, не происходит порчи зеленых насаждений. Среднесуточная концентрация не должна оказывать воздействия при неограниченно долгом пребывании в такой среде.

*Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду устанавливаются для оценки и регулирования воздействия всех источников, расположенных в пределах конкретных территорий и (или) акваторий. Они устанавливаются как по каждому конкретному виду, так и по совокупному воздействию от всех источников, находящихся на этих территориях.*

**Шестой принцип — обязательность проведения государственной экологической экспертизы проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказать негативное воздействие на окружающую среду, создать угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан.** Обязательная экологическая экспертиза проводится с целью установления соответствия возможных экологических последствий планируемой хозяйственной или любой иной деятельности нормативам экологической безопасности для населения и природной среды. При определении возможности размещения новых объектов (энергетики, различных производств, транспортных предприятий и других) производится суммарный учет как вновь создаваемых экологических нагрузок на окружающую среду, так и уже существующих. Изначально предполагается наличие потенциальной экологической опасности.



Экологическая экспертиза основывается на следующих принципах:

- требования экологической безопасности надо отслеживать (упреждать) и учитывать до принятия решений о реализации объекта;
- воздействия на природную среду и их последствия должны оцениваться комплексно, все вместе и во взаимосвязи;
- документация, представляемая на экологическую экспертизу, должна быть достоверной и полной;
- эксперты должны быть независимыми;
- заключения экологической экспертизы должны быть научно обоснованными, законными, основанными на учете нормативных требований и экологических регламентации (ограничений);
- должны соблюдаться гласность и учет общественного мнения.

Итоговым документом работы экспертной комиссии является соответствующее заключение, которое является одним из основных документов для получения разрешения, например, на строительство промышленного объекта или жилого дома.

В «Перечне видов и объектов хозяйственной деятельности, экологически весьма опасных для окружающей среды» перечислены всего 33 вида и объекта (предприятия по добыче нефти, природного газа, тепловые электростанции, предприятия химической промышленности, крупные производства строительных материалов, космодромы, аэропорты, метрополитены и др.). Для них производится специальная оценка, в которой учитываются возможные последствия чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. На решение о размещении влияют сейсмоопасность, лавиноопасность, затопляемость и другие природные явления.

Седьмой принцип — приоритет сохранения естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов. Объектами охраны природной среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются:

- земли, недра, почвы;
- поверхностные и подземные воды;
- леса и иная растительность, животные и другие организмы и их генетический фонд;
- атмосферный воздух, озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство.

В первоочередном порядке охране подлежат естественные экологические системы, природные ландшафты и природные комплексы, не подвергшиеся антропогенному воздействию.

#### **4.8. Меры по сбережению природных ресурсов и природной среды**

Для того, чтобы ответственно и эффективно на всех уровнях, начиная с государственного, обеспечивать в стране политику по сбережению природных ресурсов и природной среды, необходимо разработать и строго контролировать исполнение соответствующих мер. Меры следует рассматривать с правовых, организационных и технологических позиций.

**Правовые меры.** Федеральным законом «Об охране окружающей среды» в России определена единая государственная экологическая политика и основные принципы охраны окружающей среды. Действуют экологические нормативы и стандарты. Законодательно введены платежи за природопользование и загрязнение среды, разрабатываются принудительные меры правового обеспечения экономного использования и восстановления природных ресурсов, пресечения экологических правонарушений и преступлений, привлечения к ответственности виновных в экологических правонарушениях. Упорядочена система санкций к виновным в экологических правонарушениях. За нарушение законодательства в области охраны окружающей среды, в зависимости от тяжести причиненного природе вреда, устанавливается имущественная, дисциплинарная, административная или уголовная ответственность. Определены виды и размеры финансирования деятельности по предупреждению и ликвидации экологических нарушений, компенсации ущерба населению. Созданы страховые фонды охраны окружающей среды.

Начал осуществляться переход на международные экологические стандарты, касающиеся как качества окружающей среды, так и ресурсосбережения. Часть этих стандартов более жесткие, чем российские. На международном уровне отношения в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов регулируются договорами Российской Федерации и реальным осуществлением международного сотрудничества.

**Организационные меры.** Полномочными органами власти осуществляется государственное управление охраной окружающей среды. Устанавливаются меры неукоснительного исполнения природоохранных законов, ведется борьба с коррупцией при выдаче лицензий на разработку месторождений полезных ископаемых, леса, вод и др. Внедряются меры по воспроизводству и рациональному использованию природных ресурсов.

Ведутся государственный мониторинг окружающей среды и государственный контроль ее состояния.

Организовано проведение государственных экологических экспертиз проектов на вновь создаваемые хозяйственные объекты. Экспертизе на экологическую безопасность подвергается хозяйственная деятельность уже действующих объектов.

На отраслевом уровне вводятся в эксплуатацию природоохранные объекты, природоохранное оборудование и технологии на предприятиях. Эти меры обеспечивают повышение экологической безопасности отрасли, способствуют дальнейшему снижению выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в природную среду, сокращению объемов образования производственных отходов, улучшению экологической обстановки в регионах, уменьшению потребления природных ресурсов.

В стране введена *система непрерывного экологического образования*, имеющая целью формирование у работников и у населения *экологической культуры*. Экологическая культура предусматривает прежде всего сознательное бережливое отношение к природе и ее ресурсам. *Образовательный процесс, согласно этой системе*, начинается с дошкольного и общего образования и проходит на всех стадиях обучения.

**Технологические меры.** К эффективным технологическим мерам ресурсосбережения относятся такие, которые ориентированы на снижение потребности в сырье и материалах. К ним относятся: комплексное использование ресурсов, внедрение энергосберегающих и материалосберегающих технологий, новые конструктивные не материалоемкие решения.

Суть *комплексного использования сырьевых ресурсов* состоит в разумном, экономически обоснованном использовании *всех компонентов* сырья, а не только профилирующих. Практически все сырьевые ресурсы содержат в себе не только основной компонент, на который ведутся разработки. Сырье имеет достаточное количество сопутству-

ющих компонентов. Например, большое количество серебра, висмута, платины, золота получают попутно при комплексной переработке различных руд, чаще всего медных. При добыче и переработке руд черных и цветных металлов на поверхность поднимают большое количество породы, которую используют в качестве строительного материала для дорожных покрытий, стеновых блоков взамен специально добываемых для этих целей минеральных ресурсов. Или многие глиноземные заводы перерабатывают нефелин сразу на целый ряд полезных продуктов — глинозем, соду, поташ и цемент.

На железнодорожном транспорте экономия природных ресурсов является одним из главных источников снижения себестоимости перевозок.

В последнее время активно идет *внедрение энергосберегающих технологий*. Технологии, при применении которых затраты энергии на производство продукции оказываются минимально возможными, называют энергосберегающими. Для энергоресурсов (нефти, газа, угля и др.) крайне важно полное полезное использование их возможностей как источников энергии. В качестве примеров рационального использования тепловой энергии можно назвать использование тепла горячих отходящих газов печей по выплавке стали. Оно идет на обогрев рабочих камер этих же печей. Такая система газооборотных циклов очень эффективна, тепловая энергия практически не рассеивается, а полезно используется.

Помимо энергосберегающих, внедряются материалосберегающие технологии. Технологии, при применении которых затраты сырьевых ресурсов, материалов, полуфабрикатов на производство единицы готовой продукции оказываются минимально возможными, называют материалосберегающими. В качестве примера материалосберегающей технологии можно назвать применение бессточных систем замкнутого водоснабжения, построенных на сбережении воды за счет ее рециркуляции. В таких системах отработавшая на охлаждении оборудования вода сама охлаждается в специальных установках, а пар конденсируется и снова поступает в работу. Цикл оказывается замкнутым, требующим только частичного пополнения водой из систем водоснабжения. Системы замкнутого водосбережения широко применяются на ТЭЦ, в машиностроительной промышленности, на ремонтных предприятиях железнодорожного транспорта. Водоочистка в замкнутых процессах включает в себя извлечение дорогостоящих и дефицитных металлов из отработавших вод.

Примером ресурсосбережения на железнодорожном транспорте является применение на тепловозах электронных систем впрыска топлива с точным его дозированием на разных режимах работы двигателя. Кроме экономии топлива (до 9 %), достигается повышение мощности двигателя на 10—12 %, сокращение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.

Примером внедрения *безотходных* или *малоотходных технологий* в области обработки металлов может служить получение деталей сразу точных размеров при отливке их в кокили (специальные формы) или получение их в кокилях из пресс-порошков по специальным технологиям. Новые технологии во многом заменяют традиционные, при которых достижение точных размеров достигается обработкой деталей на металлорежущих станках (токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных и др.). Последние связаны с очень большими отходами металла.

Эффективной мерой сбережения является *выпуск конструкционных материалов со свойствами, позволяющими снизить их расход*. Новые высокопрочные стали, композиционные материалы на различных основах, отличающиеся новым набором полезных свойств (например, большой твердостью или прочностью, стойкостью против коррозии, способностью сохранять свои свойства при высоких температурах и другими), позволяют значительно уменьшить размеры изделий, сохранив при этом их первоначальные характеристики. Новые магнитные сплавы, сверхпроводники, обмоточная проводниковая медь сверхвысокой очистки обеспечивают резкое снижение массы и габаритов электрических машин, т.е. в итоге дают большую экономию дефицитного природного сырья.

В области электроники и техники полупроводников постоянно идет процесс миниатюризации. Сейчас на кремниевых или германиевых микроплатах площадью 1 мм<sup>2</sup> располагают вычислительные системы, которые еще полвека назад занимали большие объемы. Резко снижаются размеры электронных приборов и устройств. Так, размеры компьютеров за 50 лет сократились от устройств, занимающих машинные залы, до карманной записной книжки. Достигнутое сокращение потребности в материалах позволяет резко снизить объемы добычи природных ресурсов и, что также крайне важно, объемы отходов при производстве.

## 4.9. Экологический мониторинг

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» определяет цели *экологического мониторинга* окружающей среды: «Государственный мониторинг окружающей среды... осуществляется... в целях наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе... в районах расположения источников антропогенного воздействия и воздействия этих источников на окружающую среду, а также в целях обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий изменения состояния окружающей среды».

Экологический мониторинг представляет собой систему постоянного систематического наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды. Необходимость в мониторинге возникла в связи с тем, что загрязнение окружающей среды стало опасно для сохранения равновесия в природе, для здоровья и жизни человека на Земле. Задачей мониторинга является не только оценка текущего состояния среды, но и выявление тенденций изменения ее состояния в условиях нарастающего антропогенного воздействия.

Сейчас в мировой практике экологический мониторинг проводится на четырех уровнях:

- глобальном (планетарном). На нем отслеживают состояние и отражают информацию по биосфере всей планеты;
- национальном, то же в пределах какой-либо страны, республики;
- региональном (отражает состояние определенных экосистем в области, районе);
- локальном (разрабатывается на уровне промышленных, энергетических, транспортных объектов, отдельных поселков и городов).

Средства для ведения наблюдений за состоянием окружающей среды и программы действий включают во все проекты промышленных, энергетических, транспортных и строительных объектов. На объектах, уже находящихся в эксплуатации, такие средства и программы внедряются.

В 1993 г. в России образована Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) — *система непрерывного инструментального контроля* состояния окружающей среды с использованием приборов, измерительной и вычислительной техники. ЕГСЭМ

ведет наблюдения за состоянием загрязненности воздуха в городах и промышленных центрах, загрязненностью поверхностных и подземных вод, почв, атмосферы, за химическим составом (особенно кислотностью) атмосферных осадков и снежного покрова, за общим радиоактивным загрязнением природной среды и состоянием растительного покрова Земли. Серьезные наблюдения ведутся за трансграничным переносом (на большие расстояния) вредных веществ ветром, водой, транспортными системами.

Автоматизированная система мониторинга позволяет получать достоверные данные и на их основе принимать решения по управлению экологической обстановкой. Достоверная информация позволяет изучать влияние уровня загрязнения на заболеваемость населения; оценивать ущерб, нанесенный экономике, и т.п.

В обязанности автоматизированных станций этой системы входят: экстренное оповещение, оперативное предупреждение, режимная информация. При экстренном оповещении о резких изменениях уровня загрязнения природной среды, аварийных (залповых) выбросах загрязняющих веществ информация передается в контролирующие органы незамедлительно. Оперативное предупреждение о возникших высоких уровнях загрязнения, вызванных нарушением режима работы предприятий или неблагоприятными метеоусловиями, содержит обобщенные результаты наблюдений за месяц. Режимная информация содержит сведения о средних и наибольших уровнях загрязнения атмосферы за длительный период (год и более), а также тенденцию (прогноз) изменения уровня загрязнений в многолетнем режиме.

Сейчас на территории России наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха регулярно проводятся в 250 городах и населенных пунктах.

При *контроле загрязнения атмосферного воздуха* определяют (достаточно надежными методами анализа) температуру и влажность, химический, радионуклидный состав воздуха, снега и дождя. При *контроле загрязнения вод* анализируют химический и радионуклидный состав поверхностных и грунтовых вод, донных отложений в водостоках и водоемах. Для большинства водных объектов наблюдения по обязательной программе проводятся 7 раз в год. Районы повторяющихся аварийных сбросов и явлений вымирания водных организмов, районы организованного сброса сточных и высокой загрязненности вод контролируются постоянно.

При *контроле загрязнения почв* исследуют химический и радионуклидный состав деятельного слоя почвы. В задачи наблюдения входят: определение уровня концентрации химических веществ, выявление зон загрязнения и степени их опасности, прогноз деградации почв при дальнейшем воздействии загрязнений, оценка возможных последствий загрязнения.

При *контроле загрязнения живой природы* проводят наблюдения за химическим и радиоактивным загрязнением сельскохозяйственных угодий, растительного покрова, наземных сообществ домашних и диких животных, птиц, насекомых, водных растений, рыб и планктона.

При *контроле загрязнения урбанизационной среды* (среды с повышенной ролью городов) контролируют химический и радиационный фон воздушной среды, химический и радионуклидный состав продуктов питания, питьевой воды и т.д.

*Наблюдения за радиационной обстановкой* осуществляют путем измерения мощности  $\gamma$ -излучения на местности, измерения выпадения радиоактивных осадков из атмосферы и концентрации радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы, определения содержания трития, стронция-90 в пробах атмосферных осадков, морских и пресных вод.

На отделениях железных дорог России создают производственные экологические лаборатории. Сейчас функционируют 60 таких лабораторий. На ряде железных дорог имеются экологические вагон-лаборатории с бортовым комплексом аналитического оборудования. Они осуществляют постоянный контроль содержания загрязняющих веществ в выбросах в атмосферный воздух, в сбросах загрязненных сточных вод, в почве территорий предприятий железнодорожного транспорта. Практически все локомотивные депо оснащены пунктами экологического контроля выбросов отработавших газов дизелей тепловозов.

Экологический мониторинг получил широкое распространение за рубежом, особенно в Японии. Он охватывает практически всю территорию этого государства и включает свыше 2 тыс. автоматических станций наблюдения за атмосферой и 6 тыс. станций наблюдения за водными объектами.



## Раздел 5. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 5.1. Причины пожаров на производстве

Под *пожаром* понимают неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей.

Причины возникновения пожаров (наиболее частые):

- несоблюдение работниками правил пожарной безопасности;
- безответственное, халатное или беспечное отношение работников к огню;
- неисправность электрической проводки, электроаппаратуры, электроустановок, неадаптированность импортных приборов к отечественной электросети;
- последствие взрыва при утечках или аварийных выбросах пожаро- и взрывоопасных сред;
- проведение электро- и газосварочных работ, электро- и газорезки металла, других технологических процессов, связанных с применением открытого пламени или искрообразованием;
- захламленность рабочей среды;
- размещение излишков взрыво- и пожароопасных веществ в рабочей среде;
- умышленный поджог.

Более половины всех пожаров и взрывов на производстве происходят по причинам, связанным с нарушениями эксплуатации электроустановок. Очень часто пожары возникают из-за неосторожного обращения с огнем (от непогашенных окурков, газопламенных работ, куч сухого мусора и т.д.).

Несоблюдение правил пожарной безопасности (вина человека) может быть как следствием незнания этих правил, так и их намеренного игнорирования.

Человеческий фактор включает в себя:

- недооценку пожарной опасности и ее последствий в результате убежденности, что вероятность возникновения пожара настолько мала, что ею можно пренебречь;

- чувство безнаказанности, возникающее при снисходительном отношении ответственных должностных лиц к нарушениям противопожарных инструкций.

Профилактические мероприятия для работников, не знакомых с правилами либо не умеющих ими пользоваться, — обучение, систематическая проверка знаний, отработка навыков профилактики и пожаротушения. Для работников, не желающих адекватно оценивать опасность, халатно относящихся к противопожарным регламентациям, профилактическими мероприятиями служат пропаганда и воспитание. Любое нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности не должно оставаться безнаказанным. Нарушения могут повлечь за собой, в зависимости от тяжести содеянного и обстоятельств происшествия, уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Работники должны ясно это понимать.

## **5.2. Опасные факторы пожара и пожарные среды**

### **5.2.1. Опасные факторы пожара**

Ежегодно в нашей стране регистрируется около 330 тыс. пожаров, которые причиняют ущерб на общую сумму свыше 250 млрд. рублей. В них погибают около 14 тыс. человек (*сведения из журнала «Гражданская защита», № 1, 2002 г.*). Значит, на каждые 10 тыс. человек населения России в пожарах погибают более 10 человек, что в шесть раз больше, чем в США.

Опасные факторы пожара, воздействующие на людей:

- высокая температура среды в зоне горения, открытый огонь, искры;
- дымообразование, токсичные продукты горения;
- пониженная концентрация кислорода в зоне пожара за счет его роли как окислителя в химических реакциях при горении;
- обрушение конструкций здания, падение обгоревших предметов;
- вероятность взрыва.

*Высокая температура в зоне горения* может привести к ожогам или сгоранию кожного покрова тела и внутренних органов человека,

вызвать потерю несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений, их обрушение.

*Дымообразование* чрезвычайно опасно для человека. При пожарах выделяется большое количество дыма. Дым — сложная смесь газообразных и мелкодисперсных продуктов горения. Большинство составляющих дыма для человека небезопасны. Их вдыхание приводит к острым отравлениям.

*Основным отравляющим веществом* на пожаре является монооксид углерода СО (угарный газ), не имеющий ни цвета, ни запаха. Он способен переноситься на значительные расстояния и скапливаться в непроветриваемых местах. Он ядовит. Отравляющее действие угарного газа основано на взаимодействии с гемоглобином крови. Реакция взаимодействия с гемоглобином происходит в 100 раз быстрее, чем с кислородом. При этом образуется вещество, не способное длительное время переносить кислород. Наступает кислородное голодание организма, которое приводит к поражению центральной нервной системы человека, потере сознания. Вдыхание даже небольшого количества этого газа вызывает повышенную утомляемость и головные боли. Пребывание в закрытом загазованном помещении в течение двух минут может привести к летальному исходу. Спасти от угарного газа невозможно никакими средствами защиты органов дыхания, кроме автономных противогазов, которые используются пожарными командами. Доступ свежего воздуха возвращает гемоглобину способность соединяться с кислородом.

При пожаре в современных зданиях, отделанных полимерными и синтетическими материалами (линолеумом, пластиком, ковровым покрытием и другими), на человека могут воздействовать разнообразные продукты горения. Практически все они токсичны. Часто достаточно сделать несколько вдохов, чтобы потерять сознание. Поэтому при пожаре не следует пробиваться к выходу через сильно задымленные помещения, коридоры и лестницы. Надежнее ждать помощи у окон и на балконах. Пожар условно можно представить как грандиозную химическую реакцию между горючими веществами и кислородом воздуха. Пониженная концентрация кислорода в зоне пожара объясняется его ролью как окислителя в этой реакции. Однако без кислорода жизнь человека невозможна.

Пассажирский подвижной состав, обладая достаточной комфортностью, имеет весьма низкие показатели пожарной безопасности. Внутренняя отделка современных пассажирских вагонов до сих пор выполняется из легковоспламеняемых материалов, высокотоксичных при горении. Существующие выходы не обеспечивают достаточную скорость эвакуации пассажиров. Если пожар не гасить, то температура внутри вагона уже через десять минут после начала пожара составит 1000 °С, а через 30 мин вагон сгорит полностью.

Пожары на химических комбинатах, нефтеперерабатывающих предприятиях и некоторых других производствах ведут к химическому загрязнению окружающей среды. Люди могут быть поражены вредными составляющими дыма, даже находясь в местах, удаленных от очага пожара.

Дым имеет и другой поражающий фактор — резко снижает видимость, усложняя или вообще исключая эвакуацию людей, находящихся вблизи горящего помещения.

Согласно «Перечню основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда», к таким работам относится тушение пожаров.

### **5.2.2. Источники зажигания и горючие среды**

Для возникновения пожара необходимо наличие горючего вещества, кислорода, источника воспламенения, обеспечивающего начало реакции горения. Пожар начинается именно с момента воспламенения горючего вещества.

Большинство пожаров связаны с горением газообразных веществ. Горение твердых и жидких веществ предполагает их предварительный переход в газообразную фазу. При горении жидкостей газообразная фаза образуется от испарения при кипении. При горении почти всех твердых веществ газообразная фаза возникает при тепловом разложении вещества под действием высоких температур с образованием продуктов, способных улетучиваться. Этот процесс называют *пиролизом* (см. п. 4.6.5). Когда горючий материал разлагается, он выделяет пары углерода и водорода, которые при горении соединяются с кислородом воздуха. В результате этого образуются диоксид углерода и вода с выделением очень большого количества тепла.

Источники возгорания:

- открытый огонь (тлеющая сигарета, зажженная спичка, газопламенная горелка и др.);
- тепло от аварийной работы электросети, электрической аппаратуры, приборов;
- искры, брызги и выбросы расплавленного металла при сварочных работах;
- самовозгорание веществ и материалов.

*Горючая среда* — это все, что содержится внутри помещения. Горючую среду, отнесенную к 1 м<sup>2</sup> помещения, называют *пожарной нагрузкой*. За среднюю пожарную нагрузку принято принимать 50 кг горючей среды на 1 м<sup>2</sup> помещения.

По горючести все вещества и материалы подразделяются на три группы:

- негорючие, т.е. не способные к горению в воздухе, но которые тем не менее могут быть пожароопасными (могут выступать в роли окислителей или веществ, выделяющих горючие продукты при взаимодействии с водой; например, негорючий карбид кальция даже при контакте с влагой воздуха выделяет взрывоопасный газ ацетилен);
- трудногорючие, которые способны возгораться от источника зажигания, но самостоятельно не горят, когда этот источник удаляют;
- горючие, которые возгораются от источника зажигания и продолжают гореть после его удаления; некоторые из них могут и самовозгораться.

Каждое горючее вещество и материал имеет свою температуру воспламенения. Эта температура колеблется от отрицательных значений (для таких веществ и материалов, как бензин, керосин, лаки, краски и другие), до положительных, достаточно высоких, значений. Для большинства твердых материалов температура воспламенения не превышает 300 °С.

Время воспламенения может колебаться от мгновения до нескольких месяцев (при процессах самовозгорания).

Горючие газы, жидкости или пыли могут образовывать в производственном помещении взрывоопасные смеси. Взрыв, как правило, переходит в пожар. Смесь воздуха с испарениями растворителей может оказаться взрывоопасной средой. Такой вариант вероятен, например, в цехе окраски в случае выхода из строя системы вентиляции.

### 5.2.3. Развитие пожара

Необходимо хорошо представлять себе, как развивается пожар. Человеку, оказавшемуся в зоне пожара, такие знания помогут принять правильные решения по обеспечению собственной безопасности и безопасности окружающих. Эти знания также необходимы для организации тушения пожара первичными средствами пожаротушения до прибытия пожарной команды.

Развитие пожара во времени характеризуется тремя фазами.

Первые минут 10 (это среднее время) огонь распространяется линейно вдоль горючего материала. В это время дым заполняет помещение, пламени почти не видно; температура внутри помещения нарастает, доходит до 250—300 °С, т.е. до температуры разложения и воспламенения большинства сгораемых материалов. К концу первой фазы резко возрастает температура в зоне горения, пламя распространяется на всю пожарную нагрузку и на все конструкции. После этого пожар переходит в фазу объемного развития.

Фаза объемного развития почти всегда характеризуется мгновенным распространением пламени по всему помещению. Еще через 10 минут наступает разрушение остекления и увеличивается приток свежего воздуха, что резко ускоряет развитие пожара. Скорость выгорания достигает максимума. В этих условиях горят даже трудногорючие материалы, создаются условия для обрушения строительных конструкций. Возникают наибольшие трудности в тушении пожара. На 20—25-й минуте от начала пожара происходит его стабилизация, которая продолжается 20—30 мин. После этого пожар идет на убыль, если не имеет возможности распространения на другие помещения.

В третьей фазе происходит догорание материала. Температура в зоне горения остается высокой, растет расход огнетушащих веществ, некоторые из них оказываются малоэффективными.

При проектировании различных объектов, учитывая их специфику (взрыво- и пожароопасность), закладывают строительные конструкции определенной огнестойкости. Огнестойкость — это способность строительной конструкции сопротивляться воздействию высокой температуры в условиях пожара и сохранять способность выполнять обычные эксплуатационные функции.

*Категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.* Согласно Нормам пожарной безопасности НПБ 105-95,

предусматривается разделение промышленных и складских помещений, зданий и сооружений на *категории по взрывопожарной и пожарной опасности*. Это необходимо для установления требований к указанным объектам по застройке, планировке, этажности, размещению помещений, выбору строительных материалов и конструкций, инженерного оборудования и т.д.

Помещения, в зависимости от веществ, применяемых в технологических процессах или являющихся конечным продуктом производства, относятся к пяти категориям — от А (высшей по взрывопожарной и пожарной опасности) до Д (низшей).

На железнодорожном транспорте к категории А относят, например, участки окраски кузовов, сушильно-пропиточные отделения, нефтеналивные установки. К категории Б — полимерный цех, цех ремонта топливной аппаратуры, столярные и деревообрабатывающие цехи. К категории В — производства с использованием масел, мазутов, обмоточные отделения, полировочные трансформаторные помещения, склады твердых горючих веществ, административные помещения с горючей мебелью и оборудованием. К категории Г — помещения котельных, цехи с применением нагрева, плавки, сварки и других технологий, использующих вещества в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии. К категории Д относятся помещения и склады с негорючими материалами, оборудованием, изделиями.

### **5.3. Основные нормативно-правовые документы пожарной безопасности**

Основными документами по соблюдению противопожарного режима, регламентирующими все действия в этом направлении органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, предприятий, учреждений, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также всех граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, проживающих в РФ, являются:

- Федеральный закон «О пожарной безопасности», введенный в действие в 1994 году;

- «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» (ППБ-01-03), введенные в действие приказом МЧС России в 2003 г.;

- Система государственных стандартов «Пожарная безопасность»;
- требования СНиП Минстроя России.

Кроме того, требования пожарной безопасности изложены в многочисленных нормативных документах и правилах, принимаемых различными отраслевыми структурами, органами местного самоуправления и др. [например, «Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте» (ЦУО-112)]. Инструкции отдельных объектов разрабатывают на основе отраслевой документации.

Главное условие — эти документы не должны снижать уровень требований федеральных законов, норм и правил Федерального органа управления государственной противопожарной службой (МЧС России). Но все документы, утвержденные в соответствии с действующими, имеют равную силу и статус обязательных для исполнения.

Необходимость в многочисленных дополнительных документах вызвана тем, что даже такие объемные правила, как ППБ-01-03, регламентирующие требования к наиболее пожароопасным производствам, не смогли полностью учесть всей специфики требований пожарной безопасности ряда отдельных отраслей и производств.

Для каждого объекта и его участков на железной дороге, где возможно возгорание (мастерских, цехов, вагонов, локомотивов, грузоподъемных кранов и т.п.), разрабатывают специальные инструкции, предельно приближенные к конкретным условиям и обеспечивающие противопожарный режим. Основная их цель — обеспечить безопасность людей и, по возможности, сохранность материальных ценностей в случае возникновения пожара.

В соответствии с действующим законодательством РФ нарушение, невыполнение или уклонение от выполнения требований пожарной безопасности влечет за собой один из видов ответственности: уголовную, административную или дисциплинарную.

### **5.3.1. Федеральный закон «О пожарной безопасности»**

В Федеральном законе «О пожарной безопасности» определены права и обязанности граждан, должностных лиц в области пожарной безопасности и их ответственность за нарушение этих требований, изложены основные принципы профилактики пожаров.

*Пожарную безопасность* Закон определяет как состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.



Предусмотрено формирование *системы обеспечения пожарной безопасности* — совокупности сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами.

Закон обязывает предприятия соблюдать требования пожарной безопасности:

- выполнять предписания и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;

- осуществлять на предприятии меры по обеспечению пожарной безопасности, содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты;

- обучать работников мерам пожарной безопасности, проводить противопожарную пропаганду;

- предоставлять пожарным при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства;

- обеспечивать должностным лицам пожарной охраны доступ на объект при осуществлении ими служебных обязанностей.

### **5.3.2. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации**

Правила ППБ-01-03 — основополагающий документ, призванный узаконить требования пожарной безопасности, обеспечивать их выполнение в практических условиях, осуществлять контроль за нарушениями и уклонениями от выполнения данных требований.

ППБ-01-03 — это разносторонний и очень объемный документ. Требования и правила пожарной безопасности, представленные в нем, относятся как к основным, особенно пожароопасным, направлениям деятельности в ведущих отраслях промышленности (к объектам энергетики, железнодорожного транспорта, промышленным предприятиям, объектам с массовым пребыванием людей и другим), так и к отдельным технологическим процессам (огневые, электро- и газосварочные работы, процессы резки металла, пожароопасные окрасочные процессы, работы с клеями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, строительно-монтажные, реставрационные и другие работы). Отдельно рассмотрены требования и правила пожарной безопасности при транспортировании взрывопожароопасных и пожароопасных веществ и материалов.

Определены требования пожарной безопасности к территориям, зданиям, сооружениям, отдельным помещениям, складам с учетом пожароопасных свойств хранящихся в них веществ и материалов.

Представлены требования к противопожарным системам: к содержанию сетей противопожарного водоснабжения, установкам пожарной сигнализации и пожаротушения, противодымной защите, системам оповещения, первичным средствам пожаротушения.

Раздел «*Общие требования*» *Правил ППБ-01-03* содержит основные противопожарные требования, обязательные для каждого объекта вне зависимости от ведомственной подчиненности. На каждом предприятии:

- должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре;
- должны быть разработаны инструкции по мерам пожарной безопасности;
- работники должны проходить обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров;
- работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа;
- руководитель предприятия должен обеспечивать выполнение всех требований пожарной безопасности, определять лиц, ответственных за пожарную безопасность территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов и др.;
- руководитель объекта с массовым пребыванием людей (50 человек и более) обязан разработать инструкцию, определяющую порядок действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, в соответствии с которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

Во всех помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны, планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена система (установка) оповещения людей о пожаре.

На всех объектах должны быть:

- определены и оборудованы места для курения;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды, использованных обтирочных материалов, исключаящий накопление пожаро- и взрывоопасных материалов на рабочих местах;

- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;

- определен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;

- определены действия работников при обнаружении пожара.

*Территория* предприятий должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы и т.п., которые следует собирать на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить. На территории предприятий не разрешается устраивать свалки горючих отходов

Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, штабелями леса, пиломатериалов и прочим не разрешается использовать под складирование грузов, оборудования и тары, для стоянки транспорта, строительства зданий и сооружений.

Переезды и переходы через внутриобъектовые железнодорожные пути должны быть свободны для проезда пожарных автомобилей и иметь сплошные настилы на уровне головок рельсов. Стоянка вагонов без локомотивов на переездах не разрешается. Количество переездов через пути должно быть не менее двух.

Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда.

Не разрешается курение на территории предприятий вне отведенных специально для этого мест. Места для курения должны быть обозначены знаками пожарной безопасности.

В Правилах ППБ-01-03 изложены требования пожарной безопасности к наиболее пожароопасным или значимым объектам на железнодорожном транспорте. Эти требования относятся к площадкам, отводимым под промывочно-пропарочные станции, к участкам территорий, на которых производится обработка цистерн, местам расположения путевых машинных станций, территориям вблизи мостов. В Правилах изложены требования к оборудованию этих объектов.

Особое внимание уделено требованиям к сливным приборам цистерн, применяемому искробезопасному инструменту, заземлению для отвода статического электричества резервуаров, трубопроводам, эстакадам, железнодорожным сливно-наливным путям.

Выделены требования к содержанию полосы отвода железных дорог, которая должна содержаться очищенной от валежника, порубочных остатков и кустарника, старых шпал и другого горючего мусора. В полосе отвода не разрешается разводить костры.

Запрещается устраивать под мостами или вблизи них склады материалов, места стоянки для судов, плотов, барж и лодок, выжигать под мостами сухую траву, сжигать кустарник и другой горючий материал. Пролетные строения мостов прежде всего должны быть очищены от нефтепродуктов.

На территории промывочно-пропарочных станций (пунктов) запрещается сливать остатки легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ) вместе с водой и конденсатом в общую канализационную сеть, в открытые канавы, в кюветы, под откос и т.д. Разлитые на путях ЛВЖ и ГЖ должны засыпаться песком, землей и удаляться за полосу отвода. Однако последнее является крайне неэкологичной рекомендацией. Вредные вещества сливов накапливаются в почвах, проникают (вследствие стока дождевых и талых вод) в поверхностные и подземные воды, в атмосферный воздух, что представляет опасность для человека и других живых существ, обитающих в непосредственной близости. Данная рекомендация ППБ-01-03 противоречит требованиям федеральных законов Российской Федерации № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» и № 89-ФЗ от 24.06.98 г. «Об отходах производства и потребления», в которых определяются основные требования к охране окружающей среды. Пропитанная ЛВЖ и ГЖ земля является опасным отходом. Законами запрещаются сброс таких отходов в водные объекты, недра, а также *на почву*. Они подлежат вывозу на санкционированные полигоны для обезвреживания.

Шпалы и брусья при временном хранении на перегонах, станциях и звеносборочных базах должны укладываться в штабели. Площадку под штабели и территорию на расстоянии не менее 3 м от площадки необходимо очищать от сухой травы и другого горючего материала, окапывать или опахивать.

Каждое передвижное формирование железнодорожного транспорта должно иметь связь с ближайшей железнодорожной станцией для вызова пожарной охраны. В пунктах стоянки вагонов путевых машинных станций должен быть устанавливаться сигнал оповещения о пожаре.

### **5.3.3. Требования СНиП Минстроя России**

В целях ограничения масштабов пожара и создания препятствий для его распространения еще на стадии проектирования строительные нормы и правила «Генеральные планы промышленных предприятий» СНиП-II-89-80 регламентируют:

- порядок размещения зданий;
- расстояние между зданиями;
- противопожарные разрывы между зданиями в зависимости от степени огнестойкости смежных зданий.

В соответствии с проектной документацией и противопожарными нормами к зданиям и сооружениям должны подводиться удобные, обустроенные подъезды. На переездах и в местах проходов через внутризаводские железнодорожные пути обязательно наличие сплошных настилов на уровне с головками рельсов. На территории предприятия обязательно наличие специальных мест для производства огневых работ и курения.

Территория предприятия должна быть обеспечена пожарными щитами из расчета один щит на 500 м<sup>2</sup>.

## **5.4. Профилактика пожаров.**

### **Пожарная защита производственных объектов**

#### **5.4.1. Профилактика пожаров**

*Пожарная профилактика* — комплекс мер, направленных на предупреждение возникновения пожаров и уменьшение размеров ущерба вследствие пожара.

Простейшие профилактические правила:

- не хранить на рабочем месте промасленную спецодежду, промасленные обтирочные материалы, легковоспламеняющиеся жидкости и другие вещества, способные самовозгораться;
- не оставлять без присмотра включенные электроприборы;
- не использовать для обогрева самодельные электронагреватели;
- не пользоваться электропроводкой с поврежденной изоляцией;
- не проводить массовые мероприятия в помещениях, где нет запасного выхода или на окнах имеются железные решетки;

-уходя из помещения, закрыть все окна и двери, чтобы предотвратить занос извне источника зажигания и поступление свежего воздуха в помещение в случае возгорания;

- не курить в неустановленных местах, не бросать окурки на нижние пролеты лестницы или в шахту лифта, помня, что тление пластика может стать решающим фактором, способным перекрыть пути эвакуации при пожаре.

Если в технологическом процессе используется открытый огонь или высоконагретая поверхность и их невозможно заменить более пожаробезопасными технологиями, то опасный участок следует удалить от сгораемых материалов либо защитить несгораемыми конструкциями. Оборудование и помещения в этом случае должны иметь средства аварийной защиты (аварийного отключения, сигнализации или тушения пожара).

Изоляция пожароопасного оборудования и материалов может обеспечиваться герметизацией оборудования, изоляцией помещений, отсеков, камер, кабин.

На железнодорожном транспорте проблемы защиты от возгораний наиболее часто возникают:

- при хранении, погрузке, выгрузке, перевозке горючих веществ и материалов;

- на ремонтных предприятиях в цехах покраски;

- при газопламенных и электросварочных работах;

- во всех подразделениях при эксплуатации неисправного электрооборудования и электроприборов.

#### **5.4.2. Меры противопожарной защиты производственных объектов**

Меры противопожарной защиты можно разделить на правовые, экономические, организационные, технические и технологические.

*Правовые меры* устанавливаются законами, стандартами, нормами, правилами, например, Федеральным законом № 69 ФЗ «О пожарной безопасности», ГОСТ 12.2.037 «Техника пожарная. Требования безопасности», «Правилами пожарной безопасности на железнодорожном транспорте» ЦУО-112, «Противопожарными нормами» СНиП 2.01.02-85.

Правовыми документами определяются или нормируются количество горючих веществ и материалов, находящихся одновременно на складе, в помещении цеха, на рабочем месте; правила применения на территории предприятий открытого огня; противопожарный режим на объекте, допустимость курения; условия проведения временных пожароопасных работ и др.

*Экономические меры* предусматривают упреждающие затраты на пожарную защиту. Они сводятся к выбору еще на стадии проектирования аргументированных архитектурно-планировочных решений объекта. Проекты обеспечивают противопожарные разрывы на территории, защитные зоны, удобные подъезды для пожарных подразделений. Архитектурно-планировочные решения внутри зданий предусматривают возможность проникновения пожарных внутрь горящего объекта, устройство противопожарных преград, стен, зон, поясов для снижения опасности распространения огня между этажами или помещениями, для уменьшения задымляемости зданий при пожаре, устройство противопожарных дверей и ворот. В конструкцию закладывают максимально возможное количество негорючих и трудногорючих материалов. В проектах предусматриваются специальные средства подавления пожаров, а в обоснованных случаях — системы автоматической пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения, противодымной защиты.

*Технические меры* основаны на применении в процессах производства современных безопасных в пожарном отношении видов оборудования, на создании устройств молниезащиты объекта, установке на оборудование средств защиты, применении неискрящего электрооборудования или инструмента при работе с легко воспламеняющимися веществами и др.

*Технологические меры* состоят в применении таких процессов производства, которые снижали бы до возможного минимума вероятность возгорания, в замене легковоспламеняющихся материалов и материалов, способных к самовозгоранию, более безопасными и т.п.

*Организационные меры* предусматривают прежде всего создание противопожарных служб. Противопожарную службу в стране возглавляют:

- Федеральный орган управления государственной противопожарной службой (самостоятельное подразделение МЧС РФ);

- территориальные органы управления государственной противопожарной службой субъектов РФ — самостоятельные оперативные структурные подразделения МЧС РФ.

В отраслях экономики имеются собственные службы и оперативные противопожарные подразделения. На каждом предприятии приказом устанавливается противопожарный порядок, соответствующий пожарной опасности данного объекта. Противопожарный порядок определен Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ-01-03 (см. п. 5.6.2).

В соответствии с проектной документацией и противопожарными нормами в зданиях организуются эвакуационные пути. Нормы содержат допустимые (наибольшие) расстояния до эвакуационных выходов, их ширины, расстояния от наиболее удаленного рабочего места до выхода в зависимости от категории огнестойкости, объема помещения, плотности людского потока и других факторов. Количество эвакуационных выходов должно быть не менее двух, и они должны быть рассредоточены.

Пути эвакуации не должны быть загромождены различными материалами. Запрещается размещать в них складские и производственные помещения, а также отделываться сгораемыми материалами стены и потолки, а в лестничных клетках и ступени. Размещенные на путях эвакуации пожарные краны и органы управления противодымной вентиляцией должны находиться в исправном состоянии, а двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания.

Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать людям, находящимся внутри здания (сооружения), возможность свободного их открывания изнутри без ключа.

Допускается в обоснованных случаях закрывать запасные эвакуационные выходы на внутренний механический замок. При этом на каждом этаже здания назначается ответственный дежурный, у которого постоянно имеется при себе комплект ключей от всех замков на дверях эвакуационных выходов. Другой комплект ключей должен храниться в помещении дежурного по зданию (сооружению). Каждый ключ на обоих комплектах должен иметь бирки с обозначением принадлежности ключа соответствующему замку. Двери эвакуационных выходов забивать запрещается.



## **5.5. Основные противопожарные требования к электроприборам, электроустановкам, электросети**

Монтаж и эксплуатацию электроустановок необходимо осуществлять в соответствии с требованиями:

- Правил пожарной безопасности ППБ 01-93;
- межотраслевых правил по охране труда;
- Правил безопасности при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001;
- правил, действующих на железнодорожном транспорте.

Для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок соответствующим документом назначается ответственный за электрохозяйство организации. Он обязан:

- обеспечивать своевременное проведение профилактических осмотров и ремонтов электрооборудования, аппаратуры и электросетей, а также своевременное устранение их неисправностей, в результате которых возможно возникновение пожара;

- следить за правильностью выбора электрооборудования в зависимости от классификации зон по пожароопасности и характеристик рабочей среды;

- контролировать состояние аппаратов защиты от коротких замыканий, перегрузок, а также других аварийных режимов работы;

- следить за исправностью средств, предназначенных для ликвидации пожаров в электроустановках;

- организовывать обучение и инструктажи по вопросам пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок;

- разрабатывать и осуществлять меры по предупреждению пожаров.

Электродвигатели, светильники, проводка и распределительные устройства должны очищаться от горючей пыли не реже двух раз в месяц.

Все неисправности в электросетях и электроаппаратуре, которые могут вызвать искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев изоляции кабелей и проводов, должны немедленно устраняться персоналом электроцеха. Неисправные электросети и электроаппараты следует немедленно отключать до приведения их в пожаробезопасное состояние.

Все электроустановки должны быть оснащены аппаратами защиты от аварийных режимов (например, токов короткого замыкания), которые могут привести к пожарам. Переносные светильники должны быть оборудованы защитными стеклянными колпаками и сетками.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

- использовать кабели и провода с поврежденной изоляцией или изоляцией, потерявшей в процессе эксплуатации защитные электроизоляционные свойства;

- пользоваться неисправными электроустановками;

- пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;

- применять для отопления помещений нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы (электродуховки и электрические лампы накаливания), а также приборы с открытыми нагревательными элементами;

- оставлять без присмотра включенными в сеть электронагревательные приборы;

- сушить горючие материалы на электронагревательных приборах;

- пользоваться электронагревательными приборами технологического назначения без подставок из огнестойких материалов;

- использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;

- использовать электродвигатели и другое электрооборудование, поверхностный нагрев которых при работе превышает температуру окружающей среды более чем на 45 °С;

- эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), а также обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами;

- размещать (складировать) у электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы.

По окончании рабочего времени электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях, в которых отсутствует дежурный персонал, должны быть обесточены. Под напряжением должны оставаться дежурное освещение, установки пожаротушения и противопожарного водоснабжения, пожарная и охранно-пожарная сигнализация.

## 5.6. Общие сведения о средствах пожаротушения

### 5.6.1. Способы подавления процесса горения

Для подавления процесса горения используют:

- изоляцию очага горения от воздуха;
- охлаждение очага горения ниже температур воспламенения горючих веществ и материалов;
- снижение интенсивности процесса горения путем разбавления воздуха негорючими газами;
- снижение концентрации кислорода в воздухе для торможения скорости химической реакции;
- механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струи газа или жидкости;
- создание огнепреградений.

### 5.6.2. Выбор огнетушащих веществ и средства огнетушения

*Огнетушащее вещество* — вещество, способное препятствовать горению благодаря своим физико-химическим свойствам. Существуют три основных принципа тушения огня огнетушащими веществами: охлаждение очага горения, изолирование от поступления кислорода и ингибирование (торможение химических реакций горения).

Для тушения пожаров применяются следующие огнетушащие вещества: вода, водяной пар, пена, синтетический порошок, инертные газы, углекислота, инертные разбавители.

*Вода.* Наиболее доступным и дешевым огнетушащим средством является *вода*. Она обладает высокой теплоемкостью и оказывает на очаг горения сильное охлаждающее действие. Кроме того, много теплоты из зоны горения отбирается на процесс испарения воды, а образовавшийся пар (в очень большом количестве) оказывает изолирующее действие, препятствуя развитию очага пожара.

Следует помнить, что воду не всегда можно использовать для тушения огня. Не все горящие вещества можно тушить водой. Нельзя применять воду при горении веществ, вступающих с ней в химическую реакцию, в результате которой может произойти воспламенение пожароопасных газов или развиться большая температура. Нельзя тушить водой емкости с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, объемная масса которых меньше, чем у воды. Вода

будет опускаться вниз, а горящая жидкость подниматься вверх, переливаться через края емкости и увеличивать зону горения.

Вода электропроводна, поэтому нельзя тушить водой электроустановки, находящиеся под напряжением.

Вода может подаваться в зону горения в виде сплошных струй или в распыленном виде. Сплошные струи механически сбивают пламя. Их используют в случаях, когда невозможно приблизиться к очагу пожара, и для подачи воды в большом количестве. Распыленные струи воды эффективны для тушения в закрытых объемах, они отбирают много тепла на испарение, экранируют тепловую энергию от очага пожара. Мелкораспыленные струи воды обладают свойством способствовать осаждению дыма в задымленных помещениях. Быстро превращаясь в пар, они «разбавляют» воздух, снижая в нем процентное содержание кислорода и этим способствуя прекращению горения.

*Водяной пар* рекомендуют применять для тушения огня в закрытых производственных помещениях. Огнегасительные свойства пара заключаются в «разбавлении» им воздуха, в результате чего в очаге пожара снижаются и температура, и концентрация кислорода.

*Пены.* Пены являются широко распространенным и эффективным средством тушения пожаров. Пена — это смесь газа с жидкостью. Пузырьки газа могут образовываться в результате химических процессов или механического смешения газа с жидкостью. Огнетушащая способность пены обусловлена ее способностью растекаться по поверхности горючей жидкости, изолируя ее от пламени, прекращать поступление паров этой жидкости в зону горения и одновременно осуществлять охлаждение поверхности жидкости. Например, скорость испарения бензина под слоем пены толщиной 5 см снижается в 30—40 раз. Пены используются для тушения особо пожароопасных веществ (преимущественно легковоспламеняющихся жидкостей — ЛВЖ).

Применяют либо *химическую пену*, получаемую из водных растворов кислот и щелочей, либо *воздушно-механическую пену*, формируемую потоком рабочего газа (воздуха, азота или углекислого газа), пропускаемого через водные растворы пенообразователей.

Химическая пена образуется в результате взаимодействия кислоты и щелочи (ранее изолированных друг от друга). Образующийся газ интенсивно перемешивает жидкость, образуя пену, которая состоит из пузырьков газа, окруженных пленками жидкости. Плотный

покров устойчивой химической пены, мало разрушающийся от действия пламени, не взаимодействует с нефтепродуктами и не пропускает пары жидкости. Но ее нельзя использовать для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, так как химическая пена является проводником электрического тока.

Воздушно-механическая пена совершенно безвредна для людей, не вызывает коррозии металлов и весьма экономична. Ее применяют для тушения твердых горючих веществ — таких, как дерево, химические волокна и др.

*Синтетические порошки.* В последнее время для тушения пожаров все более широко применяют *огнетушащие синтетические порошки*. Огнетушащие порошки представляют собой тонкоизмельченные минеральные соли. Они характеризуются самой высокой огнетушащей способностью, служат также для предупреждения взрывов. Порошки используют для тушения органических горючих материалов, ЛВЖ, сжиженных газов, твердых горючих материалов и др. Тушение происходит путем создания порошкового облака, которое обволакивает очаг горения, изолируя его от окружающего воздуха.

*Инертные газы.* Инертные газы, применяемые для тушения пожаров, — диоксид углерода (*углекислота*) и азот. Они обладают свойством быстро смешиваться с горючими парами и газами, снижая при этом концентрацию и поступление кислорода, способствуя прекращению горения большинства горючих веществ. Огнетушащее действие инертных газов объясняется тем, что они, разбавляя горючую среду, снижают при этом температуру в очаге пожара, в результате чего затрудняется процесс горения.

*Углекислота* в установках пожаротушения обычно находится в жидком состоянии под значительным давлением. Переходя в твердое состояние при нормальном атмосферном давлении, она в виде аэрозоля (дисперсной взвеси, хлопьев «снега») подается в зону горения. При этом из 1 кг углекислоты образуется около 500 л аэрозоля. Углекислота широко применяется для ускоренной (в течение нескольких секунд) ликвидации очага горения.

Углекислоту используют для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, двигателей внутреннего сгорания, аккумуляторных станций. Ее широко применяют для объемного тушения пожаров на складах ЛВЖ, для предупреждения на них взрыва.

*Инертные разбавители* оказывают «разбавляющее» действие, уменьшая концентрацию кислорода в пределах очага горения. Кроме того, на их нагревание расходуется большое количество теплоты. К наиболее широко используемым инертным разбавителям относятся те же азот и углекислый газ. Кроме того, к ним относятся и различные паробразующие галогенуглеводороды (например, хладоны, бромистый этил, смесь бромистого этила с хладоном). Эти средства применяют там, где более доступные огнетушащие вещества (вода и пена) оказываются малоэффективными.

Эффективность использования хладонов основана на удержании паров около очага горения. Хладоны обладают хорошими диэлектрическими свойствами, что определяет целесообразность их использования для тушения пожаров на электрооборудовании, находящемся под напряжением. Они могут использоваться при минусовых температурах наружного воздуха, так как имеют низкие температуры замерзания. Но хладонам присущ ряд недостатков. Они оказывают токсичное действие на организм, на многие материалы (резина, полиэтилен и др.) действуют как растворители. Существенного действия на металлы они не оказывают.

К тушению инертными разбавителями прибегают в условиях, когда пожар перешел в фазу объемного горения. Если в горящем помещении произошло скопление газов, инертными разбавителями можно предупредить взрыв.

**Средства огнетушения.** Пожарная техника подразделяется на следующие виды:

- первичные средства огнетушения (переносные и размещаемые в зданиях);
- пожарные автомобили;
- стационарные специальные системы с запасом огнетушащих средств, приводимые в действие автоматически;
- железнодорожные пожарные поезда, пожарные морские суда.

### **5.6.3. Средства первичного пожаротушения**

В начальной стадии развития пожара нужно использовать средства первичного пожаротушения, к которым относят огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты, асбестовые и грубошерстные полотна и т.д. Средства первичного пожаротушения должны быть окрашены в красный цвет (в соответствии с требованиями действующего стандарта).

Нормы комплектации пожарных щитов немеханизированным инструментом и инвентарем (табл. 5.1) заложены в ППБ-01-03 (приложение 3).

Таблица 5.1

#### Комплектация пожарного щита

Наименование	Количество, шт.
Порошковые огнетушители	2
Углекислотный огнетушитель	2
Асбестовое полотно (войлочное)	1
Ломы	1
Багры	1
Ведро с надписью «Пожарное ведро»	2
Ящик с песком	1

Для ликвидации пожаров в начальной стадии можно применять асбестовые или войлочные полотна, которые при плотном покрытии ими горящего предмета предотвращают доступ воздуха в зону горения.

#### 5.6.4. Огнетушители

**Общие сведения.** Огнетушители являются самым эффективным средством первичного пожаротушения. *Огнетушитель* — переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества.

Огнетушители классифицируются:

- в зависимости от класса пожара;
- по виду применяемого огнетушащего вещества (ОТВ);
- по назначению;
- по объему корпуса,
- по способу подачи огнетушащего состава;
- по виду пусковых устройств;
- по возможности повторного использования и ремонтпригодности.

*В зависимости от класса пожара* огнетушители предназначены для тушения:

- твердых горючих веществ (класс пожара А);
- жидких горючих веществ (класс пожара В);
- газообразных горючих веществ (класс пожара С);
- металлов и металлосодержащих веществ (класс пожара D);

- электроустановок, находящихся под напряжением (класс пожара Е).

Классы пожаров, как правило, указывают на корпусе огнетушителя пиктограммами (рис. 5.1).

На огнетушителях делают буквенно-цифровую маркировку. Например, надпись ОВП-10(г)-2А, 55В 1 У2 ГОСТ Р 51057-97 на огнетушителе следует расшифровывать следующим образом:

ОВП — огнетушитель воздушно-пенный;

10 — вместимость корпуса в литрах;

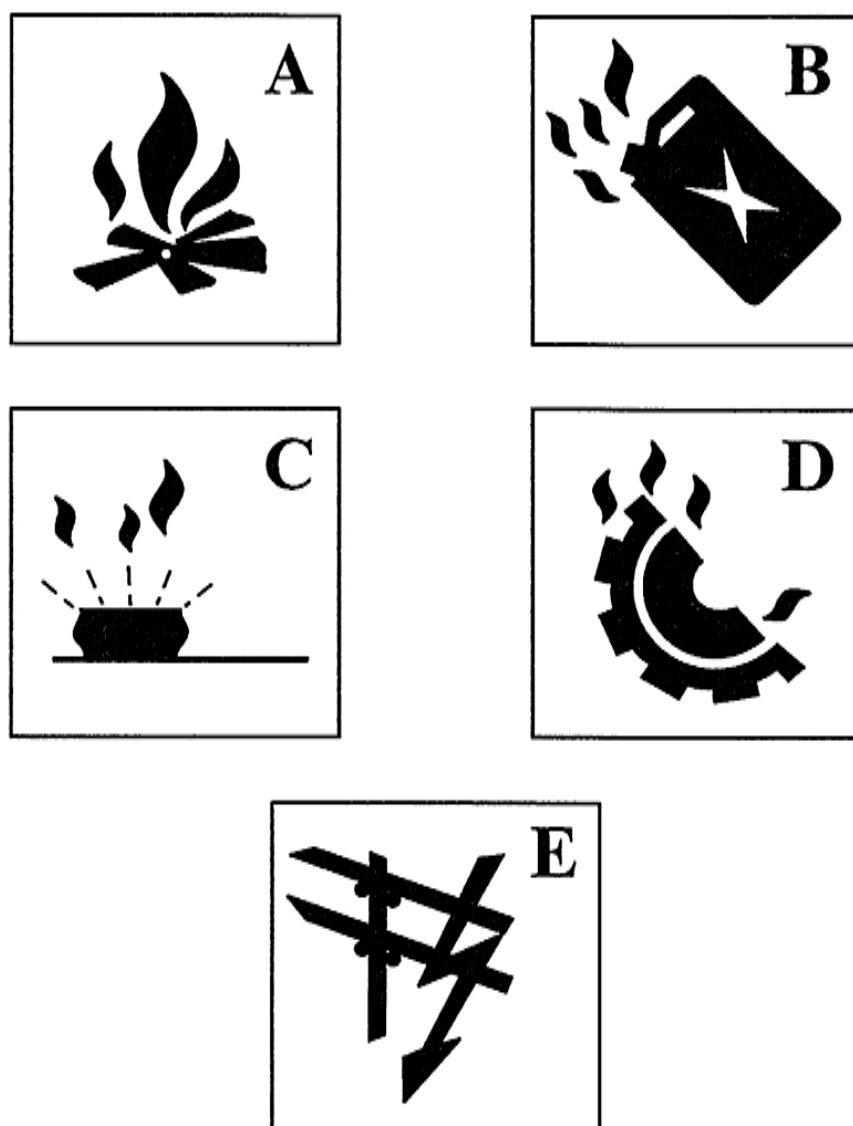


Рис. 5.1. Графическое изображение классов пожаров:

Класс А — загорание твердых горючих веществ; класс В — загорание жидких горючих веществ; класс С — загорание газообразных горючих веществ; класс D — загорание металлов и металлосодержащих веществ; класс Е — загорание электроустановок, находящихся под напряжением



г — вытеснение огнетушащего вещества осуществляется газогенерирующим элементом;

2А и 55В — предназначен для тушения загорания твердых горючих материалов (2-й ранг очага) и жидких горючих веществ (ранг очага 55);

1 — модель 01;

У2 — климатическое исполнение (У — для умеренного климата, категории 2);

ГОСТ Р 51057-97 — государственный стандарт.

*По виду применяемого огнетушащего вещества (ОТВ)* огнетушители делят на следующие виды:

- *водные (ОВ)* — охлаждают зону горения, а также разбавляют горючую среду водяными парами;

- *пенные* — хорошо изолируют зону горения от поступления кислорода и охлаждают ее. Подразделяются на воздушно-пенные (ОВП) и химические пенные (ОХП);

- *порошковые (ОП)* — изолируют очаг горения от окружающего воздуха, тормозят химические процессы горения, предупреждают взрывы;

- *газовые* — «разбавляют» горючую среду, снижая концентрацию и поступление кислорода, тормозят химические процессы горения, снижают температуру в очаге пожара. Подразделяются на углекислотные (ОУ) и хладоновые (ОХ);

- *аэрозольные генераторы* — подобны порошковым и газовым огнетушителям, но не выбрасывают заранее запасенное ОТВ, а образуют огнетушащий аэрозоль при сжигании заряда.

*Огнетушители химические пенные (ОХП)* имеют широкую область применения, используются для тушения возгораний твердых и жидких веществ и материалов, за исключением тушения электроустановок, находящихся под напряжением, так как химические пены проводят электрический ток.

Учитывая наличие в зарядах серной кислоты, необходимо проявлять максимум осторожности при работе с этим видом огнетушителей, используя необходимые средства химической защиты.

Используются химические пенные огнетушители марок ОХП-10, ОХВП-10.

*Огнетушители воздушно-пенные (ОВП)* предназначены для тушения пожаров классов А и В (дерево, бумага, краски и горюче-смазочные материалы). Не допускается применение этих огнетушителей для

тушения горящих щелочных металлов и электроустановок, находящихся под напряжением. Эксплуатируются при температуре от плюс 5 до плюс 50° С. Перезарядка производится не реже одного раза в год. Хранят огнетушители зимой в теплых помещениях. Периодически их испытывают в деле.

Используются воздушно-пенные огнетушители марок ОВП-5, ОВП-10, ОВП-100, ОВПУ-250.

*Аэрозольные огнетушители* предназначены для тушения загорания ЛВЖ и ГЖ (горючих жидкостей), твердых веществ, электроустановок под напряжением и других материалов, кроме щелочных металлов и кислородсодержащих веществ.

Поскольку хладоны, распыляемые этими огнетушителями, отрицательно воздействуют на окружающую среду, способствуют разложению озона, в соответствии с международными соглашениями производство аэрозольных огнетушителей сокращается. К тому же они оказывают слаботоксичное действие на организм.

*Углекислотные огнетушители* предназначены для тушения электроустановок напряжением свыше 1000 В, двигателей внутреннего сгорания, горюче-смазочных материалов, офисной оргтехники. Они широко используются для комплектации средств первичного пожаротушения и тушения возгораний на подвижном составе электрифицированных железных дорог. Углекислотные огнетушители имеют огнетушащую способность по классу В. Они используются для ликвидации пожаров в тех случаях, когда применение воды не дает положительного результата или ее применение нежелательно. Огнетушители не предназначены для тушения загорания веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий, калий).

Следует соблюдать особую осторожность при выпуске огнетушащего вещества из раструба, так как температура на его поверхности понижается до минус 60—70 °С. После применения огнетушителя в закрытом помещении это помещение необходимо проветрить.

Углекислотные огнетушители должны эксплуатироваться в условиях умеренного климата при температурах от минус 40 до плюс 50 °С. Время приведения в действие огнетушителей — не более 5 с. Правила приведения огнетушителя в действие указаны на наклейке, помещенной на его корпусе. На каждые 100 м<sup>2</sup> площади по нормативам необходим пятилитровый огнетушитель.

При тушении электроустановок, находящихся под напряжением, не допускается подводить раструб ближе 1 м к электроустановке или пламени. Эксплуатация огнетушителей без чеки и пломбы завода-изготовителя или организации, производившей перезарядку, не допускается. Рекомендуется периодически (не реже одного раза в два года) проверять массу заряда. Значение массы баллона с запорно-пусковым устройством без заряда выбито на корпусе запорного устройства. Суммарная масса огнетушителя определяется прибавлением к ней массы диоксида углерода, указанной на наклейке или в паспорте. Необходимо проводить перезарядку и переосвидетельствование баллона каждые пять лет. Перезарядка и ремонт огнетушителей должны производиться в специализированных организациях на зарядных станциях.

Для тушения электроустановок, находящихся под напряжением, используют углекислотные огнетушители типов ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8. Для тушения электрооборудования и радиоэлектронной аппаратуры, изоляции, тлеющих материалов используют углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3, ОУБ-7.

*Порошковые огнетушители* в зависимости от типа применяемого порошка предназначены для тушения пожаров всех классов (А, В, С, Д, Е), а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Они особо эффективны для тушения кремнийорганических соединений, щелочных и щелочно-земельных металлов.

Преимущества этих огнетушителей по сравнению с другими типами:

- высокая огнетушащая способность;
- универсальность применения (возможность тушения пожаров различных классов);
- возможность тушения электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В;
- широкий температурный диапазон применения (от минус 50 до плюс 50 °С);
- удобство применения;
- простота использования.

Однако порошковыми составами можно ликвидировать горение сравнительно небольших по площади очагов пожара, и рекомендуются они к применению на начальных стадиях пожаров.

Порошковые огнетушители выпускают трех типов: ручные (переносные), передвижные и стационарные. На головке порошковых огнетушителей установлен манометр, показывающий степень их ра-

ботоспособности. Это является большим их преимуществом перед другими видами огнетушителей. Перезарядка — раз в пять лет.

Промышленность выпускает порошковые огнетушители типов ОП-1, М ОП-2А, ОП-10А, ОП-100, ОП-250, СИ-120.

Для приведения огнетушителя в действие следует открыть вентиль баллона с рабочим газом, при этом порошок из корпуса огнетушителя через сифонную трубку выталкивается сжатым рабочим газом (азотом, диоксидом углерода), который давит на массу порошка и вместе с ним выходит наружу. Запас порошка выбрасывается за 30 с.

Порошковые огнетушители сравнительно дороги. Они надежны в хранении, однако при длительной не востребоваемости (более 1,5— 2 лет) возможны случаи отказа вследствие окомкования порошковой массы.

Безопасными и высокоэффективными являются самосрабатывающие порошковые огнетушители ОСП-1, ОСП-2. Они срабатывают при температуре 100—200 °С, (т.е. в начальный период развития пожара) и покрывают порошком зону горения площадью до 8 м<sup>3</sup>.

*По объему корпуса* огнетушители условно подразделяют на ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л; промышленные ручные с объемом корпуса 5—10 л (для офиса или магазина); стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л (для промышленных предприятий).

*По способу подачи огнетушащих средств* (способу выброса содержимого) выделяют четыре группы огнетушителей:

- под давлением газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда;
- под давлением газов, подаваемых из специального баллончика, который размещен в корпусе огнетушителя;
- под давлением газов, предварительно закачанных непосредственно в корпус огнетушителя;
- под собственным давлением огнетушащего средства.

*По виду пусковых устройств* огнетушители подразделяют на четыре группы:

- с вентильным затвором;
- с запорно-пусковым устройством пистолетного типа;
- с пуском от пиропатрона;
- с пуском от постоянного источника давления.

По возможности повторного использования и ремонтпригодности огнетушители могут быть:

- перезаряжаемые, ремонтируемые;
- неперезаряжаемые.

В процессе эксплуатации (начиная с момента зарядки) огнетушители подвергаются проверке на прочность сосуда и работоспособность. Периодичность и порядок проверки определяются техническими условиями.

Огнетушитель приводится в действие вручную либо по сигналу специального температурного датчика (самосрабатывающие огнетушители).

**Устройство и размещение огнетушителей.** Пенные, газовые и порошковые огнетушители (рис. 5.2, 5.3) состоят из следующих элементов:

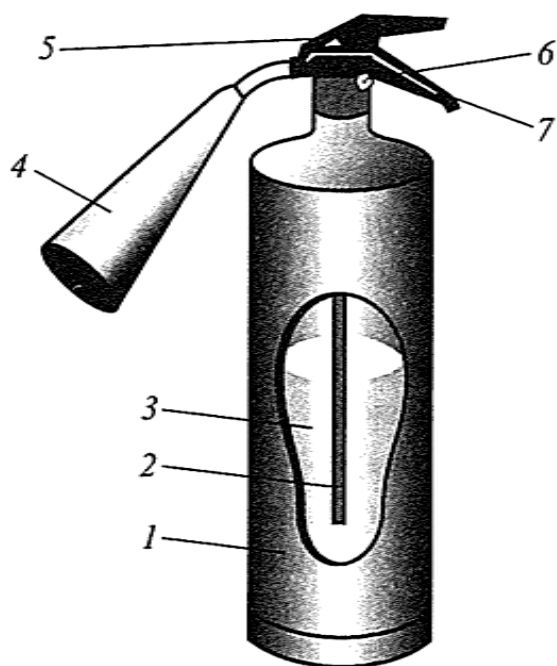


Рис. 5.2. Конструкция переносного газового углекислотного огнетушителя:

- 1 — корпус; 2 — сифонная трубка; 3 — заряд ОТВ (диоксид углерода); 4 — раструб; 5 — запорно-пусковое устройство; 6 — предохранительная чека; 7 — ручка для переноски

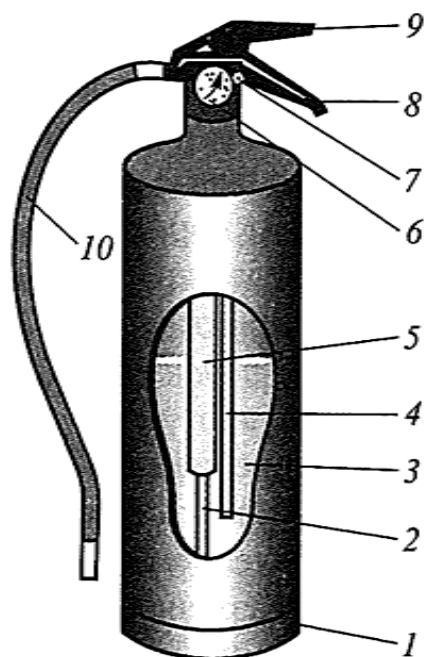


Рис. 5.3. Конструкция переносного порошкового огнетушителя:

- 1 — корпус; 2 — газовая трубка с аэратором; 3 — заряд ОТВ (порошок разных составов); 4 — сифонная трубка; 5 — баллон с газом, вытесняющим ОТВ; 6 — манометр; 7 — предохранительная чека; 8 — ручка для переноски; 9 — рычаг запорно-пускового устройства; 10 — шланг

- корпуса (стального или пластмассового), представляющего собой цилиндрический сосуд емкостью от 1 до 100 дм<sup>3</sup>, в котором находится ОТВ. Стальные баллоны углекислотных огнетушителей рассчитаны на высокое рабочее давление. Давление во всех других огнетушителях во много раз меньше. Сосуды малогабаритных порошковых огнетушителей могут изготавливаться из пластмасс;

- устройства для вытеснения ОТВ из корпуса огнетушителя избыточным давлением в корпусе и подачи его на очаг горения. В порошковых огнетушителях для этих целей обычно используется баллон со сжатым газом или пиротехнический элемент, при сгорании которого создается давление, необходимое для вытеснения ОТВ; в пенных — реакция между химическими веществами, входящими в состав огнетушащего средства;

- газовой трубки с аэратором (используется только в порошковых огнетушителях). Газ проходит от баллона по трубке в нижнюю часть корпуса огнетушителя, затем через порошок, взрыхляя (аэрируя) его, и создает там повышенное давление;

- сифонной трубки, по которой ОТВ подается из корпуса огнетушителя;

- запорного устройства с насадкой-распылителем или шланга с насадкой-распылителем;

- ручки для переноса огнетушителя;

- предохранительного фиксатора (чеки), который предотвращает случайное срабатывание огнетушителя.

При хранении огнетушители следует периодически проверять и перезаряжать (после применения перезаряжать сразу). Огнетушащие вещества и огнетушители с истекшим гарантийным сроком хранения должны подвергаться специальной обработке или утилизироваться. Недопустимо загрязнять окружающую среду, выбрасывая ОТВ без обработки.

*Размещены огнетушители* должны быть в легкодоступных местах, вне влияния тепловых излучений от нагреваемого технологического оборудования, прямых солнечных лучей, отопительных приборов, так как воздействие тепла на огнетушители не допускается. Огнетушители размещают на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании. В зимнее время при температуре ниже плюс 5 °С пенные огнетушители следует переносить в отапливаемое помещение.

Нормы оснащения помещений ручными и передвижными огнетушителями заложены в ППБ-01-03.

**Автомобильные огнетушители.** По данным Управления государственной противопожарной службы г. Москвы, за полугодие регистрируется более 700 возгораний автомобилей. В автобусах, легковых и грузовых автомобилях и колесных тракторах обязательно должен быть огнетушитель. В критических ситуациях от наличия и состояния (работоспособности) автомобильного огнетушителя, от правильного и быстрого его использования часто зависит не только сохранность автомобиля, но и жизни людей.

Для защиты автотранспортных средств целесообразно использовать огнетушители с многоцелевыми ОТВ для тушения пожаров всех классов (А, В, С, Д, Е): порошковые огнетушители типа ОП-2, хладоновые ОХ-2 либо углекислотные.

Легковые и грузовые автомобили лучше комплектовать огнетушителями вместимостью не менее 2 л (для порошковых и хладоновых). Автобусы особо малого класса (РАФ, УАЗ, «Газель») желательно комплектовать как минимум одним огнетушителем ОП-2, а ПАЗ — двумя огнетушителями ОП-2; автобусы среднего класса (ЛАЗ, ЛиАЗ) и другие автотранспортные средства для перевозки людей — двумя огнетушителями: один — в кабине (ОП-5), другой — в салоне (ОП-2). Автоцистерны для перевозки нефтепродуктов и транспортные средства для перевозки опасных грузов следует оснащать как минимум двумя огнетушителями типа ОП-5. Один из них желательно располагать на шасси, а второй — на цистерне или в кузове. Большегрузные внедорожные автомобили-самосвалы желательно комплектовать огнетушителем ОП-5. Передвижные лаборатории, мастерские и другие транспортные средства типа фургона, установленного на автомобильном шасси, снабжаются огнетушителями в зависимости от особенностей их оборудования. При выборе огнетушителя следует обращать внимание на следующее:

- в результате применения порошкового огнетушителя образуется «облако» из порошка, существенно снижающее видимость;

- порошки гигроскопичны (впитывают влагу, находясь вне помещений) и склонны к комкованию и слеживанию, что может привести к их неполному выбросу;

- при использовании хладонового огнетушителя возможно токсичное воздействие газа на организм человека;

- эффективность углекислотных огнетушителей при низких температурах снижается.

*Выбор огнетушителя* при его приобретении должен начинаться с внешнего осмотра, во время которого необходимо обратить внимание на следующее:

- отсутствие вмятин, сколов, глубоких царапин на корпусе, узлах управления, гайках и головке огнетушителя;

- наличие четкой и понятной инструкции;

- наличие опломбированного предохранительного устройства;

- исправность манометра или индикатора давления (при его наличии) и наличие необходимой маркировки;

- массу огнетушителя (косвенный показатель степени его заряженности);

- состояние гибкого шланга (при его наличии) и распылителя ОТВ (отсутствие механических повреждений, следов коррозии, литейного облоя или других дефектов, препятствующих свободному выходу ОТВ из огнетушителя).

### 5.6.5. Пожарная техника

В процессе ликвидации очагов пожара используют *пожарную технику*. Пожарная техника — это совокупность технических средств для предотвращения, ограничения, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от пожара. В состав пожарной техники входят:

- огнетушители (см. п. 5.6.4);

- аэрозольные и пенные генераторы;

- пожарное оборудование водонапорных сетей;

- передвижная пожарная техника (мотопомпы и ручные передвижные насосы);

- стационарные установки пожаротушения;

- автоматическая пожарная сигнализация;

- пожарные автомобили;

- пожарные поезда на железнодорожном транспорте;

- современная пожарная техника повышенных возможностей.

Использование пожарной техники и оборудования для хозяйственных и прочих нужд категорически запрещается.

**Аэрозольные и водо-воздушнопенные генераторы.** В настоящее время наряду с традиционными огнетушителями все большее распространение получают *генераторы ОТВ*.



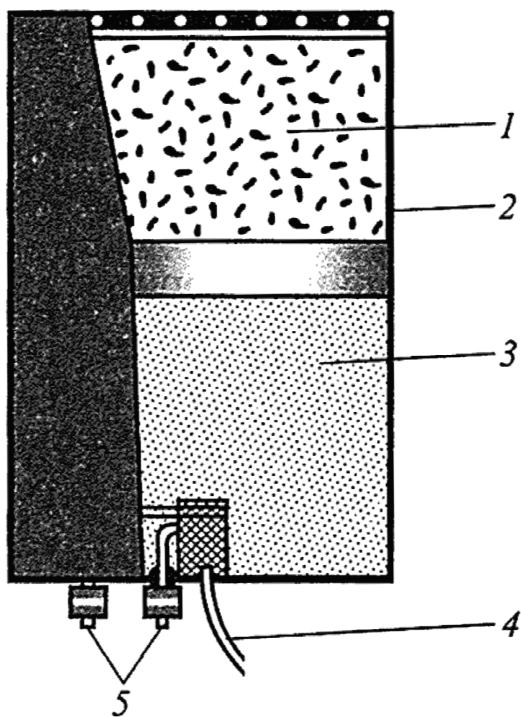


Рис. 5.4. Конструкция аэрозольного генератора:

1 — охладитель; 2 — корпус; 3 — заряд аэрозольобразующего вещества; 4 — огнепроводный шнур; 5 — клеммы электровоспламенителя

Принципиально иную относительно огнетушителей конструкцию имеет *аэрозольный генератор* (рис. 5.4), используемый в автономных системах пожаротушения. Его корпус делится на две полости. В одной из них расположен *заряд* и *электровоспламенитель*. Вторая полость заполнена *охладителем*, гасящим пламя, которое возникает в результате горения заряда. Заряд, сгорая, выделяет большое количество аэрозоля, который, пройдя через охладитель, выбрасывается в зону очага пожара в виде густого дымного облака. Генератор приводится в действие замыканием электроцепи воспламенителя, воспламенением огнепроводного шнура либо капсюлем, срабатывающим при дергании за кольцо.

Могут использоваться углекислотные, порошковые и водные аэрозольные генераторы. Они обеспечивают

наиболее быстрое тушение очага возгорания. Аэрозольные генераторы нашли применение в автомобилях. Их располагают вблизи топливного бака и в моторном отсеке. Температурный диапазон применения генераторов, как правило, составляет от минус 50 до плюс 60 °С. Во избежание случайного срабатывания выключатели (тумблеры) электроцепей принудительного пуска защищают колпаком или чекой. Срок хранения и эксплуатации таких систем составляет 10 лет и более.

Для тушения пеной применяют *водо-воздушные пенные генераторы*, работающие по принципу подсоса воздуха в раствор с пенообразователем.

**Пожарное оборудование водонапорных сетей.** Для тушения огня *водой* используют в основном противопожарный водопровод. Вода как огнетушащее вещество может употребляться и в автоматических стационарных установках пожаротушения.

Если *водопроводная сеть* объекта закольцована и обеспечивает необходимые для тушения пожара расход и напор воды, она может

считаться противопожарным водопроводом. Напор должен обеспечивать получение компактной струи высотой, равной высоте помещения. При недостаточном напоре воды в сети предприятия необходимо устанавливать насосы-повысители. На противопожарном водопроводе через каждые 100 м располагают устройства для забора воды при тушении пожара (пожарные гидранты).

*Пожарная мотопомпа* — это транспортируемое устройство, предназначенное для подачи воды по напорным пожарным рукавам из водисточников к месту пожара. Состоит из смонтированных на одной раме центробежного насоса, вакуумного аппарата (для первоначального заполнения водой всасывающей линии и насоса) и двигателя внутреннего сгорания.

Выпускаются мотопомпы:

- переносные (производительностью 600 и 800 л/мин);
- передвижные, устанавливаемые на одноосном прицепе к автомобилю (производительностью 1600 л/мин).

*Пожарный ствол* — устройство, устанавливаемое на конце напорной линии для формирования и направления огнетушащих струй.

*Лафетный пожарный ствол* — поворотный в вертикальной и горизонтальной плоскостях пожарный ствол, монтируемый на опоре.

**Стационарные установки пожаротушения.** Стационарные автономные системы пожаротушения чаще всего приводятся в действие автоматически. Широкое применение получили спринклерные и дренчерные установки автоматического пожаротушения.

Спринклерные установки представляют собой водопроводную сеть, проложенную по потолку отапливаемого помещения (температура в помещении не может быть ниже плюс 5 °С) и оборудованную разбрызгивающими (спринклерными) оросительными головками с легкоплавкой пробкой. Они включаются в работу автоматически при повышении температуры (достижении внутри помещения заданного предела). Спринклерная установка является эффективным средством тушения пожара в начальной стадии его развития и применяется для тушения обычных горючих материалов.

Дренчерные установки автоматического пожаротушения для неотапливаемых помещений — это водяные установки, оборудованные нормально (постоянно) открытыми оросителями. Вода в систему подается через специальные клапаны, работающие от своей автоматической системы, которая срабатывает при повышении температуры

хотя бы в одной точке защищаемого объема. Так как оросители постоянно открыты, при срабатывании установки орошается весь объем.

**Автоматическая пожарная сигнализация.** Основная задача автоматической пожарной сигнализации — фиксация места начальной стадии пожара, передача извещения о нем, включение световой и звуковой сигнализации, а при наличии автоматических систем пожаротушения и дымоудаления — включение и их в работу.

Извещатели имеют в качестве чувствительных элементов легкоплавкие замки, биметаллические пластины, трубки, заполненные легко расширяющейся жидкостью, термопары, срабатывающие в основном при достижении определенной температуры нагрева чувствительного элемента.

Их устанавливают под потолком, чтобы тепловой поток обтекал чувствительный элемент извещателя. Применяются и дымовые извещатели, которые содержат радиоактивный источник, ионизирующий воздух между двумя электродами, обеспечивая этим протекание между ними электрического тока. При попадании между электродами дыма происходит снижение силы тока, в результате чего система, в которую вмонтирован извещатель, срабатывает. Имеются извещатели, работающие по принципу снижения силы света при задымлении.

**Пожарные автомобили.** Пожарные автомобили предназначены для доставки к месту пожара боевого расчета, огнетушащих средств и пожарного оборудования. Приведение в действие всех агрегатов (гидрооборудования, компрессорных установок и т.п.), установленных на пожарном автомобиле, осуществляется от двигателя автомобиля.

Различают основные и специальные пожарные автомобили. К основным пожарным автомобилям относят автоцистерны, насосно-рукавные пожарные автомобили, автонасосы, насосные станции, газоводяные, воздушно-пенные и порошковые, главным назначением которых является подача огнетушащего средства в очаг пожара. Автоцистерны служат для доставки к месту пожара боевого расчета, пожарного оборудования и запаса огнетушащих средств, для подачи воды или воздушно-механической пены. Газоводяные пожарные автомобили, оборудованные турбореактивной установкой, используют для тушения пожаров на нефтяных и газовых скважинах, воздушно-пенные — для подачи воздушно-механической пены в очаг пожара при горении нефтепродуктов на нефтеперерабатывающих заводах, в резервуарах, в железнодорожных цистернах.

К специальным пожарным автомобилям относят технические, автомобильные пожарные лестницы, штабные, связные, рукавные и др. Автомобильные пожарные лестницы служат для спасения потерпевших на пожаре. Они доставляют к месту пожара боевой расчет, оборудование и инструменты, предназначенные для удаления дыма из помещения или подачи в него воздуха, для проведения работ по вскрытию конструкций, разборке зданий и завалов. Рукавные пожарные автомобили, работающие совместно с пожарными насосными станциями, используют на крупных пожарах для доставки напорных рукавов, прокладки их в линию на ходу автомобиля, механизированной намотки рукавов и их погрузки после тушения пожара.

Все пожарные автомобили должны постоянно находиться в исправном состоянии. Для их стоянки должно быть оборудовано отапливаемое помещение.

**Железнодорожные пожарные поезда.** На железнодорожном транспорте для тушения пожаров в подвижном составе и на объектах, к которым можно подать поезд, применяют *пожарные поезда*.

Пожарный поезд оснащается пожарной техникой, снаряжением, пожарно-техническим вооружением, оборудованием и инструментом. Основные его комплектующие: транспортная система комбинированного пожаротушения (ТСПК), пожарная автоцистерна, мотопомпы производительностью 800—1600 л/мин, электростанция мощностью 4—16 кВт, приборы для забора воды из цистерн и заправки цистерн водой, рукава (всасывающий, напорный), лафетный ствол, генераторы пены, лестницы, инструмент.

**Современная пожарная техника повышенных возможностей.** Пожарная техника нового поколения служит для спасения людей, оказавшихся во время пожара на высоких этажах, для тушения пожаров на высоте, а также для тушения веществ, вызывающих при горении мощное пламя. К ней относятся: пожарные подъемники, пожарные пеноподъемники, пожарные пушки.

Пожарные подъемники служат для доставки спасателей, пожарных и их снаряжения на верхние этажи зданий, для эвакуации пострадавших.

Пожарные пеноподъемники доставляют на высоту огнегасящие вещества. Они изготавливаются на базе грузовых автомобилей и гусеничных транспортеров. Управление ими осуществляется с выносного пульта, который может выноситься на 50 м от зоны пожара, что важно для безопасности людей, борющихся с огнем.

Пожарные пушки применяют для тушения мощных пожаров. Каждая пушка обеспечивает эффективную борьбу с огнем на площади 600 м<sup>2</sup>. Ударная сила водяной струи сохраняется на расстоянии 55 м. Это обеспечивает минимальный риск для тех, кто борется с пожаром.

## **5.7. Порядок действий работников при пожаре**

### **5.7.1. Обязанности работников при обнаружении признаков пожара**

Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, отблеск пламени, повышение температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

- поставить в известность руководство, диспетчера или ответственного дежурного по объекту о наличии возгорания или его признаков;

- по возможности принять меры для эвакуации людей;

- по возможности принять меры для тушения пожара.

До приезда пожарных следует попытаться ликвидировать очаг пожара с помощью первичных средств пожаротушения (песка, плотной негорючей ткани, огнетушителей и воды из пожарных кранов). В первые 7—10 мин после начала возгорания это в ряде случаев удается сделать, или удается хотя бы несколько локализовать огонь на горящих поверхностях. При этом следует иметь в виду следующее.

Для тушения пожара в электроустановках обязательно следует их обесточить.

При тушении пожаров часто пользуются водой. Сплошной струей можно сбить пламя. Сплошную струю можно подать на большое расстояние. Распыленные струи, состоящие из мелких капель воды, орошают большую поверхность, способствуют интенсивному испарению и тем самым охлаждению зоны горения. Распыленными струями можно тушить горючие жидкости. При этом распыленная вода должна покрывать всю горящую поверхность, а также орошать прилегающие поверхности.

Некоторые вещества не подлежат тушению водой. Например, горение битумов, жиров, масел при тушении водой усиливается, что сопровождается их вскипанием и разбрызгиванием; серная кислота, хлорид титана вызывают сильный разогрев; магний, цинк разлагаются с выделением горючих газов; алюмоорганические соединения вызывают взрыв.

Применение огнетушителей при тушении различных материалов описано в п. 5.6.4.

При неэффективности предпринятых действий необходимо быстро выйти на улицу. Следует учитывать, что скорость распространения дыма очень высока (20 м/мин). Даже при незначительных возгораниях задымление путей эвакуации происходит в считанные минуты. Задымление верхних этажей зданий происходит примерно за 2—3 мин, а температура в объеме лестничной клетки в течение 5 минут может достичь 200 °С (для человека опасна уже температура 60 °С).

Экстренная эвакуация людей проводится через ближайший запасный выход или по пожарной лестнице. Она также возможна через окна первого этажа. Если помещение с людьми заблокировано огнем или плотным задымлением и выйти из него невозможно, то следует закупорить вентиляционные отверстия и щели в дверях мокрой тканью. Это снизит интенсивность проникновения дыма. Далее голосом через окно следует привлечь внимание находящихся внизу людей (чтобы о вас знали). В этом случае, как только придут пожарные, они незамедлительно организуют помощь. Первоочередной задачей пожарных по прибытии на пожар является выявление людей, отрезанных огнем и дымом. На спасение направляются все силы и средства.

В экстренных случаях следует приступить к связыванию каната из подручных средств (оконных штор, спецодежды, пожарных рукавов или др.). При задымлении рот и нос рекомендуется закрыть влажной ватно-марлевой повязкой, смоченным платком или шарфом.

Оказавшись на земле, следует отойти от горящего объекта на безопасное расстояние, чтобы не отравиться токсичными продуктами горения.

### **5.7.2. Обязанности руководителей и должностных лиц при пожаре**

До прибытия подразделения пожарной охраны в обязанности руководителей предприятия входит осуществление общего руководства тушением пожара.

При пожаре в обязанности руководителей предприятия, должностных лиц и лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности, входят следующие действия:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану;

- поставить в известность о возникновении пожара вышестоящее руководство, диспетчера, ответственного дежурного по объекту;

- немедленно организовать спасение людей;

- обеспечить соблюдение правил безопасности работникам, принимающим участие в тушении пожара;

- проконтролировать включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещателей, средств пожаротушения, противодымной защиты);

- при необходимости отключить электроэнергию;

- остановить работу производства, учитывая специфические особенности объекта;

- перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации;

- остановить работу систем вентиляции и выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара.

При наличии на объекте взрывоопасных и сильнодействующих ядовитых веществ сообщить о них подразделениям пожарной охраны. Эти сведения необходимы для обеспечения безопасности их личного состава.

### **5.7.3. Действия при возникновении пожара на подвижном составе на перегоне**

Железнодорожный подвижной состав имеет повышенную пожароопасность. Обслуживающие его работники должны быть обучены и уметь пользоваться всеми средствами пожаротушения, находящимися в их распоряжении, должны знать инструкции и способы тушения пожара.

Лица, ответственные за организацию тушения пожаров на подвижном составе, — локомотивная бригада, механики-бригадиры, начальники поезда и проводники вагонов в пассажирских поездах. Они обязаны знать пожароопасное оборудование, места и пути рас-

пространения огня, места расположения средств пожаротушения, уметь пользоваться ими.

При обнаружении пожара в пассажирском вагоне во время следования поезда по перегону проводник должен немедленно стоп-краном остановить поезд. Исключения составляют случаи, когда поезд находится в тоннеле, на железнодорожном мосту, виадуке, путепроводе, под мостом или в других местах, препятствующих организации тушения пожара. Далее проводник должен сообщить о пожаре механику-бригадиру и машинисту локомотива, организовать эвакуацию пассажиров и выгрузку багажа, принять меры к тушению пожара огнетушителями. Начальник поезда и локомотивная бригада должны сообщить на ближайшую станцию поездному диспетчеру и энергодиспетчеру о пожаре и при необходимости вызвать пожарный поезд или пожарную команду.

Струю пены из огнетушителя или струю воды из ствола следует направлять навстречу видимому огню и на пути распространения пожара. Гася пламя на вертикальных плоскостях (стенах, перегородках), струю пены или воды необходимо направлять сверху вниз, чтобы она, стекая, также тушила огонь.

Используя пенные огнетушители, нельзя допускать, чтобы люди, работающие с ними, приближались к электропроводам, оборудованию или частям контактной сети ближе, чем на 2 м. Тушить горящие предметы и конструктивные элементы подвижного состава снаружи вагона водой или пеной на электрифицированных участках дорог можно только при снятом с контактной сети напряжении и после ее заземления. Горящие провода, электроаппаратуру, электромашины нужно гасить углекислотными огнетушителями или сухим песком.

В тепловозах имеется в запасе значительное количество дизельного топлива и смазочных материалов. На электровозах пожарную опасность представляет электрическое оборудование — электродвигатели, аккумуляторы, тяговые трансформаторы выпрямители, пуско-регулирующие аппараты, токосъемники и т.д.

При возникновении пожара на электровозе следует опустить токоприемник и остановить поезд у мест, которые не перечислены выше, принять меры к удержанию поезда на месте, отключить рубильник аккумуляторной батареи и дать сигнал пожарной тревоги. Необходимо лично убедиться в том, что токоприемники опустились и что контактный провод, который может оказаться пережженным огнем,



не касается крыши или крышевого оборудования. Затем следует доложить о пожаре поездному диспетчеру и энергодиспетчеру на ближайшую станцию. Для ликвидации пожара на локомотиве или в моторвагонном подвижном составе применяют первичные средства пожаротушения.

На тепловозах, оборудованных автоматической газовой установкой пожаротушения, при возникновении пожара члены локомотивной бригады, находящиеся в дизельном отделении, должны перейти в кабину машиниста и плотно закрыть дверь. В случае проникновения огнетушащего состава в кабину следует надеть противогаз.

На тепловозах, оборудованных пенной пожарной установкой, при возникновении пожара следует остановить поезд, после торможения заглушить дизель горячей секции и открыть один из пусковых кранов пожарной установки, затем открыть кран смесителя и направить струю пены на очаг горения. Рукоятку крана смесителя следует поворачивать до упора. После тушения надо закрыть пусковые краны и краны на смесителях.

Если пожар не может быть ликвидирован своими силами и средствами, машинист обязан в установленном порядке затребовать пожарный поезд, расцепить состав, изолировать горящий локомотив или вагон от других вагонов, деревянных строений или других сооружений, приняв на себя руководство ликвидацией пожара.

При пожаре в грузовом вагоне машинист должен вскрыть документы на поезд. По номеру вагона узнать номер аварийной категории груза, передать его по радиосвязи поездному диспетчеру, получить инструкции.

#### **5.7.4. Порядок действий при обнаружении пожара на путях в пределах железнодорожной станции**

Каждый работник, заметивший пожар на путях в пределах железнодорожной станции, обязан немедленно сообщить о нем дежурному по станции, используя телефон, громкоговорящую связь, звуковую сигнализацию. В этом сообщении он должен указать, на каком пути находится горящий вагон, наличие угрозы соседним вагонам. Дежурный по станции вызывает на место пожарную команду или пожарный поезд, а до их прибытия организует тушение пожара силами работников станции.

Возникший на путях станции в подвижном составе пожар может быстро распространиться на рядом стоящие вагоны. Поэтому до прибытия пожарных подразделений следует принять все возможные меры к нераспространению пожара. Из опасной зоны должны быть немедленно выведены вагоны с людьми, взрывчатыми и отравляющими грузами или грузами, способствующими интенсивному распространению пожара. Следует учитывать, что доступ к горящим вагонам может быть ограничен вследствие наличия в них опасных грузов. Дежурный по станции должен незамедлительно это выявить.

До прибытия пожарных подразделений тушить пожар следует, используя имеющиеся средства пожаротушения. Средства пожаротушения (вода, химическая пена, песок, ткань) применяют, учитывая характер груза.

Если пожарные команды прибыли в течение первых 10 мин, т.е. в течение начального этапа развития пожара, пожар может быть ликвидирован с меньшими затратами на его тушение, с минимально возможным ущербом для работников, оказавшихся в зоне пожара, и с минимально возможным ущербом для материальных ценностей.

### **5.7.5. Тушение пожара в условиях производственного предприятия железнодорожного транспорта**

Помещения, предназначенные для технического обслуживания и ремонта подвижного состава (электровозные, тепловозные, вагонные депо), мастерские по ремонту кранов представляют собой огромные пожарные зоны площадью до 2000 м<sup>2</sup>. Большие производственные площади увеличивают возможность возникновения крупных пожаров.

Для ремонтных предприятий железнодорожного транспорта характерны одноэтажные производственные здания. Среди них достаточно много зданий старой постройки, конструктивные решения в которых не всегда рассчитаны на то, чтобы ограничить распространение огня в случае возникновения пожара. Особенно интенсивно развиваются пожары в окрасочных и термических цехах. В окрасочных цехах быстрому распространению пожара способствуют наличие большого количества растворителей, лаков, красок, в том числе находящихся в виде аэрозолей в рабочей среде, в воздуховодах системы вентиляции, в виде конденсата — на конструктивных элемен-

тах здания и оборудования. В термических цехах пожароопасность определяют высокие температуры технологических процессов, закалочные масла и другие закалочные жидкости в ваннах, вскипания и выбросы которых происходят систематически. Аэрозоли закалочных сред также присутствуют в воздухе рабочей среды, в воздуховодах, на конструктивных элементах цеха.

При возникновении возгорания действовать нужно незамедлительно. Необходимо учитывать, что почти во всех случаях через 10 мин после начала пожара огонь охватывает большие площади и переходит на покрытие. Обрушение покрытий может произойти уже через 25 мин. При возгорании происходит быстрое нарастание температуры в помещении, обильное образование токсичного черного дыма, мешающего увидеть эвакуационные пути; возможно распространение огня в вышележащие этажи по вентиляционным каналам и различным нагретым до высокой температуры коммуникациям.

Спасение людей — главная задача при возникновении пожара в здании депо или мастерских. Планы эвакуации людей и пожаротушения должны регулярно отрабатываться на пожарно-тактических учениях работников производственного объекта с привлечением подразделений его пожарной охраны.

**Тушение очага возгорания.** При начале пожара следует немедленно попытаться ликвидировать очаг возгорания. При тушении кошмой пламя надо накрывать так, чтобы огонь, вырывающийся из-под нее, не попадал на человека. Разлившееся горящее масло тушат пеной. Для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, можно пользоваться только углекислотными или порошковыми огнетушителями. Водой, пенными и воздушно-пенными огнетушителями продолжать тушение допустимо только после того, когда будет снято напряжение. При пользовании огнетушителями необходимо следить за тем, чтобы случайно струю пены (порошка, углекислоты) не направить на людей. Пену, попавшую на незащищенные участки тела, следует стереть или смыть водным раствором соды. При пользовании углекислотным огнетушителем нельзя брать его рукой за его раструб.

Одновременно с тушением очага возгорания необходимо развернуть насосно-рукавные системы, стационарные водяные пожарные установки с лафетами, приступить к организации эвакуации работников и подвижного состава из депо или мастерских.

Если пожар проник внутрь подвижного состава, находящегося в стойлах депо, для тушения следует применить ручные и стационарные огнетушители, установки с воздушно-механической пеной. Пожар в вагонах можно тушить и водой.

Тепловозы имеют большое количество дизельного топлива и смазочных материалов, которые могут интенсивно гореть, на электровозах пожарную опасность представляет электрическое оборудование. Тушение этих объектов описано в п. 5.7.3.

При использовании внутренних пожарных кранов депо (мастерских) должны совместно действовать два человека. Один должен раскатывать рукав от пожарного крана к месту пожара, второй (по его команде) — открывать кран, подсоединяющий рукав к системе водоснабжения.

Подача стволов по возможности должна осуществляться одновременно как внутрь горящего помещения, так и на перекрытия для защиты несущих конструкций и преграждения распространению на них огня. Одновременно стволами следует организовать защиту как выше-, так и нижерасположенных этажей. Для ликвидации горения и предотвращения взрывов в вентиляционных системах эффективно применение воздушно-механической пены при введении ее в вертикальные вентиляционные каналы.

Подвальные помещения обычно содержат большое количество способных гореть коммуникаций (кабели, изоляция трубопроводов и др.). Достаточно часто в подвалах располагают складские отсеки. Для эффективного тушения последних необходимы информация об их содержимом и сведения о пожарных свойствах хранящихся там материалов. Для тушения в подвальном помещении эффективно применять воздушно-механическую пену. Стволы вводят через дверные проемы и соседние помещения.

Чердачные помещения обычно имеют вентиляционные шахты, короба и другие технологические застройки. Стволы на чердачные помещения подают по внутренним лестницам. Для тушения пожара используют водяные и пенные струи. Работы здесь наиболее опасны, так как наряду с высокой температурой и обильным газообразованием от горячей мягкой кровли они сопряжены с опасностью быстрого обрушения кровли.

Пожар на покрытиях из рулонных материалов, залитых битумной мастикой (иногда с введением каучука), за считанные минуты от

периода возгорания переходит на пожар первой стадии. Такие покрытия характерны для железнодорожных депо, мастерских, складов. Мягкие кровли при пожаре быстро разрушаются и значительно усложняют обстановку. Опасны перегрузки кровли людьми, рукавами с водой, поэтому не следует на них работать группами свыше двух-трех человек.

После прибытия пожарных подразделений действия работников железнодорожного транспорта по эвакуации и рассредоточению подвижного состава осуществляются по их указанию или по согласованию с ним.

### **5.7.6. Действия при возникновении пожара в автомобильном транспорте**

В случае обнаружения возгорания в автомобиле необходимо:

-прекратить движение и, если возможно, обесточить автомобиль.

На этот случай лучше изначально оснастить автомобиль отключателем «массы». Отсоединение клеммы от аккумулятора имеет два существенных недостатка: доступ к аккумулятору занимает слишком много времени и при коротком замыкании силовой проводки возможен взрыв аккумулятора, сопровождаемый выбросом кислоты, что грозит тяжелыми травмами;

-оценить возможное распространение пожара, создающее угрозу для людей, и пути возможной эвакуации;

-приступить к ликвидации очага при помощи первичных средств пожаротушения, таких, как огнетушители, песок, кошма (плотное покрывало) и др.

На легковых автомобилях огнетушители лучше располагать в кабине, в непосредственной близости от водителя или другом легкодоступном месте. Нежелательно хранить огнетушители в багажнике и других местах, доступ к которым в аварийной ситуации может быть затруднен. Огнетушители, размещаемые вне кабины, следует защищать от воздействия осадков, солнечных лучей и грязи. Конструкция кронштейна должна исключать возможность выпадения из него огнетушителя при движении автомобиля и в случае ДТП и в то же время обеспечивать при необходимости его беспрепятственное извлечение.

Продолжительность действия большинства переносных огнетушителей составляет от нескольких секунд до 1,5 мин. Поэтому при пользо-

вании ими необходимо действовать очень быстро. Распылитель огнетушителя направляют на очаг горения, открывают клапан запорного устройства и приступают к тушению очага пожара. Расстояние до очага горения должно быть не больше длины струи ОТВ. Подходить к очагу горения необходимо с наветренной стороны (чтобы ветер или воздушный поток был направлен в спину). Необходимо учитывать, что сильный ветер мешает тушению, снося с очага пожара ОТВ, и усиливает горение. Тушение жидких горючих веществ порошковыми и газовыми огнетушителями необходимо начинать наиболее эффективной частью струи ОТВ под углом 15—30° к поверхности горючего. При этом надо стремиться «подрезать» пламя, оторвать его от горючего и избегать разбрызгивания горячей жидкости.

Лучший способ уберечься от пожара на автотранспортном средстве — не допускать возгорания. Для этого необходимо:

- следить за исправностью электрооборудования, герметичностью и исправностью топливной аппаратуры двигателя;
- не держать в моторном отсеке посторонние предметы (ветошь, канистры с маслом и другими воспламеняющимися жидкостями);
- перевозить горюче-смазочные материалы в герметичных емкостях, исключаящих подтекание.

## **Раздел 6. БЕЗОПАСНОСТЬ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

### **6.1. Обеспечение безопасности работников при ликвидации аварийных ситуаций — требование времени**

По прогнозам Центра стратегических исследований гражданской защиты МЧС России, население страны живет в условиях нарастания угроз и постоянного воздействия чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, террористического и военного характера. Железные дороги подвержены всем перечисленным видам угроз. Ежегодно на железнодорожном транспорте РФ случается порядка шести-семи катастроф, сопровождающихся гибелью людей. Чрезвычайные ситуации на транспорте, кроме гибели людей и огромного материального ущерба, достаточно часто бывают чреватые тяжелыми экологическими последствиями. Во многих случаях аварии сопровождаются заражением воды и почвы, отравлением людей (аммиаком, хлором, кислотами и другими вредными веществами), загрязнением вод нефтепродуктами.

Это реалии нашего времени, несмотря на то, что по статистике из всех видов транспорта железнодорожный транспорт считается самым безопасным.

На территории России, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных особенностей, фиксируется более тридцати опасных природных явлений. Их воздействие на безопасность и стабильность функционирования железнодорожного транспорта очень существенно. Среди природных явлений наиболее разрушительными, способными вызвать чрезвычайные ситуации (ЧС) на транспорте, являются наводнения, землетрясения, оползни, сели, смерчи, длительные дожди, снежные заносы, обледенения.

Все более изощренными и жестокими становятся террористические акты. К сожалению, проблема терроризма не поддастся быстрому решению.

Организовать охрану всей инфраструктуры железных дорог, имеющей в России разветвленную сеть и составляющую по протяженности более 87 тыс. километров, практически невозможно. Нельзя поставить у каждого столба охранника, да и их работа «в одно лицо» вряд ли может оказаться эффективной при нарастающей изощренности «террористических технологий». Кроме сети разветвленных железнодорожных линий, элементов верхнего строения железнодорожного пути и сооружений, расположенных на них, в инфраструктуру железнодорожного транспорта входят: подвижной состав, контейнеры, оборудование для погрузочно-разгрузочных работ, пожарные и восстановительные поезда и т.п. Они также подвержены различным видам нападений, разрушений от натиска стихии или техногенных катастроф и требуют защиты.

Железнодорожные пути проходят как по открытым, так и по труднодоступным местностям. Последние особенно сложны и небезопасны для работы спасателей, работников железнодорожного транспорта, оказавшихся в зоне аварии, сопровождающих груз проводников, пассажиров.

Достижения современной науки и техники привели к появлению новых опасных факторов: очень высоких скоростей движения транспорта, высоких напряжений в энергосистемах, сложнейшего энергетического оборудования, небезопасных новейших технологий и т.д. Достижения технического прогресса увеличивают количество аварий техногенного характера. Ликвидация последствий техногенных аварий часто требует экстренных мер и различных приемов проведения аварийно-спасательных работ, не укладывающихся в рамки привычных для нас способов, а также крайне серьезного подхода и к вопросам охраны труда при выполнении этих работ.

По статистике, большинство аварий являются следствием ряда ошибочных действий людей, человеческой некомпетентности, халатности, недооценки последствий нарушения норм, правил и других неправомерных действий в процессах подготовки и проведения перевозок.

Железнодорожный транспорт является основным видом перевозки опасных грузов (пожаровзрывоопасных, токсичных, коррозионных, имеющих окисляющее действие и других) по территории России. По железным дорогам, например, ежегодно перевозятся (в основном цистернами) свыше 500 тыс. тонн сжиженного аммиака и 700 тыс. т хлора. Число крушений и аварий поездов, в составе кото-



рых находятся вагоны с опасными грузами, сокращается, но, к сожалению, очень медленно. Особую опасность крушения представляют, если они происходят в черте городов или населенных пунктов. Повреждение или разрушение подвижного состава может привести к выбросу в окружающую среду химически активных отравляющих, взрывопожароопасных или пожароопасных веществ. Выброс отравляющих веществ может привести к созданию очага химического поражения. Образовавшееся при этом облако зараженного воздуха формирует зону заражения, пребывание людей в которой может представлять угрозу для их здоровья и жизни. Попадание в атмосферу продуктов горения взрывопожароопасных или пожароопасных веществ способно вызвать серьезные отравления. При этом взрыв и пожар несут большую угрозу для человека, оказавшегося в опасной зоне.

Согласно «Перечню основных видов работ на объектах железнодорожного транспорта, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда», к таким работам относятся ликвидация последствий крушений и аварий на железных дорогах и ликвидация аварийных ситуаций с опасными грузами.

Сейчас к основным причинам аварий на железнодорожном транспорте относят:

- человеческий фактор;
- уязвимость подвижного состава и других объектов инфраструктуры железной дороги для преступных посягательств (терроризма и бандитизма), для техногенных аварий, для опасных природных явлений;
- системы управления движением, не соответствующие современным требованиям;
- неисправность и изношенность железнодорожных путей или подвижного состава;
- неправильное крепление грузов;
- физико-химические свойства опасных грузов, приводящие к ЧС.

При возникновении пожара в подвижном составе с опасными грузами на территории станции не только руководители, диспетчеры и локомотивные бригады, но и работники железнодорожной станции должны действовать в соответствии с *«Планом локализации и ликвидации пожароопасных ситуаций и пожаров»*. План регламентирует действия каждого из работников в случае возникновения таких ситуаций. Или,

например, для каждого склада лесоматериалов разрабатывается оперативный план пожаротушения с учетом привлечения работников склада. Ежегодно перед началом весенне-летнего пожароопасного периода план должен отрабатываться на учениях с привлечением работников предприятия и соответствующих подразделений пожарной охраны.

Все операции должны проводиться при условии обеспечения личной безопасности людей, выполняющих их. Если складываемая ситуация угрожает жизни и здоровью работников железнодорожного транспорта, членов аварийной группы, работы должны быть немедленно прекращены, а люди выведены в безопасное место.

Грамотное предупреждение или ликвидация последствий ЧС вызывают потребность в *больших объемах информации* о средствах и методах безопасного ведения работ. Информация не всегда быстро доступна. Она также может оказаться недостаточной.

Такого разнообразия негативных последствий в результате различных аварийных ситуаций, как на железнодорожном транспорте, не встречается ни в одной другой отрасли. К примеру, при аварийных ситуациях в процессе перевозки химических грузов работники могут получить контакт с веществами, различными по физико-химическому составу и токсическим свойствам.

При ликвидации последствий аварий может возникнуть всякое.

Всех мер безопасности на все случаи жизни запомнить невозможно, тем более, что потребность в такого рода информации не имеет систематического характера. Обученность работников железнодорожного транспорта требованиям безопасности и знаниям того, где и как можно оперативно получить необходимую и достаточную информацию в случае возникновения аварийной ситуации (особенно с опасными грузами), имеет первостепенное значение. Знания об основных методах, обеспечивающих безопасность, о средствах защиты, а также навыки использования средств защиты оказываются востребованными.

Действия работников железнодорожного транспорта и привлеченных формирований при возникновении аварийной ситуации должны быть максимально оперативными, соответствовать характеру и масштабам аварийной ситуации и проводиться с учетом свойств грузов (пожаровзрывоопасность, токсичность, коррозионность, окисляющее действие и др.). Действовать следует с соблюдением мер безопасности, определенных «Правилами безопасности и порядком ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам» и «Правилами перевозок опасных грузов».

Человек должен сделать культуру безопасности основополагающей идеологией своей жизни, научиться думать в этом направлении, уметь действовать в непростых условиях аварийных ситуаций.

## **6.2. Охрана труда и меры безопасности при ликвидации аварийных ситуаций**

*Аварийная ситуация* — условия, отличные от условий нормальной перевозки грузов, связанные с загоранием, утечкой, просыпанием опасного вещества, повреждением тары или подвижного состава с опасным грузом, которые могут привести или привели к взрыву, пожару, отравлению, облучению, заболеваниям, ожогам, обморожениям, гибели людей или животных, опасным последствиям для природной среды. К аварийным ситуациям относятся также случаи, когда в зоне аварии на железной дороге оказались вагоны, контейнеры или грузовые места с опасными грузами.

*Предупреждение травматизма, отравлений и заболеваний работников железнодорожного транспорта при ликвидации последствий железнодорожных транспортных аварий и при производстве аварийно-восстановительных работ (АВР) — обязательное требование.*

Основным контингентом работников, выполняющим АВР, является штат восстановительного поезда, но к этим работам при необходимости могут быть привлечены работники других подразделений железнодорожного транспорта.

В обязательном порядке, прежде чем приступить к ликвидации последствий железнодорожных транспортных происшествий, проводится инструктаж по безопасному ведению работ и правилам пожарной безопасности со всеми работниками, задействованными в АВР, включая привлеченных лиц. Инструктаж проводится, исходя из конкретных условий, из сложившейся ситуации.

Работники, задействованные в проведении АВР, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты и средствами связи.

В месте проведения работ должны быть установлены и ограждены опасные зоны. Они должны быть обозначены знаками опасности, освещены. Должны быть приняты меры по соблюдению безопасных приемов работы (особенно вблизи контактной сети), меры пожарной безопасности, меры, обеспечивающие минимальный ущерб природе.

*Средствами индивидуальной защиты* являются защитные комбинезоны, обувь, рукавицы, респираторы, противогазы. Для защиты ор-

ганов дыхания и зрения рабочих от воздействия вредных веществ в виде газов, паров, пыли, дыма и тумана в зонах химического заражения или в зонах с наличием токсичных продуктов горения предназначены фильтрующие и изолирующие противогазы. Каждая марка противогазов имеет свое назначение. Противогазами надлежит пользоваться в соответствии с указаниями инструкции по их эксплуатации.

*Средства связи* — приемо-передающие радиоустройства, громкоговорящие средства связи, переносные и мобильные телефоны — предназначены для координации восстановительных работ и управления ими, для своевременного предупреждения о возможном возникновении опасной ситуации, для обеспечения безопасности работ.

*Ограждение места работ* на путях производят соответствующими сигналами в зависимости от вида, объема, степени опасности и места работ при расчистке железнодорожных путей от завалов на перегонах и станциях. Ограждение места работ выполняют в соответствии с «Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации».

Сигналы могут быть следующие:

- остановки;
- уменьшения скорости;
- сигнальный знак «С» подачи звукового сигнала локомотивом, моторвагонным и специальным самоходным подвижным составом.

Руководитель работ обязан провести инструктаж работников о порядке ограждения места работы, о необходимости наблюдения за движением поездов, о своевременном прекращении работы и сходе с пути, если по соседнему пути открыто движение.

До начала работ выставляют сигналы остановки или уменьшения скорости, сигнальные знаки «С» и сигналистов. Для предупреждения работающих о приближении поезда по соседнему пути, при работах на одном из путей двухпутного участка, независимо от того, какими сигналам ограждено место работ, по соседнему пути устанавливают знаки «С». Места работ, не ограждаемые сигналами остановки или уменьшения скорости, для предупреждения работающих о приближении поезда, ограждают с обеих сторон знаками «С». Знаки «С» устанавливают на расстоянии 500—1500 м от границ участка производства работ, а на перегонах, где обращаются поезда со скоростью более 120 км/ч, — на расстоянии 800—1500 м.

Машинист поезда при подходе к знаку «С» обязан подать оповестительный сигнал — один длинный громкий гудок.

В случае использования работниками пути электрического и пневматического инструментов, ухудшающих слышимость, руководитель работ дает заявку на выдачу предупреждений на поезда об особой бдительности и подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ. Кроме того, устанавливают оповестительную сигнализацию. При отсутствии такой сигнализации руководитель работ обязан выставить сигналиста.

Схемы ограждений мест работы, требующие остановки поезда, снижения скорости и не требующие уменьшения скорости движения поездов, определяются «Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации». Место производства работ на перегоне, требующее остановки поезда, и место внезапно возникшего препятствия ограждают сигналами остановки независимо от того, ожидается поезд или нет.

Перед началом работ, выполняемых в темное время суток, во время тумана, метелей, когда видимость составляет менее 800 м, принимают дополнительные меры по обеспечению безопасности работающих на путях. В этом случае необходимо дать заявку для выдачи предупреждений на поезда об особой бдительности и подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ, выставить сигналистов с обеих сторон от места работ. Схема установки сигналов уменьшения скорости и сигнальных знаков «Начало опасного места», и «Конец опасного места» определяются «Инструкцией по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации» в зависимости от руководящего спуска и максимальной допустимой скорости движения поездов на перегоне. На рельсы, кроме того, укладывают петарды. Петарды охраняются сигналистами, которые должны находиться на расстоянии 20 м от первой петарды в сторону места работы и иметь ручные красные сигналы. Расстояния между петардами указываются в той же Инструкции.

При работах на путях и стрелочных переводах станций руководитель работ делает соответствующую запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети о месте и времени производства работ. Дежурный по станции после ознакомления с записями руководителя работ дает указания дежурным по постам, сигналистам, дежурным стрелочных постов,

составителям, а через них машинистам локомотивов и работающим на станции о недопустимости заезда на те или иные пути или участки

путей, об уменьшении скорости или соблюдении особой бдительности при следовании по путям, где производится работы; о предстоящем пропуске поездов и маневровых передвижениях заблаговременно ставит в известность руководителя работ.

Участки со скоростью движения поездов более 120 км/ч считаются скоростными. Перед началом работы руководитель проводит инструктаж об особенностях производства работ на таких участках, разъясняет необходимость заблаговременного ухода с места работ на расстояние не менее 4 м от пути, указывая при этом, что поезд, движущийся со скоростью 140 км/ч, проходит за 1 с расстояние 39 м.

При производстве работ, требующих ограждения сигналами остановки, путевые бригады снабжаются переносными телефонами или радиостанциями. Переносные телефоны или радиостанции руководители используют для уточнения времени проследования скоростного поезда, для подачи заявки на выдачу предупреждения об ограничении скорости движения поездов при необходимости выполнения непредвиденных работ. В случае, когда скоростной поезд не проследовал по расписанию, не разрешается приступать к работе до уточнения с поездным диспетчером времени его проследования. Руководители работ и путевые обходчики на участках со скоростным движением должны иметь при себе часы, сверенные с часами дежурного по станции.

Место производства работ на перегоне, требующее остановки поезда, и место внезапно возникшего препятствия ограждают сигналами остановки, независимо от того, ожидается поезд или нет.

**Опасные зоны при авариях, границы опасных зон.** *Опасная зона* — зона аварии, в пределах которой имеется угроза поражения от взрыва, пожара, отравления, облучения, ожогов, обморожения людей и животных. Нахождение посторонних лиц в границах опасных зон плюс 5 м не допускается.

К зонам действия опасных факторов относятся участки: вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок; вблизи неогражденных перепадов высотой 1,3 м и более от поверхности земли, пола, платформы, площадки, над которыми производятся работы; в местах перемещения машин; в местах, где присутствуют вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых; в местах, над которыми происходит пересечение грузов, поднимаемых грузоподъемными кранами.

Любые выемки в грунте в местах возможного доступа людей в пределах рабочей зоны должны быть закрыты или ограждены *знаками опасности*.

Границы опасных зон при авариях вблизи работающих машин определяются пространством, в пределах которого происходит перемещение элементов завала и необходимое при этой работе маневрирование. При появлении в зоне работ вредных газов проводится анализ воздушной среды. В случае превышения ПДК вредных веществ производство работ в данном месте следует остановить и продолжить их только после нормализации показателей воздушной среды. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны ( $\text{мг/м}^3$ ) определяет ГОСТ 12.1.005-88. Их превышение создает опасность для человека. Замерами концентраций вредных веществ по границам опасной зоны и сопоставлением их значений с ПДК уточняют границы опасной зоны.

Контроль содержания вредных веществ производится газоанализаторами с индикаторными трубками.

При организации восстановительных работ следует установить опасные зоны и обозначить их знаками опасности и надписями установленной формы.

**Меры по соблюдению работниками безопасных приемов работы.** Участники АВР могут оказаться в зоне работы подъемного и накаточного оборудования (кранов, тягачей, тракторов, бульдозеров, домкратов, накаточных башмаков). Эта категория работников должна следовать специальным правилам и предупреждениям.

На грузоподъемных кранах вывешиваются предостерегающие надписи: «Не стой под стрелой и грузом», «Остерегайся поворотной части крана», «Работа вблизи ЛЭП запрещается», «Подниматься на крышу крана под проводам контактной сети запрещается» и др.

Груз (обычно элемент завала), который перемещает тяговая техника, не всегда находится в свободном состоянии. Чаще всего он зажат или сцеплен с другим. При вынужденном рывке тяговой техники могут произойти обрыв троса, выброс или излом приспособления, соединяющего трос с перемещаемым оборудованием. В рабочей зоне не должны находиться люди, и в этом руководитель работ и водитель обязаны убедиться, прежде чем начать движение. Руководитель работ подает сигнал начала движения и остановки техники. Перешагивать через трос, соединяющий тяговую технику и груз, категорически запрещается.

Участникам АВР запрещено находиться в рабочей зоне при кантовании подвижного состава и грузов с высоких насыпей.

При освобождении рельсов от подвижного состава работники не должны находиться вблизи места работ, так как возможен выброс рельса в сторону.

Проезд людей на тракторах вне кабины не допускается. При движении тракторов по пересеченной лесистой местности окна и двери кабины должны быть закрыты.

При применении домкратов и накаточных башмаков (для установки на рельсы сошедшего подвижного состава) работники должны находиться с торцевой стороны подвижного состава. Колесные пары подвижного состава, находящиеся на рельсах, должны быть подклинены деревянными клиньями, так как металлические клинья и подкладки легко выскальзывают из-под колесных пар и могут травмировать близко стоящих людей.

*Газорезчикам* при работе запрещено смотреть на открытое пламя без средств защиты глаз.

Газопламенные работы в завалах (например, газовую резку металла) разрешается выполнять на расстоянии не менее 10 м от переносных генераторов и газовых баллонов и на расстоянии не менее 5 м от кислородных баллонов; использовать бензорезы можно на расстоянии не менее 5 м от бачков с жидким горючим.

При эксплуатации, хранении и перемещении кислородных баллонов должны быть обеспечены меры, исключающие соприкосновение кислородных баллонов, редукторов, вентилях и шлангов со смазочными материалами, а также одеждой и обтирочными материалами, имеющими следы масел.

*Безопасность работников при перевозке техники к месту аварии и ее разгрузки.* Не допускается нахождение работников в кабине тракторов, тягачей, бульдозеров во время движения поезда при доставке их на платформах восстановительного поезда к месту аварии. Особые меры предосторожности необходимо соблюдать зимой при снятии брезента с тяговой техники, когда подвижной состав стоит на путях, оборудованных контактной сетью. Эта работа производится только под наблюдением руководителя работ.

*Работы на электрифицированных участках.* На электрифицированных участках перед началом восстановительных работ с применением грузоподъемных кранов, тягачей, тракторов и другой техники должно



быть снято напряжение с контактного провода на весь период работы. После получения информации о снятии напряжения контактную сеть на участках работы следует заземлить в возможно короткий срок. Запрещается:

- приближение людей к находящимся под напряжением и неогражденным проводам или частям контактной сети на расстояние менее 2 м;

- приближение людей к оборванным проводам контактной сети и находящимся на них посторонним предметам на расстояние менее 8 м;

- прикосновение к электрооборудованию электроподвижного состава как непосредственно, так и через какие-либо предметы;

- работа с длинными токопроводящими предметами (штангами, проволокой) при расстоянии от концов этих предметов до ближайших частей контактной сети, находящихся под напряжением, менее 2 м.

При обслуживании электроустановок, в том числе и используемых для сварочных работ, должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевых правил безопасности при эксплуатации электроустановок».

*Освещение места выполнения работ.* Освещение места выполнения работ производится мощными светильниками от переносной электростанции с напряжением 220 В. Переносные электростанции должны надежно заземляться.

*Необходимые меры безопасности во время пожара.* Во время пожара в зоне восстановительных работ возникают внутренние напряжения в металле, поэтому растаскивание вагонов, грузов и конструкций должно производиться с большой осторожностью.

Не разрешается людям находиться вблизи торцовых стенок нагретых цистерн с жидкостями ввиду возможного выбивания стенок и выплескивания содержимого.

До снятия напряжения в контактной сети тушение горящих грузов, крыши вагонов, стенок локомотива, находящихся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается производить только углекислотными, аэрозольными и порошковыми огнетушителями, не приближаясь к проводам контактной сети на расстояние меньше 2 м.

Использование воды, химических, пенных или воздушно-пенных огнетушителей разрешается только после снятия напряжения и заземления контактной сети.

Тушение горящих материалов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактной сети, находящейся под напряжением, допускается любыми средствами пожаротушения (огнетушителями) без снятия напряжения. При этом необходимо следить за тем, чтобы струя воды или пенного раствора не приближалась к контактной сети на расстояние менее 2 м.

### **6.3. Правила безопасности в аварийных ситуациях с опасными грузами**

Для того, чтобы не допустить травматизма и заболевания работников, принимающих участие в ликвидации последствий аварийных ситуаций с опасными грузами, они еще до начала работ должны быть четко, в полном объеме проинструктированы ответственным лицом. В основу материалов инструктажа по безопасности ведения работ лиц, привлеченных к ликвидации аварийной ситуации, должны быть положены Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам, приведенные в них материалы аварийных карт, другие инструкции и правила. Правила безопасности являются *обязательными* для всех лиц, осуществляющих ликвидацию последствий аварийной ситуации с опасными грузами.

Меры безопасности при возникновении аварийной ситуации должны проводиться с учетом свойств грузов (пожаровзрывоопасность, токсичность, коррозионность, окисляющее действие и др.). Они предусмотрены и Правилами перевозок опасных грузов. Осуществление мер безопасности при ликвидации последствий аварийных ситуаций производится по согласованию с сопровождающими опасный груз проводниками или конкретными специалистами и при их участии.

Управления (отделения) железных дорог привлекают специалистов и аварийные службы, пожарные подразделения населенных пунктов региона, близлежащих предприятий и объектов. Указанные службы и специалисты выезжают на место происшествия с необходимыми для ликвидации аварийной ситуации средствами и техникой.

Кроме того, к ликвидации последствий аварийных ситуаций привлекают невоенизированные формирования и воинские подразделе

ния, входящие в территориальную подсистему Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС). На место аварийной ситуации, исходя из конкретной обстановки, высылают железнодорожный пожарный и восстановительный поезда. В состав восстановительного поезда может быть включен вагон с медицинским оборудованием. Медицинский персонал направляется в составе восстановительных и пожарных поездов.

Лица, привлеченные к ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты и обучены правилам пользования ими. Они обязаны владеть навыками оказания первой помощи пострадавшим.

Первая доврачебная помощь оказывается вне очага поражения. Если первая помощь оказывается пострадавшим, которые получили отравление высокотоксичным веществом, спасатели должны пользоваться соответствующими средствами индивидуальной защиты, указанными в аварийной карточке.

Основные формы проявления транспортной опасности грузов, а также конкретные меры безопасности и предосторожности, которые должны соблюдаться при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами, приведены в групповых или индивидуальных аварийных карточках.

*Аварийная карточка*—документ установленной формы, регламентирующий первичные оперативные действия причастных работников железнодорожного транспорта и спецформирований по ликвидации последствий аварийных ситуаций с опасными грузами при их перевозке магистральным железнодорожным транспортом.

*Групповая аварийная карточка* — документ установленной формы, регламентирующий первичные оперативные действия тех же работников по ликвидации последствий аварийных ситуаций, но не с конкретным опасным грузом, а с определенной группой грузов, обладающих аналогичными показателями транспортной опасности. При этом по характеру необходимые действия с каждым из них в аварийной ситуации совпадают или различаются незначительно.

Аварийная карточка содержит следующие указания:

- по применению средств индивидуальной защиты;
- по действиям при аварийной ситуации (утечке, разливе, россыпи, пожаре);
- по нейтрализации;
- по мерам первой помощи.

Алфавитный указатель, помещенный в приложении к «Правилам безопасности и порядку ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам», содержит наименования опасных грузов с указанием для каждого груза соответствующего номера аварийной карточки.

Ответственные лица должны определить границы опасной зоны, проведя санитарно-химическую разведку очага аварии и ее динамический контроль; принять меры по ее ограждению и оцеплению (охране); оценить пожарную обстановку и угрозу взрыва; организовать оказание медицинской помощи подвергшимся воздействию ядовитых (токсичных) и едких веществ, биологически опасных препаратов и т.д.; выбрать способы нейтрализации и дегазации на основе указаний аварийной карточки; организовать медицинское обеспечение.

*Работники санэпиднадзора* обязаны в зависимости от характера аварии (взрыв, пожар, сход, опрокидывание подвижного состава, разлив, утечка или рассыпание химических веществ), вида груза и количества разлитого (рассыпанного) вещества, его химических свойств (токсичности или другой опасности для человека) организовать:

- контроль за безопасным ведением работ;
- лабораторный контроль эффективности обеззараживания (дегазации) территории;
- лабораторный контроль качества обеззараживания транспортных средств и механизмов.

Средства индивидуальной защиты, применявшиеся при ликвидации аварийных ситуаций, должны направляться на проверку для установления возможности их дальнейшего использования.

Слив и выгрузка опасных грузов из поврежденных цистерн или тары на грунт, в водоем и другие объекты природной среды не разрешается. Они могут быть допущены только в исключительных случаях при наличии специальных разрешений.

Без применения искробезопасного инструмента запрещается проведение работ по подъему и ремонту подвижного состава, содержащего взрывчатые материалы, воспламеняющиеся газы, легковоспламеняющиеся и горючие грузы.

При необходимости освещения фронта работ должны использоваться осветительные устройства во взрывозащищенном исполнении.

## **6.4. Особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов**

Порядок действий специализированных подразделений определяется правилами и ведомственными нормативными актами. Порядок действий в конкретной аварийной ситуации напрямую зависит от свойств опасных грузов, которые для быстроты получения информации в условиях принятия *неотложных мер* разделены на классы и подклассы.

*Класс 1 — взрывчатые материалы (ВМ).* При проведении АВР с грузами этого класса необходимо учитывать их *особую опасность*, способность принести значительный ущерб жизни и здоровью людей, а также жилым и производственным объектам, транспортной инфраструктуре. При этом ВМ подкласса 1.1 способны взрываться всей массой под воздействием ударов, нагревания, детонации. Ударная волна, образуемая в этом случае, приводит к разрушению подвижного состава, строительных конструкций, восстановительной и пожарной техники, поражению людей. Тепловое воздействие на ВМ этого подкласса в условиях пожара делает вероятность взрыва практически равной 100 %. Осколки и обломки упаковок, вагонов, строительных конструкций и прочих элементов, разлетаются в зоне взрыва с большой скоростью и наносят огромный ущерб здоровью людей, жилым и производственным постройкам. Опасны также газообразные продукты взрыва (монооксид углерода, оксиды азота, фосфора, цианид водорода).

ВМ подклассов 1.2 (не взрывающиеся массой) и 1.3 (пожароопасные, не взрывающиеся массой) характеризуются опасностью разбрасывания, загорания, но не создают опасности взрыва массой. ВМ подклассов 1.4 (не представляющие значительной опасности), 1.5 (очень нечувствительные) и 1.6 (чрезвычайно нечувствительные) представляют значительно меньшую опасность, так как вероятность взрыва очень низка даже при их воспламенении или инициировании.

*Класс 2 — газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением.* При проведении АВР необходимо учитывать, что содержимое емкостей (цистерн, баллонов) находится под избыточным давлением. Оно значительно повышается с увеличением температуры, что

может привести к разгерметизации емкости или даже ее разрушению. Поэтому цистерны со сжиженными и сжатыми газами должны быть охлаждены независимо от природы газа.

Если произошла разгерметизация цистерны и утечка горючего газа с плотностью тяжелее воздуха, во избежание создания взрывоопасной концентрации и мощного взрыва или объемного воспламенения выходящий газ (на основании письменного уведомления специалистов и под их контролем) поджигают при интенсивном охлаждении котла цистерны и дают ему выгореть.

При утечке ядовитых (токсичных) газов для изоляции газа следует создать водяную завесу.

При повреждении крытого вагона (контейнера), груженого баллонами со сжатыми или сжиженными газами, его необходимо вскрыть, избегая искрообразования. Проверка исправности баллонов, наличия утечки и степени загазованности осуществляется с соблюдением предусмотренных аварийной карточкой мер безопасности. Неисправные баллоны должны быть удалены на расстояние не менее 100 м от железнодорожного пути, зданий и сооружений. До полного выхода газа необходимо установить охрану и наблюдение.

Порожние цистерны из-под воспламеняющихся сжиженных газов представляют повышенную опасность, и обращение с ними должно исключать возможность повреждения котла, так как после падения избыточного давления в объеме котла может образовываться взрывоопасная смесь газа с воздухом. В условиях пожара порожние цистерны прогреваются с большой скоростью, и из-за повышения давления возможны их разгерметизация или разрушение.

*Класс 3 — легковоспламеняющиеся жидкости.* Общим свойством грузов этого класса в случае утечки является способность создавать над поверхностью горючую концентрацию паров при любых температурах окружающей среды выше температуры вспышки. Горючая концентрация паров может распространяться от места возникновения на расстояние более 2 км, а низкие температуры самовоспламенения паров приводят к их воспламенению от нагретых тел и поверхностей. Кроме того, насыщенные пары ЛВЖ (особенно подкласса 3.1) с повышением температуры окружающей среды создают в цистерне значительное давление, способное привести к ее разгерметизации. Поэтому перед тем, как приступить к работе с цистернами, содержащими ЛВЖ, необходимо убедиться в их герметичности и в

том, что они не нагреты. Части цистерн, подвергшиеся нагреванию в зоне теплового воздействия пожара, длительное время дают значительное тепловое излучение, вследствие чего создают опасность ожогов. Кроме того, разогретые цистерны (особенно верхние их части, не имеющие контакта с жидкой фазой) могут явиться причиной возгорания паровой фазы при сдвиге с места подвижного состава сильным рывком из-за перемещения жидкой фазы и гидроудара. Поэтому при работе восстановительных средств с цистернами необходимо предусматривать возможность немедленной отцепки тяговой техники и отвод ее на безопасное расстояние. Противопожарные средства при этом должны находиться в полной готовности. При повреждении цистерны с ЛВЖ, сопровождающемся утечкой, необходимо принять все меры для устранения утечки, отвести цистерну на безопасное расстояние и перелить содержимое в порожнюю цистерну.

Если при утечке ЛВЖ возникает пожар, то необходимо на пути горячей жидкости построить земляную запруду, потушить пожар или поддерживать контролируемое горение до полного выгорания вытекающей жидкости.

При проведении АВР с нагретыми цистернами, содержащими ЛВЖ, необходимо принять меры для их интенсивного охлаждения водой до температуры окружающей среды и устранению утечки паровой и жидкой фаз.

В начальной стадии пожара, сопровождающейся взрывами и мощным тепловым излучением, личный состав, участвующий в ликвидации последствий аварийной ситуации, не должен приближаться к емкостям и должен находиться на расстоянии от них не менее 200 м с использованием различного рода местных укрытий от воздействия ударной волны.

Порожние цистерны с остатками ЛВЖ содержат взрывоопасные пары. При наличии источника зажигания может произойти взрыв паровоздушной смеси.

*Класс 4 — легковоспламеняющиеся твердые вещества; самовоспламеняющиеся вещества; вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой.* При тушении пожаров с грузами подкласса 4.1 необходимо учитывать возможность самовозгорания — вторичных очагов возгорания (при недостаточном увлажнении груза). После окончания тушения таких грузов должен быть установлен контроль. Если в аварийную ситуацию попали вагоны с опасными

грузами подкласса 4.2, следует обратить внимание на то, что некоторые из них (фосфор желтый, металлоорганические соединения) способны самовозгораться при контакте с кислородом воздуха. Возгорания избежать практически невозможно. При горении образуются токсичные вещества. Продолжение работ допустимо только после тушения пожара огнетушащими веществами, указанными в аварийной карточке.

Грузы подкласса 4.3 характеризуются высокой активностью по отношению к воде. Взаимодействие с водой может носить характер взрыва. В ходе химической реакции образуются воспламеняющиеся (горючие) газы. Кроме того, многие грузы этого подкласса являются горючими. Эти особенности необходимо учитывать, проводя работы вблизи водоемов, рек, в дождливую погоду или зимой.

*Класс 5 — окисляющие вещества*, способные при нагревании разлагаться с образованием кислорода, что способствует развитию пожара в условиях аварийной ситуации. Они образуют с горючими веществами смеси, способные самовозгораться в момент их образования или при наличии источника зажигания либо образовывать токсичные вещества при контакте с неорганическими веществами. Поэтому необходимо убрать от места россыпи или разлива горючие вещества.

*Класс 6 — ядовитые вещества*. Необходимо учитывать, что вещества подкласса 6.1 способны вызывать отравления, заболевания при попадании внутрь организма или при соприкосновении с кожей. Особенно опасны легколетучие вещества, так как при аварийных ситуациях возможно создание опасных концентраций, приводящих к отравлению не только в зоне аварийной ситуации, но и на значительном расстоянии от нее. Многие грузы подкласса 6.1 являются горючими и при горении образуют газообразные токсичные вещества (цианид водорода, фосген, хлороводород, оксиды азота и др.). При пожаре нагревание приводит к испарению и разложению негорючих и малолетучих ядовитых грузов, что повышает опасность отравления.

*Класс 7 — радиоактивные вещества*. Особого внимания требуют транспортные аварийные ситуации, сопровождающиеся сильным ударом или мощным огнем, которые могут привести к потере защитных свойств и разгерметизации радиационной упаковки или создать условия для самоподдерживающейся цепной реакции.



При перевозках упаковок с радиоактивными веществами излучение от радиационного груза может быть значительным, поэтому аварийные работы при выпадении упаковок из вагонов необходимо выполнять с соблюдением минимального времени пребывания работника в аварийной зоне и максимального расстояния от источника.

При радиационных транспортных авариях необходимо учитывать следующие опасные факторы:

- при разрушении радиационной упаковки наличие радиоактивных веществ в окружающей среде;
- наличие подвергшихся радиоактивному загрязнению лиц;
- наличие загрязненных обломков транспортных средств, грунта.

Некоторые радиоактивные вещества обладают токсичными свойствами и создают опасность при их вдыхании.

Нарушение целостности радиационных упаковок, содержащих большое количество радиоактивного вещества, может оказать серьезное воздействие на здоровье населения на территориях, прилегающих к зоне радиационной транспортной аварии.

Если авария сопровождается пожаром, то увеличивается вероятность рассеяния радиоактивных веществ, что необходимо учитывать при выборе средств индивидуальной защиты.

*Класс 8 — едкие и (или) коррозионные вещества.* При непосредственном контакте эти вещества вызывают повреждения живой ткани, а при утечке и просыпании — повреждение и даже разрушение упаковки перевозимых грузов или транспортных средств. Некоторые грузы этого класса являются горючими веществами, образующими при горении токсичные продукты, оказывают окисляющее действие, воспламеняя горючие вещества (материалы).

Все правила и меры безопасности при тушении пожара на подвижном составе (см. п. 5.7) должны быть соблюдены и в том случае, если в аварийной ситуации получили повреждение вагоны с опасными грузами, где произошло возгорание. Дополнительные требования связаны с необходимостью оперативного рассредоточения подвижного состава, его эвакуации, защиты подвижного состава, прилегающего к пожару, охлаждения выведенных из зоны пожара железнодорожных вагонов, в том числе вагонов-цистерн.

При тушении пожаров с веществами, обладающими ядовитыми и едкими (коррозионными) свойствами, и применении в качестве огне-

тушащего средства воды должны быть приняты меры против попадания этих веществ на слизистые оболочки и кожные покровы людей, занятых в ликвидации аварии.

### **6.5. Первая помощь пострадавшим и медико-профилактические мероприятия в очаге поражения**

По данным Всемирной организации здравоохранения, 20 из 100 погибших в результате аварий и несчастных случаев в мирное время могли быть спасены, если бы первая помощь им была оказана неотложно. Ее приходится оказывать непострадавшим работникам, оказавшимся на месте аварии, а также самими пострадавшими в порядке само- и взаимопомощи. Железнодорожные травмы имеют особенности. Это черепно-мозговые травмы с тяжелыми сотрясениями головного мозга, множественные ушибы и ранения тела, переломы, ожоги при пожарах, отравление газовыми фракциями при авариях с опасными грузами и пожарах. Травмы чаще осложняются кровотечением и шоком. Раны — обычно рваные, загрязненные песком, землей, осколками стекол, проникшими на большую глубину. Среди железнодорожных травм часто встречается синдром длительного сдавливания.

Оптимальный срок оказания первой помощи пострадавшим ограничивается 30 мин после получения травмы. В этом случае посттравматические осложнения возникают у них в 2 раза реже. При остановке дыхания это время сокращается до 5—10 мин. Отсутствие же помощи в течение часа после травмы увеличивает количество тяжелых и летальных исходов на треть. Приемам оказания первой помощи обучают сейчас всех работников рабочих профессий железнодорожного транспорта. Приемы оказания такой помощи описаны в разд. 7.

При условиях аварийной ситуации всегда предпочтение в очередности оказания первой и далее медицинской помощи отдается детям и беременным женщинам.

На долю непострадавших работников приходятся также устранение (по возможности) продолжающего воздействие поражающего фактора и быстрейшая эвакуация пострадавших из зоны поражения.

Комплекс лечебных и профилактических мероприятий в очаге поражения и при ликвидации последствий аварийной ситуации осуществляют бригады скорой помощи и центр санитарно-эпидемиологического надзора отделения железной дороги в соответствии с аварийными карточками и медицинскими аварийными карточками. Они оказывают первую врачебную, а также квалифицированную медицинскую помощь. В аварийных медицинских карточках приведены указания по врачебной помощи для конкретных обстоятельств.

Медицинской службе в условиях аварий на линиях железной дороги вне территории жилой застройки часто приходится действовать в крайне неблагоприятной обстановке: при наличии большого количества пострадавших, нуждающихся в оказании разнообразной медицинской помощи, в условиях, когда в первые часы после происшествия нет необходимого количества специалистов.

*Первую медицинскую помощь* чаще всего оказывают бригады экстренной помощи. В состав такой бригады входят четыре человека: старшая медсестра, медсестра, водитель и санитар. Бригада оснащена медицинским, санитарно-хозяйственным имуществом. Медицинское имущество рассчитано на оказание помощи 50 пострадавшим.

Эта помощь предусматривает:

- устранение асфиксии (удушья) — туалет полости рта и носоглотки, при необходимости введение воздуховода, ингаляция кислородом, искусственная вентиляция легких ручным дыхательным аппаратом;

- контроль за правильностью и целесообразностью наложения жгута работниками (непрофессионалами в медицине), оказавшими первую помощь пострадавшим, если кровотечение продолжается;

- наложение заново и исправление неправильно наложенных повязок;

- введение обезболивающих средств;

- улучшение транспортной иммобилизации с использованием табельных средств;

- введение антидотов (противоядий) по показаниям;

- дополнительная дегазация открытых участков кожи и прилегающих к ним участков одежды;

- обогревание пораженных, находившихся продолжительное время при низкой температуре воздуха, — горячее питье (при отсутствии ранения в живот), грелки;

- введение симптоматических сердечнососудистых средств и препаратов, стимулирующих дыхание (по показаниям).

*Первая врачебная помощь* оказывается на первом этапе медицинской эвакуации и направлена главным образом на борьбу с такими опасными последствиями повреждений, как кровотечение, асфиксия, шок, предупреждение расстройств функций жизненно важных органов, предупреждение развития раневой инфекции и подготовку пострадавших к дальнейшей эвакуации.

В лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения за пределами очагов ЧС обеспечивают оказание *квалифицированной и специализированной медицинской помощи* и лечение до окончательного исхода.

*Квалифицированная медицинская помощь* — комплекс хирургических и терапевтических мероприятий, осуществляемых врачами соответствующего профиля в лечебных учреждениях, направленных на предупреждение осложнений и борьбу с уже развившимися опасными осложнениями поражений.

*Специализированная медицинская помощь* преследует те же цели, что и квалифицированная помощь, но оказывает ее врачи, специально подготовленные в данной узкой области хирургии, располагающие соответствующим оснащением. К специализированной помощи относятся, например, нейрохирургическая, стоматологическая, офтальмологическая, отоларингологическая, урологическая, гинекологическая и др. Кроме того, выделяется специализированная помощь обожженным.

В экстремальных ситуациях привлекаются силы и средства медицины катастроф. *Медицина катастроф* — это направление, сформированное для решения специфических задач охраны здоровья людей при естественных и искусственных катастрофах и чрезвычайных ситуациях. Средства медицины катастроф оказывают квалифицированную медицинскую и специализированную медицинскую помощь.

На период проведения аварийно-восстановительных работ должно быть организовано круглосуточное дежурство медперсонала, при необходимости — развернут эвакуопункт. По окончании аварийно-восстановительных работ привлеченные работники проходят медицинское освидетельствование.

Кроме мер по оказанию медицинской помощи пострадавшим, в плане медико-профилактических мероприятий решаются природо-

охранные вопросы — локализация и ликвидация очага заражения, предотвращение экологических последствий аварийной ситуации, защита источников водоснабжения.

В обязанности главного санитарного врача на месте аварии, кроме того, входят:

- обеспечение динамического контроля над состоянием воздушной среды, почвы, воды в зоне заражения;
- оценка возможной зараженности маневровых составов, поездов, проходящих по соседнему пути;
- определение методов утилизации и нейтрализации опасного вещества.

## **6.6. Локализация загрязнений, нейтрализация и дегазация в зоне загрязнения (заражения)**

К восстановительным работам в зоне аварии с опасными грузами после принятых неотложных мер по ликвидации аварийной ситуации запрещается приступать до прибытия соответствующих аварийных служб, устранения ими угрозы жизни и здоровью людей и получения инструктажа на ведение восстановительных работ.

Поврежденные вагоны с опасными грузами, представляющие опасность пожаров, утечек и прочего, должны быть с соблюдением мер предосторожности отведены в безопасное место на расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 200 м от производственных и жилых строений, других вагонов с опасными грузами или на специально оборудованные пути.

Работы начинаются с локализации загрязнений (заражений). Они ведутся в соответствии с указаниями аварийной карточки при соблюдении мер пожарной и личной безопасности и являются основой экологической защиты природной среды.

Работы по локализации включают в себя:

- перекачку остатков опасного груза из поврежденной емкости в пригодную;
- откачку разлившейся жидкости из пониженных участков местности;
- откачку зараженной опасными веществами воды из мест ее накопления;

- засыпку сыпучим материалом остатков разлившейся жидкости для впитывания им опасного вещества;
- сбор просыпаний и выемку верхнего слоя зараженного грунта, засыпку выемки незараженным грунтом;
- обвалование участков разлива; сооружение запруд, прокладку ям, котлованов, ловушек, прудов-отстойников для накопления опасного вещества;
- устройство отводных канав, заградительных поперечных канав на склоне, строительство временных самотечных лотков, прокладку желобов, труб для канализации стока опасного вещества;
- устройство дренажа зараженного участка территории;
- строительство гидротехнического сооружения вдоль водостока с целью защиты его от опасного вещества в период сильных дождей или обильного снеготаяния;
- создание водяной завесы при интенсивном испарении газа (паров) для изоляции части территории;
- создание огневой завесы;
- вспахивание зараженного грунта;
- создание сооружений, удерживающих наносы в русле реки, водохранилища для задержки зараженного ила.

К способам нейтрализации (дегазации) опасных веществ на железнодорожном пути и территории опасной зоны относятся:

- промывка водой, моющими композициями;
- промывка нейтрализующими растворами;
- засыпка порошками нейтрализующих веществ отдельных очагов заражения;
- сжигание опасных веществ в отдельных очагах при угрозе попадания их в подземные или поверхностные воды;
- перепахивание почвы или обработка почвы фрезой после нанесения на нее композиций химических веществ, способствующих быстрому разложению в естественных условиях нефтепродуктов и масел;
- срезка зараженного грунта.

Для нейтрализации опасных веществ на железнодорожном пути и прилегающей территории применяют нейтрализаторы, указанные в аварийной карточке.

Подвижной состав, загрязненный опасными грузами, может быть использован для погрузки или дальнейшего передвижения только

после нейтрализации (дегазации). Способы нейтрализации (дегазации) опасных веществ, находящихся на подвижном составе:

- обтирание периодически сменяемой влажной ветошью или паклей;
- обметание или очистка скребками всех частей и деталей подвижного состава, с которым соприкасаются люди;
- обдувание загрязненных поверхностей струей пара;
- удаление ядовитой пыли с помощью пылесосов или насадками вакуумных установок;
- обмывка холодной или горячей водой, паром под давлением;
- обмывка моющими композициями с помощью насосного оборудования с одновременным протираанием щетками.

Мероприятия по нейтрализации проводятся только в средствах индивидуальной защиты при общей продолжительности смены не более 4 ч (с непрерывным пребыванием в очаге не более 40 мин).

## Раздел 7. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ

### 7.1. Сущность первой помощи

Приемами оказания первой помощи обязаны владеть все работники рабочих профессий железнодорожного транспорта. *Первая помощь* — это комплекс мер, направленных на сохранение жизни и (или) восстановление здоровья пострадавшего. Первая помощь осуществляется не медицинскими работниками, а тем человеком (спасающим), который оказался вблизи пострадавшего, или самим пострадавшим, поэтому ее часто называют доврачебной. Она, как правило, выполняется с помощью подручных средств.

Условия успеха при оказании первой помощи:

- быстрота действий в сложившейся ситуации, так как промедление и нерасторопность могут повлечь за собой гибель пострадавшего;
- наличие у оказывающего первую помощь знаний, необходимых для первой оценки состояния пострадавшего;
- наличие у оказывающего первую помощь знаний и навыков по самому процессу оказания первой помощи, чтобы не нанести вреда пострадавшему неумелыми действиями.

Во всех случаях надо постараться создать пострадавшему наилучшие возможные условия для физического и психологического покоя и предохранить от охлаждения.

Во многих цивилизованных странах навыки оказания первой помощи начинают прививать людям с детского возраста. Для этого специально разработаны соответствующие игровые формы. Человеку с детства внушают мысль, что никогда не следует отказываться от помощи пострадавшему и считать его мертвым, даже если у него отсутствуют пульс, дыхание, сердцебиение. В нашей стране приобретению знаний и навыков оказания первой помощи также уделяется серьезное внимание. Качества, необходимые для оказания первой помощи, обеспечиваются теоретическими учебными занятиями, учебными тренировками, упражнениями и приобретенными таким



образом навыками. Руководители подразделений железных дорог должны организовать проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим не позднее одного месяца после приема на работу.

Прежде, чем приступить к оказанию первой помощи, необходимо устранить причины, которые привели к негативным для организма последствиям. Например, необходимо вывести пострадавшего из зараженной зоны, извлечь его из-под завала, освободить от действия электрического тока, погасить горящую одежду и др. Далее, необходимо определить характер и тяжесть полученной травмы, то есть оценить состояние пострадавшего. Затем следует приступить к выполнению мероприятий по спасению пострадавшего (остановить кровотечение, восстановить проходимость дыхательных путей, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца, иммобилизовать место перелома, наложить повязку и т.д.). Порядок оказания первой медицинской помощи определяется по наиболее опасному поражающему фактору.

В дальнейшем до прибытия медицинского работника необходимо поддерживать основные жизненные функции организма пострадавшего, при необходимости принять меры для его транспортировки в ближайшее лечебное учреждение. Помощь пострадавшему, оказываемая не медицинскими работниками, прекращается после прибытия врача и ограничивается строго определенными видами. Должен обеспечиваться принцип «не навреди».

В каждом подразделении железнодорожного транспорта на специально отведенных местах должны находиться специальные шкафчики с набором необходимых приспособлений и аптечки, а для бригад, работающих на линии, сумки первой помощи. В каждой смене (в депо, на энергоучастках, в грузовых районах и т.д.) выделяются лица, ответственные за наличие и состояние средств оказания первой помощи. Они отвечают также за систематическое пополнение аптечек по мере расходования медикаментов и материалов или истечения сроков хранения лекарственных препаратов, за сохранность и состояние приспособлений и средств для оказания первой помощи, хранящихся в специальных шкафчиках. В местах оказания первой помощи должны вывешиваться плакаты с правилами ее оказания, например, с правилами выполнения искусственного дыхания и т.д.

Шкафчик с набором средств для оказания первой помощи или сумка первой помощи должны содержать следующие предметы: индивидуальные пакеты, стерильные широкие бинты, йодную настойку в склянке с притертой пробкой, раствор борной кислоты для промывания глаз, нашатырный спирт, борный вазелин, эфирно-валериановые капли, соду, марганцовокислый калий, перекись водорода, поильник, который может служить как для приема лекарства, так и для промывания глаз, жгут для остановки кровотечения, шины складные (фанерные) для укрепления конечности при переломах и вывихах, мыло, полотенце, диэлектрические перчатки, электрический фонарь (свечи, спички), вату, валидол, корвалол, анальгин, мазь от обморожения.

Необходимо также иметь на предприятии аппарат искусственного дыхания с набором инструментов для раскрытия рта, вытягивания и удерживания языка.

## **7.2. Первая помощь пострадавшему от действия электрического тока**

По степени воздействия на человека различают ощутимый, неотпускающий и фибрилляционный ток. Два последних могут серьезно травмировать человека (см. п. 2.5.2).

*Неотпускающим* называют ток, который при прохождении через человека вызывает непреодолимые судорожные сокращения мышц рук, ног или других частей тела, соприкасающихся с токоведущим проводником. Человек не может самостоятельно оторваться от токоведущей части. Его пальцы так сильно сжимаются, что высвободить провод из рук оказывается достаточно трудно. *Фибрилляционным* называют ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца — одновременные некоординированные сокращения отдельных мышечных волокон сердца, в конечном итоге приводящие к остановке сердца и параличу дыхания.

Эффективность спасательных мер при поражении электрическим током в большинстве случаев зависит от того, как скоро пострадавший будет освобожден от его действия и насколько быстро и правильно ему окажут первую помощь. Промедление может повлечь за собой гибель пострадавшего. Прежде всего необходимо быстро ос-

вободить его от действия тока. С этого начинается процесс оказания первой помощи.

При освобождении от действия электрического тока следует помнить, что прикасаться к человеку, находящемуся под действием электрического тока, без соблюдения надлежащих мер электробезопасности опасно для спасающего. Поэтому первым действием должно быть быстрое отключение участка электросети, где находится пострадавший (рубильник, розетка, выключатель). Если отключение сети по каким-либо причинам не может быть выполнено достаточно быстро, то необходимо принять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей. Если напряжение сети не превышает 1000 В, можно для этого воспользоваться одеждой (при условии, что она сухая), веревкой, палкой, доской или каким-либо другим предметом (также сухим), не проводящим электрический ток. Нельзя пользоваться металлическими или мокрыми предметами. Проще взять пострадавшего за его одежду, например, за полы сухого пиджака или пальто, и оттащить от токоведущих частей, избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам. Оттаскивая пострадавшего за ноги, не следует касаться его обуви без хорошей изоляции рук, так как обувь может быть сырой, а находящиеся в ней гвозди или крючки для шнуровки служат проводниками электрического тока.

Для изоляции рук и ног при спасении, особенно если необходимо коснуться тела пострадавшего, не прикрытого одеждой, следует по возможности надеть резиновые перчатки и обувь или обмотать себе руки шарфом, надеть на руку суконную фуражку, опустить на руку свой рукав и т.п. Для изоляции рук можно накинуть на пострадавшего резину, прорезиненную материю (плащ) или просто сухую материю. Можно также встать на сухую доску или какую-либо другую не проводящую электрический ток подстилку, сверток одежды и т.д. При отделении от токоведущих частей следует действовать по возможности одной рукой.

Если приходится освобождать пострадавшего от напряжения, превышающего 1000 В, то необходимо воспользоваться индивидуальными средствами защиты (диэлектрическими перчатками, ботами, галошами, коврами) и специальным инструментом (изолирующей штангой, изолирующими клещами и др.).

Можно перемкнуть проводники накоротко методом наброса, но для этого надо знать соответствующие инструкции. Оттаскивать пострадавшего от места поражения следует не менее, чем на 8 м.

Если приходится освобождать пострадавшего, перемещая его в зоне шагового напряжения (зона с радиусом 8 м вокруг места касания земли оборванного электропровода), передвигаться в зоне следует «гусиным шагом» (пятка шагающей ноги без отрыва от земли приставляется к носку другой ноги). Чем шире шаг, тем большее напряжение испытывает человек, так как с увеличением длины шага увеличивается разница в потенциалах, под которыми находится каждая из ног.

Если электрический ток проходит в землю через человека и последний судорожно сжимает в руках один провод, проще прервать ток, не разжимая руки пострадавшего, а отделяя его от земли (например, подсунуть под пострадавшего сухую доску), соблюдая при этом указанные выше меры предосторожности как по отношению к самому себе, так и по отношению к пострадавшему. В случае необходимости следует перерубить или перерезать провода топором с сухой деревянной рукояткой или другим соответствующим изолированным инструментом. Каждый провод надо рубить в отдельности. При этом следует изолировать себя от земли, надев резиновые перчатки и галоши. Можно заземлить травмирующий проводник, для чего заземляющий провод необходимо сначала надежно соединить с землей, а затем набросить его оголенное место на травмирующий проводник. Следует учитывать и то, что в случае нахождения пострадавшего на высоте отключение установки и освобождение пострадавшего от электрического тока может вызвать его падение. Необходимо принять меры, обеспечивающие безопасность падения.

Недопустимо зарывать пострадавшего в землю. Это просто вредно.

Дальнейшая помощь зависит от того состояния, в котором находится пострадавший.

### **7.3. Сердечно-легочная реанимация**

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии и нет пульса на сонной артерии, дыхания, сердцебиения, то нельзя считать пострадавшего мертвым. Это может быть состояние клинической

смерти. В таком состоянии дорога каждая секунда, и пострадавшему немедленно нужно начать оказывать помощь в виде искусственного дыхания и непрямого (наружного) массажа сердца, по возможности на месте происшествия. Пострадавшего можно спасти, но только в том случае, если меры по оживлению будут начаты сразу, не позднее 3—5 мин после прекращения дыхания и деятельности сердца. Схема действий после обесточивания пострадавшего в этом случае будет следующей: убедиться в том, есть ли реакция зрачков на свет → убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии → освободить грудную клетку от одежды и расстегнуть ремень, чтобы случайно не нанести удар по мечевидному отростку грудины → нанести удар кулаком по грудине → приложить холод к голове → приподнять пострадавшего ноги → сделать «вдох» искусственного дыхания → приступить к непрямому массажу сердца → продолжить реанимацию. Одновременно кто-то срочно должен вызвать скорую помощь.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но есть пульс на сонной артерии, то схема действий после обесточивания пострадавшего будет следующей: убедиться в наличии пульса на сонной артерии → повернуть пострадавшего на живот и очистить рот → приложить холод к голове → на раны наложить повязки → наложить шины. Одновременно кто-то срочно вызывает скорую помощь.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но есть пульс на сонной артерии и сохраняется дыхание, то его следует ровно и удобно уложить → распуścić и расстегнуть одежду → создать приток свежего воздуха → обеспечить полный покой → давать нюхать нашатырный спирт → обрызгивать лицо водой → растереть и согреть тело. Одновременно вызывают скорую помощь.

Искусственное дыхание выполняют непрерывно до прибытия врача, которого в таких случаях необходимо вызвать немедленно.

Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно.

**Реанимационные действия.** Эффективное реанимационное действие — нанесение достаточно сильного удара кулаком по грудине в область сердца. Мечевидный отросток при этом следует прикрыть двумя пальцами свободной руки, как показано на рис. 7.1. Недопустим удар по грудине при наличии пульса на сонной артерии. В обя-

зательном порядке нужно освободить грудину от одежды и снять поясной ремень. Далее *сделать «вдох» искусственного дыхания и начать непрямой массаж сердца.*

Передняя стенка грудной клетки достаточно подвижна и позволяет немного сместить грудину и ребра к позвоночнику. При непрямом массаже сердце слегка прижимается к позвоночнику и тем самым сдавливается. Метод закрытого массажа сердца основан именно на сдавливании сердца, в результате чего при каждом сдавливании удается вытолкнуть кровь в крупные сосуды и тем самым искусственно поддержать кровообращение и функции жизненно важных органов.

**Основные правила, обязательные при выполнении искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.** Искусственное дыхание следует проводить в случае, когда пострадавший не дышит или дышит с длительными интервалами между вдохами. Пострадавшего укладывают спиной на твердую поверхность. Оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего.

*Восстановление проходимости верхних дыхательных путей.* Если пострадавший лежит на спине, верхние дыхательные пути практически всегда закрыты запавшим языком. Кроме того, в полости рта может находиться инородное содержимое (рвотные массы, соскользнувшие зубные протезы, песок, ил, трава и т.д.). Все это следует удалить. Одну из рук спасающий подсовывает под шею пострадавшего, а ладонью другой руки надавливает на его лоб, максимально запрокидывая его голову назад. При запрокидывании головы корень языка поднимается и освобождает вход в гортань, а рот пострадавшего, как правило, открывается. Если челюсти плотно сжаты, надо выдвинуть нижнюю челюсть так, чтобы нижние зубы стояли несколько впереди верхних. Это делается одновременным нажимом пальцами обеих рук на углы челюсти (рис. 7.2). Ротовую полость очищают указательным пальцем, обернутым бинтом или носовым платком.

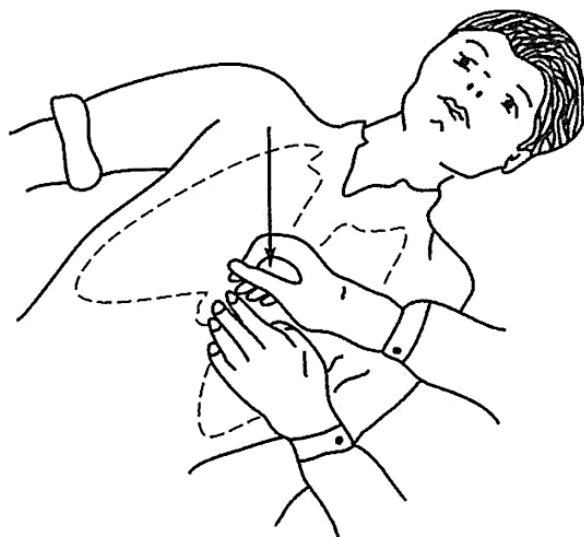


Рис. 7.1. Реанимационное действие — нанесение удара кулаком по грудине в область сердца



Рис. 7.2. Способ открывания рта пострадавшего, если челюсти плотно сжаты

Искусственное дыхание выполняют одновременно с непрямым (наружным) массажем сердца (сердечно-легочная реанимация).

Искусственное дыхание может производиться методами «изо рта в

нос» или «изо рта в рот». Искусственное дыхание «изо рта в рот» выполняют следующим образом.

Пострадавшего укладывают на спину, лицо покрывают марлей или чистым платком. Проводящий искусственное дыхание становится у головы пострадавшего, делает глубокий вдох и затем сильно (плотно прижав губы ко рту пострадавшего) через марлю или платок вдует воздух непосредственно в рот пострадавшего, вследствие чего его грудная клетка должна достаточно расшириться. Нос пострадавшего должен быть зажат (рис. 7.3).

В момент прекращения вдувания грудная клетка должна спадать (выдох). Необходимо делать 12—14 вдуваний в минуту.

Если под руками есть мягкая резиновая трубка с достаточно большим сечением, то искусственное дыхание можно проводить, введя трубку в один из носовых ходов. Другой носовой ход зажать и вдуть воздух через трубку в легкие. Резиновую трубку вводят в нос на глубину 10—12 см.



Рис. 7.3. Положение пострадавшего и спасающего при выполнении искусственного дыхания по способу «изо рта в рот»

Если в сумке первой помощи (для бригад, работающих на линии) или специальном шкафчике с набором необходимых приспособлений на предприятии имеется специальная воздуховодная трубка, то можно проводить искусственное дыхание по методу «изо рта в рот» через нее. Оба конца трубки имеют одинаковые окончания, изогнутые по форме изгиба языка. Один из них вводят в рот пострадавшего, при этом конец трубки по изгибу языка проводят до носоглотки. Другой конец

трубки проводящий искусственное дыхание спасатель вводит себе в рот. Для избежания утечки воздуха нос пострадавшего следует сжать, а щиток воздуховода прижать к губам.

*Непрямой массаж сердца.* В настоящее время стали широко применять непрямой (наружный) массаж сердца как очень эффективное средство доврачебной помощи.

У пострадавшего в момент остановки дыхания наблюдается и остановка сердечной деятельности. Поэтому при проведении искусственного дыхания немедленно приступают и к непрямому (на нескрытой грудной клетке) массажу сердца.

Голова пострадавшего должна быть запрокинута так, чтобы подбородок оказался приподнятым кверху. Никаких валиков под плечи и шею при этом подкладывать нельзя. Определяют нижний конец грудины и, отступив на ширину двух пальцев от ее нижнего края в направлении головы (рис. 7.4), устанавливают место выполнения массажных надавливаний.

Выполняющий массаж встает слева от пострадавшего, кисть левой руки сгибает до максимума, приподнимая пальцы, и кладет запястную рабочую часть своей левой ладони (рис. 7.5) на нижнюю область грудины.

Ладонь правой руки накладывает на тыльную сторону левой кисти (рис. 7.6).

Руки при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах. Надавливание производят энергично, быстрыми толчками, помогая наклоном своего корпуса по направлению к позвоночнику, чтобы вызвать сжатие сердца между грудиной и позвоночником. При этом грудина должна смещаться на 4—5 см, а интервал между отдельными надавливаниями должен составлять 0,5 с.

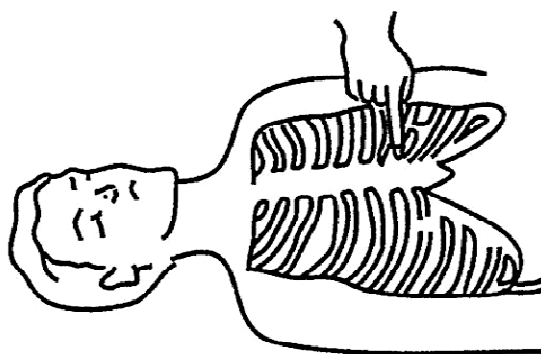


Рис. 7.4. Определение места выполнения массажных надавливаний

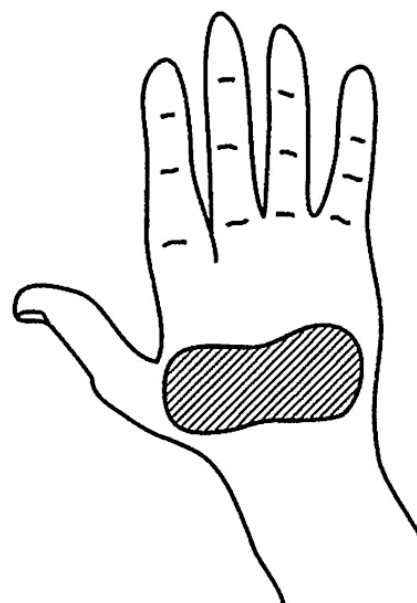


Рис. 7.5. Рабочая поверхность (заштрихована) запястной части ладони, которой выполняют массажные надавливания при непрямом массаже сердца





Рис. 7.6. Взаимное расположение ладоней левой и правой руки выполняющего непрямой массаж сердца

т.д. Оптимально проводить 50—60 надавливаний в минуту. На рис. 7.7 показано, как одновременно два человека производят спасательные действия.

При искусственном дыхании нельзя допускать охлаждения пострадавшего (не оставлять его на сырой земле, на каменном, бетонном или металлическом полу). Под пострадавшего необходимо подстелить что-нибудь теплое, а сверху укрыть.

Если помощь оказывает один человек, он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает два быстрых энергичных вдувания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем под-



Рис. 7.7. Одновременные действия двух спасающих, делающих непрямой массаж сердца и искусственное дыхание «изо рта в рот» через введенный воздуховод

Однако надавливания на грудину не должны быть чрезмерно сильным во избежание перелома ребер.

После каждого надавливания на грудину, проводимого в виде толчка, быстро отнимают руки от грудной клетки пострадавшего, давая ей возможность расправиться. После цикла в 3..4 надавливания делают короткую паузу в 2—3 с, после чего вновь повторяют цикл и

т.д. При искусственном дыхании нельзя допускать охлаждения пострадавшего (не оставлять его на сырой земле, на каменном, бетонном или металлическом полу). Под пострадавшего необходимо подстелить что-нибудь теплое, а сверху укрыть. Если помощь оказывает один человек, он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает два быстрых энергичных вдувания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем поднимается, оставаясь на той же стороне от пострадавшего, выполняет массажные движения, как описано выше. На каждые два вдувания производится 15 надавливаний на грудину. За 1 мин необходимо сделать не менее 60 надавливаний и 12 вдуваний, т.е. выполнить 72 манипуляции. У реанимационных мероприятий должен быть высокий темп.

Критериями эффективности сердечно-легочной реанимации является сужение зрачков и наличие пульсирующих артерий.

## 7.4. Первая помощь при ранениях, кровотечениях, попадании инородных тел

### 7.4.1. Первая помощь при кровотечениях

Во всех случаях сильного кровотечения необходимо вызвать врача, но не приостанавливать оказания первой помощи.

Различают артериальное, венозное и капиллярное кровотечения. При артериальном кровотечении кровь ярко-красного цвета и выбрасывается сильной пульсирующей струей. Кровотечение может быть пульсирующим, соответствующим ритму работы сердца.

Артерии — это кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца к органам. А так как сердце выполняет функцию насоса, давление, которое оно создает, достаточно для того, чтобы вызвать мощнейшее кровотечение. Даже при ранении небольшой артерии кровь из раны может бить фонтаном, приводя к быстрой ее потере. Ранения же крупных артерий — бедренной, плечевой, сонной — создают реальную угрозу жизни. За считанные минуты кровопотеря может привести к смерти. Жизнь человека полностью зависит от того, будет ли ему вовремя оказана помощь. Все меры первой помощи должны быть направлены на одно — остановить потерю крови.

Признаки артериального кровотечения: цвет крови ярко алый. Кровь из раны выплескивается фонтаном.

Для оказания помощи пострадавшему *необходимо пережать кровоточащий* сосуд выше места кровотечения. Это можно сделать тремя способами:

- пальцевым нажатием;
- резким сгибанием конечности;
- наложением жгута.

**Пальцевое прижатие артерии.** Прижатие артерии производится не в области раны, а выше нее, ближе к сердцу по ходу кровотока (на конечностях сосуды прижимают выше раны, на шее и голове — ниже места кровотечения). Сдавливание сосудов производят несколькими пальцами одной или двух рук сразу. Это самый доступный в любой обстановке способ временной остановки сильного артериального кровотечения. Для его применения нужно знать место (точку), где данная артерия наиболее близко лежит к поверхности и ее можно

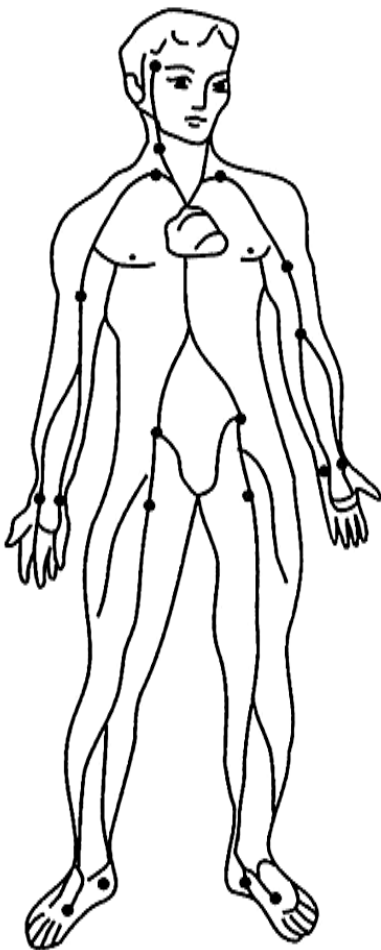


Рис. 7.8. Расположение мест для придавливания кровеносных сосудов

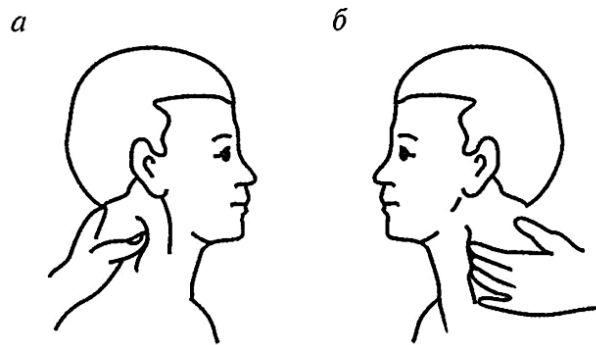


Рис. 7.9. Способы придавливания сонной артерии:

*а* — прижатие большим пальцем; *б* — прижатие вторым—четвертым пальцами

прижать к кости; в этих точках можно почти всегда прощупать пульсацию артерии. Пальцевое прижатие артерии дает возможность остановить кровотечение почти моментально. Но даже сильный спасающий не может прижимать артерию более 10—15 мин, так как руки утомляются и давление ослабевает. Такой прием очень важен, так как позволяет выиграть время для других способов временной остановки кровотечения, чаще всего для наложения жгута.

Наиболее удобные места (точки) и способы прижатия артерий показаны на рис. 7.8—7.13.

Прижатие общей сонной артерии производится при сильных кровотечениях из ран верхней и средней части шеи, подчелюстной области и лица. Оказывающий помощь прижимает сонную артерию на стороне ранения большим или вторым—четвертым пальцами одноименной руки (рис. 7.9). Придавливающими пальцами надо производить давление по направлению к позвоночнику.



Рис. 7.10. Прижатие подключичной артерии

Прижатие подключичной артерии (рис. 7.10) производится при сильных кровотечениях из ран в области плечевого сустава, подключич-

ной и подмышечной областей и верхней трети плеча. Производят его большим или вторым — четвертым пальцами в надключичной ямке. Для усиления давления на придавливающий палец можно нажимать большим пальцем другой руки. Давление производится выше ключицы по направлению сверху вниз, при этом подключичная артерия придавливается к первому ребру.

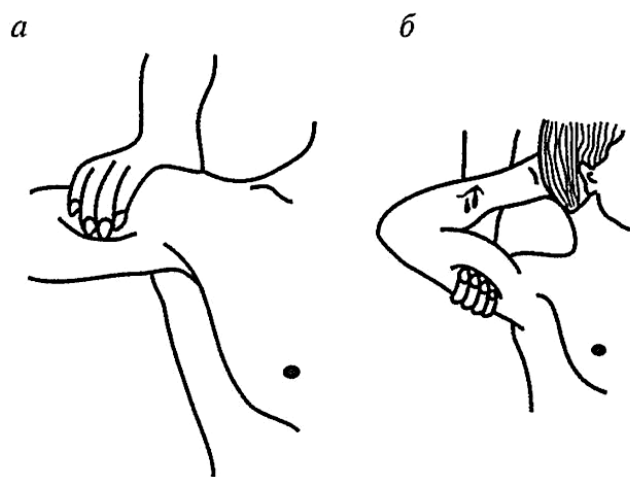


Рис. 7.11. Прижатие плечевой артерии

Прижатие плечевой артерии применяют при кровотечениях из ран средней и нижней трети плеча, предплечья и кисти. Его делают вторым—четвертым пальцами, которые располагают на внутренней поверхности плеча у внутреннего края двуглавой мышцы. Плечевая артерия придавливается к плечевой кости.

Прижатие бедренной артерии предпринимается при сильных кровотечениях из ран нижних конечностей. Его осуществляют большим пальцем руки либо кулаком. В обоих случаях давление производится в паховой области на середине расстояния между лобком и выступом подвздошной кости. При прижатии большим пальцем для усиления давления поверх него осуществляют давление большим пальцем другой руки. Придавливание кулаком производится так, чтобы линия сгибов в межфаланговых суставах оказывались расположенной поперек паховой складки. Для усиления давления можно прибегнуть к помощи другой руки.

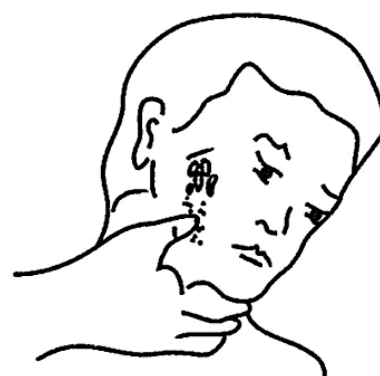


Рис. 7.12. Прижатие челюстной артерии



Рис. 7.13. Прижатие височной артерии

Кровотечение из сосудов нижней части лица останавливают прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти (рис 7.12), а кровотечение из виска и лба — прижатием височной артерии впереди уха (рис. 7.13).

Для остановки кровотечения из кисти руки и пальцев прижимают две артерии в нижней трети предплечья, у кисти. Кровотечение из стопы можно остановить прижатием артерии, идущей по тыльной части стопы.

Придавливать пальцами кровоточащий сосуд следует очень быстро и достаточно сильно. Недопустимо терять время даже на освобождение конечностей от одежды.

**Остановка кровотечения сгибанием конечностей.** Этим способом более быстро и надежно, чем прижатием пальцем, можно остановить кровотечение. Конечность должна быть согнута максимально сильно (рис. 7.14). После этого конечность должна быть надежно зафиксирована в согнутом положении ремнем или любым другим подручным средством.

Для сгибания выполняют следующие операции: у пострадавшего следует быстро засучить рукав или брючину, сделать комок из любой материи, вложить его в ямку, образуемую при сгибании сустава, расположенного выше места ранения, а затем сильно, до отка-

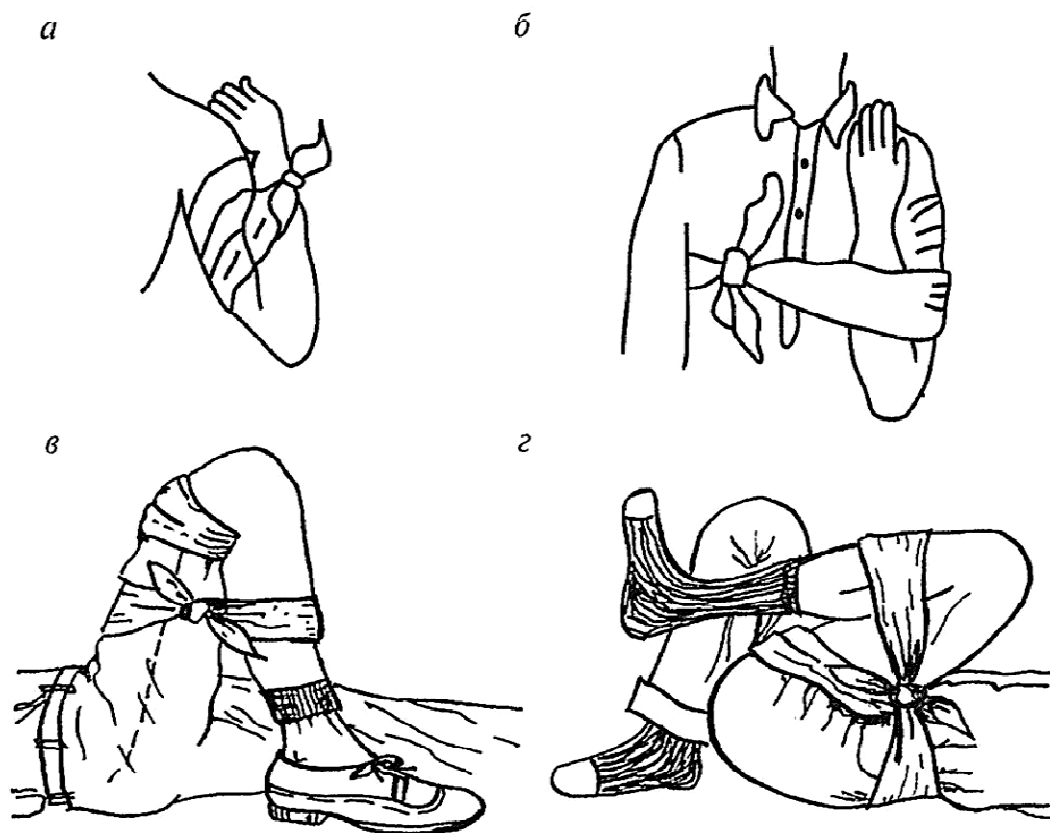


Рис. 7.14. Сгибание сустава конечностей для остановки кровотечения: *а* — из предплечья; *б* — из плеча; *в* — из голени; *г* — из бедра

за, согнуть над этим комком сустав. Таким способом комком будет сдавлена проходящая в сгибе артерия, подающая кровь к ране. В согнутом положении ногу или руку надо связать или привязать к туловищу пострадавшего.

Если этого оказалось недостаточно для остановки кровотечения, на конечности выше места ранения следует наложить жгут.

**Наложение кровоостанавливающего жгута.** Это основной способ временной остановки кровотечения при повреждении крупных артериальных сосудов конечностей. Резиновый жгут состоит из толстой резиновой трубки или ленты длиной 1—1,5 м, к одному концу которой прикреплен крючок, а к другому — металлическая цепочка. Чтобы не повредить кожу, жгут накладывают поверх одежды или место наложения жгута несколько раз обертывают бинтом, полотенцем или любой другой мягкой тканью. Резиновый жгут растягивают и в таком виде прикладывают к конечности, не ослабляя натяжения, обертывают вокруг нее несколько раз так, чтобы витки ложились вплотную один к другому и чтобы между ними не попали складки кожи. Концы жгута скрепляют с помощью цепочки и крючка. При отсутствии резинового жгута используют подручные материалы, например, резиновую трубку, поясной ремень, галстук, бинт, носовой платок, из которых делают закрутку с помощью воротка (палочки). Жгут накладывают выше раны и как можно ближе к ней.

Жгуты-закрутки должны быть затянуты достаточно туго, чтобы пережать поврежденную артерию.

Материал, из которого делают закрутку, обводят вокруг поднятой кверху конечности, предварительно обернутой какой-либо мягкой тканью, и связывают узлом на наружной стороне конечности. В этот узел (или под него) продевают вороток (палку или какой-либо твердый предмет). Образовавшуюся петлю закручивают до прекращения кровотечения. Положение воротка фиксируют, как показано на рис. 7.15 и 7.16.

Перетягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как иначе могут пострадать нервы. Если будет обнаружено, что кровотечение полностью не прекратилось, то дополнительно (более туго) необходимо наложить еще несколько оборотов жгута. Жгут на бедро накладывают через гладкий твердый предмет.

Жгут не забинтовывают, он должен быть хорошо виден. Обязательно на нем оставляют записку с указанием времени наложения

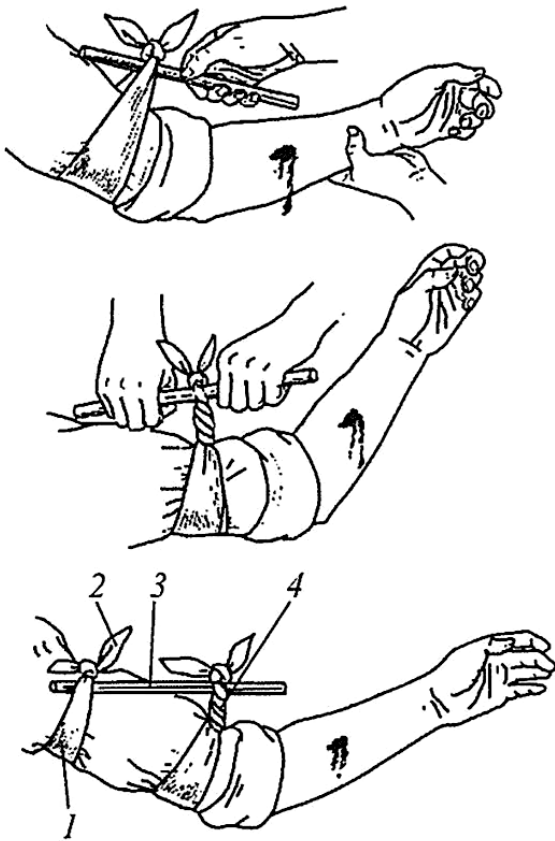


Рис. 7.15. Наложение жгута-закрутки на плечо:

- 1 — мягкая ткань; 2 — повязка, фиксирующая палочку;  
3 — вороток (палочка);  
4 — закрутка

года конечность с наложенным жгутом хорошо утепляют, чтобы не произошло отморожение.

Жгут на шею накладывают без контроля пульса. Перед наложением жгута на рану накладывают давящей рулончик перевязочно-

жгута. Жгут может находиться на конечности не более *одного часа*. Так как остановка кровотечения достигается полным прекращением кровоснабжения поврежденной области, все ткани лишаются доставки крови. В случае превышения указанного времени начнутся необратимые некротические изменения. Чтобы избежать этого, необходимо каждый час жгут снимать или ослаблять на 3—5 мин. Пострадавший сможет отдохнуть от боли, причиняемой наложенным жгутом, а конечность получит некоторый приток крови. Это обеспечит жизнеспособность тканей на то время, пока не будет оказана квалифицированная помощь. Во время передышки пальцами прижимают магистральный сосуд, а жгут накладывают на новое место, выше.

*Распускать жгут* следует постепенно и медленно. В зимнее время

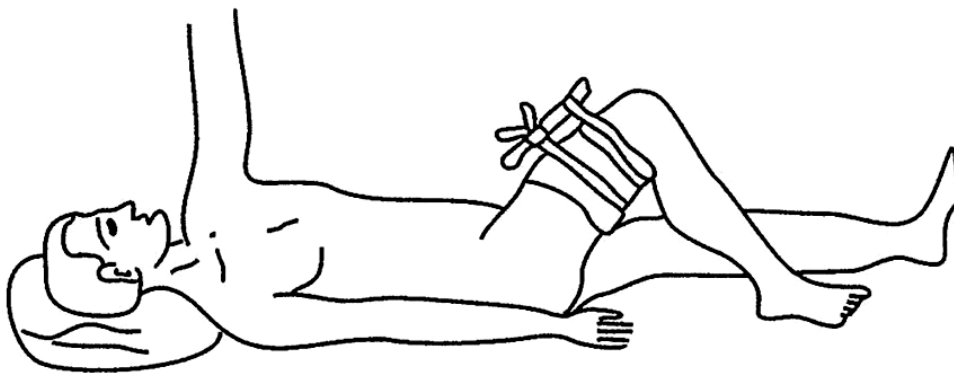


Рис. 7.16. Наложение жгута-закрутки на бедро

го материала, сформированный из стерильных салфеток, закидывают за голову руку пострадавшего со стороны, противоположной ране. Жгут растягивают, заводят сзади шеи и через подмышечную впадину, как показано на рис. 7.17.

При венозном кровотечении кровь изливается медленнее, она темно-вишневого цвета. При венозном кровотечении конечность (руку или ногу) следует поднять так, чтобы рана оказалась выше уровня сердца.

Капиллярные кровотечения — истечение крови из поврежденных мелких артерий и вен при ранении кожи, мышц, других мягких тканей.

Несильные кровотечения (венозные, капиллярные и из небольших артерий) останавливают давящей повязкой. Делают это так: на рану накладывают стерильную марлевую салфетку, поверх нее — туго свернутый комок ваты, а затем туго бинтуют круговыми ходами бинта. Вместо ваты можно использовать не размотанный стерильный бинт. Перед наложением давящей повязки кожу вокруг повреждения на расстоянии 3—4 см от краев раны надо обработать настойкой йода или другим раствором антисептика. Наложённая таким методом повязка сдавливает кровеносный сосуд, и кровотечение быстро останавливается.

Наложение давящей повязки является единственным методом временной остановки кровотечения из ран, расположенных на туловище (например, в ягодичной области), на волосистой части головы.



Рис. 7.17. Наложение жгута на шею

#### 7.4.2. Первая помощь при ранениях

Всякая рана легко может загрязниться микробами, находящимися на ранящем предмете, коже пострадавшего, а также в пыли, земле, на руках оказывающего помощь и грязном перевязочном материале. Особое внимание следует уделять ранам, загрязненным землей, во избежание заражения столбняком (тяжелым заболеванием, которое дает большой процент смертности). В этом случае следует срочно обращаться за медпомощью для введения противостолбнячной сыворотки.



Нельзя убирать из раны песок и другие предметы, так как удалить все, что загрязняет рану, невозможно, а можно, наоборот, глубже втереть грязь и вызвать заражение. Тщательно очистить рану может только врач. Недопустимо промывать рану водой, вливать в нее любые спиртовые растворы, засыпать порошками и покрывать мазями, так как это препятствует ее заживлению, способствует занесению в нее грязи с поверхности кожи и вызывает нагноение. Нужно осторожно снять грязь вокруг раны, очищая кожу от краев раны к наружной стороне.

Нельзя удалять из раны сгустки крови, так как это может вызвать сильное кровотечение. Чтобы избежать дополнительного загрязнения раны во время перевязки, оказывающий первую помощь должен чисто (с мылом) вымыть руки, а если сделать это почему-либо невозможно, то смазать пальцы йодной настойкой. Прикасаться даже вымытыми руками к самой ране недопустимо.

Очищенный участок кожи перед нанесением повязки необходимо смазать настойкой йода. Изолировать рану от окружающей среды следует при помощи асептической повязки, находящейся в индивидуальном перевязочном пакете. Индивидуальный пакет следует распечатывать так, чтобы не касаться руками той части повязки, которая будет непосредственно наложена на рану. Если индивидуального пакета нет, то для перевязки можно использовать чистый носовой платок, чистую ткань и т.п. Накладывать вату непосредственно на рану нельзя. Нельзя заматывать рану изоляционной лентой.

При ранении груди необходимо закрыть доступ воздуха через рану в грудную полость. Нужно плотно прижать к ране ладонь и затем наложить герметичную повязку, применив лейкопластырь. Недопустимо извлекать из раны инородные предметы на месте происшествия. Транспортировать при этом пострадавшего следует в положении «сидя».

При ранении живота следует накрыть всю рану чистой салфеткой, закрепив ее лейкопластырем, расстегнуть поясной ремень, приподнять ноги, положить на живот холод. Транспортировать только лежа на спине с приподнятыми и согнутыми в коленях ногами.

При кровотечении из носа пострадавшего следует уложить или придать полусидячее положение, слегка запрокинув голову назад, расстегнуть ворот, положить на переносицу и на нос холодную примочку, сжать пальцами мягкие части (крылья) носа, ввести в нос кусочек

стерильной ваты или марли, смоченной в перекиси водорода. Если пострадавший без сознания, его голову поворачивают на бок. На область носа кладут пузырь со льдом или холодной водой или смоченную в холодной воде материю; крылья носа сжимают пальцами.

Кровотечение из выбитого *зуба* останавливают путем прижатия марлевым шариком кровоточащих тканей в альвеоле зуба.

При кровотечении *из уха* больного кладут на здоровый бок, голову слегка приподнимают, в слуховой проход вводят марлю, сложенную в виде воронки, накладывают асептическую повязку. Слуховой проход промывать нельзя.

### **7.4.3. Первая помощь при попадании инородных тел**

*Инородные тела* — чуждые организму предметы, проникающие в ткани, полости и органы через кожу, естественные отверстия организма или через раны. Инородными телами могут быть предметы производства — гвозди, заклепки, кусочки проволоки, булавки, кнопки или другие объекты, а также случайно попавшие в рот куски нежеванной пищи, кости, корки хлеба, зубные протезы.

**Удаление инородного тела, попавшего под кожу или под ноготь.** Через поврежденную кожу проникают чаще всего мелкие инородные тела: острые щепки, кусочки металлической стружки, осколки стекла, отломки тонких сверел, шипы растений и др. Они обычно лежат неглубоко в толще кожи или под ней. Их извлечение чаще всего не вызывает затруднений. Удаление занозы производится после дезинфекции кожи и инструмента спиртом, 5 %-ной йодной настойкой. Ранку после извлечения мелкого инородного тела необходимо тщательно обработать, смазать место ранения настойкой йода и наложить повязку, чтобы не вызвать развития инфекции от загрязненных инородных тел и случайного инструмента (если таковой были вынуждены применить). При попадании под кожу или в мягкие ткани ядовитых инородных тел следует немедленно обратиться к врачу.

При огнестрельных ранениях инородные тела (пули, осколки снарядов) проникают в глубоко расположенные ткани и органы. Удаление их может производиться только в условиях медицинского стационара.

**Попадание инородного тела в дыхательные пути** (человек подавился). Если дыхательные пути лишь частично заблокированы попавшим в них инородным телом, то пострадавший в большинстве случаев может прокашляться и этим самостоятельно очистить дыха-

тельные пути. Для повышения эффективности кашлевого толчка пострадавший должен перед ним глубоко вдохнуть, набрать в себя побольше воздуха. Если попытка не удалась и рядом не оказалось никого, кто бы мог оказать эффективную помощь, можно сделать другую попытку — применить *приемы самопомощи*. Обеими руками отрывистыми сильными толчками следует надавливать себе на область живота, расположенную между пупком и грудной клеткой (ближе к пупку). Стоять при этом лучше прижавшись спиной к стене. Еще один способ: резко, толчками наклонившись вперед, следует 3—4 раза перегнуться через спинку стула, надавливая на нее животом в указанной выше области каждый раз со значительной силой.

**Приемы помощи пострадавшему человеком, оказавшимся рядом.** При развитии дыхательных нарушений, угрожающих жизни (отдышка с затрудненным вдохом и выдохом, синюшность вокруг рта, нарастающая синюшность всей кожи, беспокойство или заторможенность, учащение пульса), до прибытия врача пострадавшему должна быть оказана срочная помощь любым оказавшимся рядом человеком.

Если у пострадавшего дыхательные пути заблокированы полностью, он не может ни дышать, ни говорить, ни кашлять. Обычно пострадавшие в панике хватаются за горло. Лицо приобретает багрово-синюшный оттенок, градом льются слезы, возникают судороги и потеря сознания. Такой пострадавший в течение трех минут может погибнуть, если не оказать ему эффективной помощи. Причиной смерти будет асфиксия (удушье) в результате блокирования инородным телом дыхательных путей, вызвавшее кислородное голодание мозга.

Даже в такой ситуации пострадавший почти всегда может быть спасен. Существуют простые специальные методики помощи в таких обстоятельствах. Если пострадавший, например, подавился, но еще не потерял сознания и может держаться на ногах (стоять), человеку, оказывающему помощь, следует занять позицию сзади пострадавшего и обхватить его руками в области желудка (между пупком и грудной клеткой, ближе к пупку). Кисти рук человека, оказывающего доврачебную помощь, должны быть сцеплены в «замок» или сжаты в кулаки (тогда их лучше скрестить). Сильными движениями спасающий должен производить надавливания на живот в направлении одновременно вверх и внутрь, при этом, стараясь сдавить живот еще и с боков. При сдавливании воздух выталкивается из легких и может

вытолкнуть инородное тело из дыхательных путей. Обычно необходимо сделать два-три таких энергичных качка. Если имел место пищевой «кляп», как правило, одной такой процедуры бывает достаточно, чтобы он вылетел наружу и человек задышал. Смысл этой манипуляции заключается в том, что создается резкое повышение внутрибрюшного давления, которое передается на диафрагму и легкие. В легких всегда есть небольшое количество воздуха, которого вполне достаточно для удаления застрявшего пищевого комка.

Если первая попытка оказалась нерезультативной, откройте рот пострадавшего и проверьте, нельзя ли достать инородное тело при помощи пальцев, или наклоните пострадавшего вперед и 5 раз сильно ударьте между лопатками. Обычно это помогает сместить инородное тело. Однако смещение может оказать не только положительное, но и усугубляющее действие, случается даже, что провоцирует летальный исход. При отсутствии непосредственной угрозы жизни проводить прием, направленный на смещение инородные тела в дыхательных путях, не следует.

При необходимости повторите процедуру надавливания 4 раза. После этого чередуйте пять ударов между лопатками с пятью надавливаниями на живот. Если инородное тело не выходит, срочно вызывайте скорую помощь.

Если пострадавший уже без сознания, его нужно уложить спиной на твердую поверхность и сильными толчками надавить на верхнюю часть живота, отступив от солнечного сплетения примерно на ширину ладони. Далее необходимо проверить, не вышло ли инородное тело в ротовую полость, и извлечь его. Если дыхательные движения у пострадавшего отсутствуют, оказывающий помощь должен начать проводить искусственное дыхание «изо рта в рот» (см. п. 7.3). Если после двух-трех вдуваний грудная клетка не расширяется, следует предположить, что дыхательные пути все еще перекрыты инородным телом. Тогда необходимо возобновить надавливающие движения, затем искусственное дыхание, а при отсутствии пульса одновременно проводить непрямой массаж сердца.

Инородные тела в дыхательных путях далеко не всегда приводят к таким трагическим последствиям, но, если появляется хоть малейшее подозрение, что в них все-таки попало нечто постороннее, к этому следует отнестись максимально серьезно и немедленно направить пострадавшего к врачу. Инородное тело может вызвать в легких или

бронхах процесс, по внешним проявлениям похожий на хроническую пневмонию или хронический бронхит.

**Удаление инородных тел, попавших в глаз.** В глаз могут попасть крупинки пыли, сажи и насекомые. В этом случае не следует тереть глаз, так как это способствует дополнительному раздражению и боли. Инородные тела, попавшие в глаз, лучше всего удалять промыванием струей раствора борной кислоты или чистой водой из чайника, с ватки или марли, положив пострадавшего на здоровую сторону и направляя струю от наружного угла глаза (от виска) к внутреннему (к носу).

## **7.5. Первая помощь при отравлениях**

### **7.5.1. Первая помощь при отравлении окисью углерода**

Отравление окисью углерода (угарным газом) происходит в большинстве случаев в закрытых гаражных помещениях, где работают автомобильные двигатели, и при нарушении правил обращения с отопительными приборами. Воздействие угарного газа на организм происходит постепенно и практически незаметно. Окись углерода бесцветна и не имеет запаха. Предупреждающе пахнут «угаром» другие газы, образующиеся одновременно с ней. Отравление проявляется в первую очередь головной болью, сердцебиением, общей слабостью. Угоревший начинает жаловаться на звон в ушах, стук в висках, головокружение, тошноту. Затем наступают рвота, ослабление сердечной деятельности и дыхания, бессознательное состояние. Если при этом пострадавшему не будет оказана срочная помощь, он может умереть.

Оказание помощи нужно начать с того, что немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух, при невозможности — открыть все окна и двери, приняв меры против возможного переохлаждения (укрыть, обложить грелками и т.д.). Необходимо устранить все, что стесняет дыхание (расстегнуть воротник, пояс и пр.); если есть возможность, давать дышать кислородом.

При угрозе обморока (головокружение, тошнота, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего нужно уложить, опустить голову и приподнять его ноги, дать выпить холодной воды, давать нюхать нашатырный спирт. При появлении рвоты

нужно положить угоревшего на бок или повернуть набок его голову. Если пострадавший дышит судорожно, редко или совсем не дышит, необходимо до прибытия врача делать искусственное дыхание. *Недопустимо* класть на голову лед или холодные примочки.

### **7.5.2. Первая помощь при пищевых отравлениях**

Отравление пищей в большинстве случаев связано с заражением продуктов или готовой пищи различного рода микробами или неорганическими химическими веществами (например, при хранении пищи в посуде из окисляющегося металла). Встречаются пищевые отравления ядовитыми растениями и грибами. Пищевые отравления химическими веществами (оксидами металлов) сопровождаются очень быстрыми появлениями: металлическим привкусом во рту, тошнотой, рвотой, болями в животе, общей слабостью и расстройством желудка. В тяжелых случаях появляются судороги, бред. При отравлении пищей, зараженной микробами, у пострадавших отмечаются рвота, головная боль, общая слабость, повышение температуры тела.

При всех видах пищевого отравления пострадавший нуждается в срочной врачебной помощи. До прибытия врача больного необходимо согреть, применяя грелки (бутылки, наполненные горячей водой). Рекомендуются промыть желудок для освобождения его от пищи. С этой целью пострадавший выпивает подряд 4—5 стаканов воды или слабого раствора питьевой соды и надавливанием на основание языка двумя пальцами руки вызывает рвоту. При возможности необходимо принять внутрь активированный уголь, обладающий способностью поглощать ядовитые вещества.

### **7.5.3. Первая помощь при отравлении газовыми фракциями при авариях с опасными грузами**

Действовать следует в соответствии с указаниями, изложенными в аварийных карточках на данный вид опасного продукта.

В любом случае необходимо прежде всего вынести пострадавшего на свежий воздух, глаза промыть большим количеством воды; при ослаблении дыхания дать понюхать нашатырный спирт на ватке. В случае остановки дыхания немедленно начать проведение искусственного дыхания. При отсутствии сознания у пораженного уложить его

на носилки на бок, с опущенной вниз головой, ослабить стягивающие части одежды.

При отравлении химическими веществами необходимо прежде всего:

- вывести или вынести (на подручных средствах) пострадавшего из очага аварии в безопасное место с наветренной стороны от места аварии;

- при необходимости потушить горящую одежду;

- освободить пострадавшего от загрязненной химическим веществом одежды и средств индивидуальной защиты;

- срочно промыть глаза большим количеством теплой воды, либо указанным в аварийной карточке раствором, если произошло попадание в них отравляющего вещества;

- при попадании химических веществ на кожные покровы (капли, морось, пыль, общее загрязнение) загрязнение следует, не размазывая его, снять куском ткани (ватным тампоном) с последующим промыванием водой;

- при попадании химических веществ в желудочно-кишечный тракт, если больной в сознании, необходимо дать ему выпить несколько стаканов теплой воды и раздражением задней стенки глотки (пальцем) вызвать рвоту (два-три раза), после этого дать выпить полстакана воды (при возможности с двумя-тремя столовыми ложками активированного угля);

- при отсутствии сознания у пострадавшего уложить его на носилки без подушки, голову приспустить вниз и повернуть набок;

- необходимо ослабить стягивающие части одежды: пояс, воротник, лиф и прочее — все то, что стесняет дыхание.

Запрещается давать пострадавшему питье и вызывать у него искусственным путем рвоту, если в его организм через рот попали бензин, керосин, скипидар, фенолы, кислоты или щелочи, обладающие резко выраженным раздражающим и прижигающим действием. Прием жидкости может вызвать рвотные движения, которые усугубят ожог пищевода из-за повторного поступления прижигающей жидкости с обратным ее током в момент рвоты и, что более опасно, попадание этих веществ и продуктов в дыхательные пути и поражение последних. Не следует пытаться поить больного, который находится в бессознательном состоянии. Это может привести к попаданию жидкости в дыхательные пути и смертельному исходу в результате

нарушения дыхания, с которым не всегда удастся справиться даже врачу, владеющему принципами реанимации.

## **7.6. Первая помощь пострадавшим от ожогов и обмороживаний, тепловых ударов**

### **7.6.1. Первая помощь пострадавшим от ожогов**

Прежде всего необходимо вынести пострадавшего из очага поражения (пожара, взрыва или др.), принять меры к тушению одежды (водой, снегом, песком или др.). Далее нужно осторожно снять одежду и обувь, лучше для этого разрезать их. Необходимо помнить, что загрязненная рана от ожога долго не заживает. Поэтому нельзя касаться руками обожженных участков кожи.

На обожженную поверхность накладывают асептическую повязку, так же как и на свежую рану: покрывают стерильной салфеткой или бинтом, сверху кладут слой ваты, и закрепляют все бинтом.

*Недопустимо:* вскрывать пузыри, удалять приставшую мастику, канифоль или другие смолистые вещества, так как при этом легко содрать кожу и создать тем самым благоприятные условия для заражения раны микробами, смазывать жиром обожженную поверхность. Нельзя также отдирать обгоревшие приставшие куски одежды; в случае необходимости их обрезают острыми ножницами.

При глубоких ожогах и большой поверхности поражения следует накрыть ожоговую поверхность сухой чистой простыней или пленкой и обеспечить состояние покоя путем наложения шин или применения других подручных средств. Не следует бинтовать или плотно пеленать обожженную часть тела. Рекомендуются обложить обожженную поверхность поверх сухой простыни пакетами (бутылками), наполненными льдом или холодной водой.

Пострадавшему дают 2—3 таблетки анальгина (при условии, что он в сознании). Пить следует давать соляно-щелочные смеси (1/2 чайной ложки пищевой соды, чайную ложку поваренной соли на литр воды).

*При ожогах глаз* электрической дугой применяют холодные примочки из борной кислоты и немедленно направляют пострадавшего к врачу.



*При ожогах, вызванных кислотами, щелочами и другими едкими химически активными веществами, пораженное место тщательно промывают большим количеством холодной воды в течение 30—40 мин. После этого обожженное место промывают 5 %-ным раствором марганцовокислого калия. Вместо марганцовокислого калия можно использовать при ожогах кислотой 10 %-ный раствор питьевой соды, при ожогах щелочью — слабый раствор (3—6 % по объему) уксусной кислоты или раствор (1—2 % по объему) соляной кислоты. После промывания обожженные участки покрывают марлей, пропитанной растительным маслом.*

В случае попадания едких жидкостей, паров и газов в глаза и полость рта делают промывание или полоскание пораженных мест:

- при попадании кислоты — 5 %-ным раствором питьевой соды;
- при попадании щелочи — 2 %-ным раствором борной кислоты.

В случае попадания в дыхательные пути кислоты дышат распыленным при помощи пульверизатора 1 %-ным раствором питьевой соды, а при попадании щелочи — распыленной 5 %-ной уксусной кислотой.

Перечисленные растворы следует всегда иметь в аптечке.

При порезах стеклом с одновременным воздействием кислоты или щелочи прежде всего убеждаются в том, что в ране нет осколков стекла, а затем быстро промывают рану, смазывают ее края раствором йода и перевязывают порез, пользуясь стерильными ватой и бинтом. Пострадавшего следует обеспечить обильным теплым питьем.

### **7.6.2. Первая помощь при обморожении и переохлаждении**

**Обморожение.** Наиболее часто обморожению подвергаются пальцы ног и рук, нос, уши, щеки. Холод вызывает сужение сосудов, вследствие чего наступает длительный их спазм и нарушается кровообращение.

Различают четыре степени обморожения. Первая характеризуется синюшной отечной кожей с явлениями зуда и болей. Вторая степень — омертвление поверхностного слоя кожи с наличием пузырей, наполненных прозрачной жидкостью. Третья степень отличается от второй только наличием пузыря, наполненного кровянистой жидкостью. Четвертая степень — глубокое омертвление всех тканей и костей.

*Недопустимы:* растирание обмороженного участка кожи снегом, так как это ведет к травмированию кожных покровов, внесению путем втирания инфекции в поврежденный участок и способствует усугублению охлаждения; вскрывание пузырей.

*Рекомендуется:* постепенное согревание обмороженного участка, помещением конечности в таз или ведро с теплой водой, температура которой не должна превышать температуру тела человека (36—37 °С); придание поврежденной конечности слегка возвышенного положения.

Обмороженные участки тела обливают водой комнатной температуры, затем на них накладывают марлю, смоченную в воде. Воду для смачивания постепенно нагревают. Пострадавший при этом должен двигать конечностями. После восстановления кровообращения (появления покраснения на отмороженном участке) пораженный участок покрывают чистой марлей и перевязывают. Рекомендуется также пораженный участок слегка смазать борным вазелином. Пострадавшему дают теплое питье, после чего следует отправить его в лечебное учреждение.

На пузыри необходимо наложить стерильную повязку.

**Переохлаждение тела.** Человека можно спасти даже при длительном и сильном охлаждении, если правильно оказать ему первую помощь.

Различают три степени *переохлаждения*. Первая характеризуется общим недомоганием, головной болью. Температура тела снижается до 30—32 °С, пульс становится редким, до 65—37 ударов в минуту. Кожа становится бледной или синюшной.

При второй степени переохлаждения у человека нарушается сознание, его движения становятся скованными, лицо — маскообразным. Наблюдаются расстройство дыхания, аритмия и дальнейшее урежение пульса (до 52—28 в минуту); температура тела падает до 32—28 °С.

Третья степень характеризуется тем, что у человека полностью утрачивается сознание, наблюдается непроизвольное мочеиспускание, дыхание становится редким, поверхностным, едва заметным; пульс 50—20 ударов в минуту. Иногда вовсе не удается определить ни пульса, ни дыхания. Температура тела пострадавшего падает до 26 °С.

Головной мозг хорошо переносит холод, но очень чувствителен к кислородному голоданию, неизбежному при переохлаждении. При этом резко угнетается работа нервных центров, в том числе и центра дыхания.

*Недопустимо* растирать снегом тело замерзшего человека, Пострадавшего необходимо внести в теплое помещение, раздеть и погрузить в ванну с температурой воды 37—38 °С. Если ванны нет, его тепло укутывают, обложив поверх одеяла грелками. Можно дать горячий крепкий чай или кофе.

Не рекомендуется укладывать пострадавшего близко к горячей печи или батареям центрального отопления. Лучше для более быстрого согревания растереть тело мохнатым полотенцем или ладонями, пока кожа не станет розовой.

Ни в коем случае не следует согревать голову. Это повышает обменные процессы в мозгу, и его клеткам понадобится больше кислорода. При согревании головы усиливается кислородное голодание мозга.

Оказав первую помощь пострадавшему, необходимо доставить его в лечебное учреждение.

При глубоком, т.е. более длительном, охлаждении, если человек не дышит, надо сразу же приступить к проведению искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос». Искусственное дыхание делают до тех пор, пока пострадавший не начнет дышать сам или пока его не доставят в лечебное учреждение, что надо сделать как можно быстрее.

Если нет возможности доставить пострадавшего в больницу, надо согревать его в ванне, под душем, растирая кожу мочалкой или губкой, не прекращая при этом искусственного дыхания. Рекомендуется более горячая вода (38—45 °С). Пришедшему в сознание дают горячий чай или кофе.

### **7.6.3. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах, обмороке**

При угрожающем обмороке (внезапные жалобы на головокружение, тошноту, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего следует уложить, опустив голову и приподняв ноги, дать выпить холодной воды и понюхать нашатырный спирт. Класть на голову примочки и лед не следует. Так же поступают, если обморок уже наступил. Во время теплового и солнечного ударов, когда человек, работающий в жарком помещении (например, в котельной), или на солнцепеке либо в душную безветренную погоду, почувствует внезапную слабость и головную боль, а тем более обра-

тит на себя внимание нетвердой походкой и пошатыванием и т.п., его немедленно нужно вывести на свежий воздух или в тень.

При появившихся резких признаках недомогания (слабой деятельности сердца, частом слабом пульсе, бессознательном состоянии, поверхностном, слабом, «стонущем» дыхании, судорогах) необходимо избавить пострадавшего от дальнейшего влияния жары (удалить из жаркого помещения, перенести в прохладное место, уложить, раздеть, охладить тело, обмахивать лицо, смачивать голову, грудь и обрызгивать холодной водой).

В случае остановки дыхания или резкого его расстройства следует делать искусственное дыхание.

## **7.7. Первая помощь при сдавливании конечностей**

Если конечности пострадавшего придавлены обломками зданий, элементами порушенной техники, то при извлечении пострадавшего из-под сдавливающих конечность обломков не следует проявлять поспешности. Как правило, стремление извлечь пострадавшего из-под завалов как можно быстрее не приводит к спасению.

В придавленных конечностях при пережатии сосудов интенсивно накапливаются продукты распада и разрушения тканей, крайне токсичные для организма. Сразу же после освобождения от сдавливания, а следовательно, и восстановления кровообращения в организм поступает колоссальное количество токсинов. Чем больше поражено мышечной массы, тем больше токсинов в крови, тем хуже прогноз. Чем дольше продолжалось сдавливание, тем сильнее токсический удар и тем скорее наступает смерть.

Тяжесть состояния пострадавшего усугубляется еще и тем, что в поврежденную конечность устремляется огромное количество жидкости. В ногу, например, нагнетается до 2-3 л плазмы. Нога резко увеличивается в объеме, теряются контуры мышц, отек приобретает такую степень плотности, что нога становится похожа на деревянную и по твердости, и по звуку, издаваемому при легком постукивании. Очень часто пульс у лодыжек не прощупывается. Малейшие движения причиняют мучительные боли.

При извлечении конечности из-под сдавливающего элемента конструкции следует предварительно исключить наличие синдрома сдав-

ливания. Его наличие следует заподозрить в тех случаях, если сдавливание конечности продолжалось более 15 мин; если появился отек и на конечности исчезли рельефы мышц; если не прощупывается пульс на ноге у лодыжек.

Сверхконцентрация токсинов, обезвоживание организма за счет того, что значительное количество жидкости (до 30 % объема циркулирующей крови) устремляется в поврежденные конечности и как следствие снижение артериального давления становятся причинами смерти пострадавших. В последующие сутки токсины повреждают канальцы почек, что приводит к острой почечной недостаточности. Уже в первые сутки моча приобретает ярко-красный цвет, а в последующие сутки выделение мочи вообще прекращается. Пострадавший погибает от острой почечной недостаточности.

Поэтому существуют твердые правила (методика и тактика спасения) извлечения пострадавшего из-под обломков и завалов.

*Первый этап оказания помощи на месте происшествия (до извлечения из-под сдавливающей конструкции).* Обложить придавленные конечности (если к ним есть доступ) пакетами со льдом, снегом или холодной водой ниже места сдавливания → дать 2-3 таблетки анальгина или сделать обезболивание другими возможными средствами → обеспечить обильное теплое питье → сделать тугое бинтование и наложить защитные жгуты на сдавленные конечности (если к ним есть доступ) выше места сдавливания еще *до их освобождения*. Четкое выполнение правил даст основания рассчитывать на благоприятный исход. Оказание помощи на этом этапе может растянуться на несколько часов.

*Второй этап оказания помощи.* Необходимо перебинтовать всю поврежденную конечность как можно туже (ногу — от пятки до паховой складки, руку — до плечевого пояса) и таким образом создать дополнительный сдерживающий футляр → наложить защитные жгуты, если это не было сделано ранее, → повторно приложить холод и наложить импровизированные шины → продолжать давать обильное теплое питье. Шины накладываются независимо от того, есть повреждения костей или нет. Время оказания помощи на этом этапе необходимо предельно сократить.

Недопустимо устранять препятствие кровотоку (освобождать сдавленную конечность) до наложения защитных жгутов и приема пострадавшим большого количества жидкости, согревать придавленные конечности.

Быстрая доставка пострадавшего после оказания первой помощи в реанимационный центр, где обязательно должен быть аппарат «искусственная почка», дает основания рассчитывать на благоприятный исход. Бережное перекалывание на носилки — обязательное условие для выживания пострадавшего.

## **7.8. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок**

### **7.8.1. Первая помощь при переломах**

Предположить переломы костей конечностей у пострадавшего следует в случаях:

- если положение конечности неестественно (вывернута пятка или кисть);
- конечность деформирована и отекла;
- если из раны торчат костные обломки (бесспорный признак открытого перелома костей).

При переломах и вывихах основная задача первой помощи — придать больной конечности самое удобное, покойное положение и держать ее в полной неподвижности. Это правило обязательно не только для того, чтобы не повредить окружающие место перелома ткани.

Оказывающий помощь не выясняет, что именно имеет место — перелом или вывих, так как вправлять вывих должен только врач. Необходимо сохранять наиболее покойное положение поврежденной части тела (иммобилизацию) и во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение. Быстрейшая его доставка в лечебное учреждение также очень важна.

*При переломах* ни в коем случае нельзя совершать резких движений пострадавшей конечностью, за нее запрещено тянуть, ее нельзя поворачивать. При открытом переломе обломки костей нельзя заталкивать в рану.

При открытом переломе поврежденное место сначала следует обработать как рану, а затем уже — как перелом. Потом конечности или части тела с переломом обеспечивают состояние покоя (иммобилизацию) путем наложения шины или других подручных средств. Это уменьшает боль и предупреждает шок. Если пострадавшего му-

чает жажда, то его следует напоить по возможности минеральной водой.

Иммобилизация осуществляется посредством шин, изготовленных чаще всего из подручных материалов, и путем наложения повязок. Неправильно выполненная иммобилизация может принести вред в результате дополнительной травматизации, особенно при переноске и перевозке. Например, недостаточная иммобилизация закрытого перелома может превратить его в открытый и тем самым утяжелить травму и ухудшить исход.

Основные принципы иммобилизации:

- шина обязательно должна захватывать два сустава (выше и ниже перелома), а иногда и три сустава (при переломах бедра (рис. 7.18), плеча);

- при иммобилизации конечности необходимо по возможности придать ей естественное физиологическое положение, а если это невозможно, то такое положение, при котором конечность меньше всего травмируется;

- при открытых переломах (с повреждением кожи на месте перелома) вправление отломков не производят, накладывают стерильную повязку и фиксируют конечность в том положении, в каком она находится сразу после повреждения;

- при закрытых переломах снимать одежду с пострадавшего не нужно;

- при открытых переломах на рану необходимо наложить стерильную повязку;

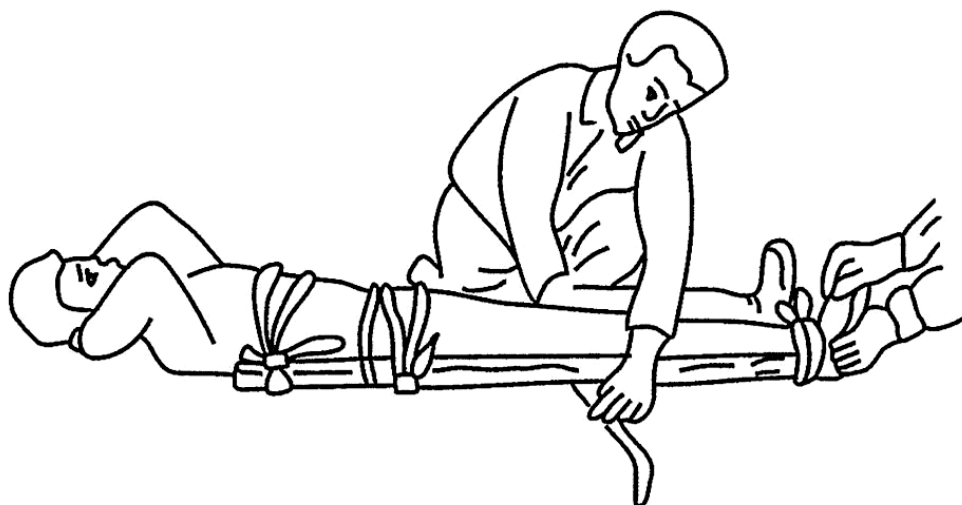


Рис. 7.18 Наложение шины при переломе бедра

- нельзя накладывать жесткую шину прямо на тело, необходимо подложить мягкую прокладку (вату, полотенце).

*Переломы и вывихи нижних конечностей.* Признаки: боль по ходу кости, припухлость, неестественная форма в месте, где нет сустава (при переломе). Первая помощь — укрепить больную конечность шиной, доской, фанерной пластинкой, палкой, картоном или каким-либо другим подобным предметом так, чтобы один конец пластинки заходил выше края таза до подмышки, а другой достигал пятки (рис. 7.18). Это создает полный покой всей нижней конечности. По возможности шину накладывают, не приподнимая ноги, а только придерживая ее на месте, проталкивая повязки палочкой под поясницей, коленом и пяткой. К месту повреждения следует приложить холодный предмет.

*Перелом черепа.* При падении (ударе) головой или при ударе по голове, вызвавшем бессознательное состояние, кровотечение из ушей или рта, предполагают возможность перелома черепа. Первая помощь в этом случае заключается в прикладывании к голове холодных предметов (снега, льда, холодных примочек и др.).

*Перелом позвоночника.* При падении с высоты (например, с опоры) или при обвалах, если есть подозрение, что сломан позвоночник (резкая боль в позвоночнике, невозможно согнуть спину и повернуться), первая помощь состоит в следующем: осторожно подсовывают под пострадавшего доску, не поднимая его, или поворачивают его на живот лицом вниз и строго следят, чтобы при поднимании пострадавшего его туловище не перегибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

*Переломы и вывихи ключицы.* Признаки — боль в области ключицы и явно выраженная припухлость. Первая помощь: положить в подмышечную впадину больной стороны небольшой комок ваты, марли или какой-либо материи; руку, согнутую в локте под прямым углом, прибинтовать к туловищу руку ниже локтя, подвязать косынкой к шее. К области повреждения следует приложить холодный предмет.

*Переломы и вывихи костей рук.* Признаки — боль по ходу кости, измененная форма конечности, неестественная подвижность в месте, где нет сустава (при наличии перелома), припухлость. Первая помощь — наложить соответствующие шины. Если шин не оказалось, то так же как и при переломе ключицы, подвесить и прибинтовать руку к туловищу, но не подкладывая валика в подмышечную впадину. Если рука (при вывихе) отстает от туловища,



подложить между рукой и туловищем что-либо мягкое (например, сверток из одежды).

*Переломы и вывихи костей кисти и пальцев рук.* При подозрении на перелом или вывих костей кисти следует прибинтовать кисть руки к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы шина начиналась от середины предплечья, а кончалась у конца пальцев. Предварительно в ладонь вкладывают комок ваты, бинт и т.п., чтобы пальцы были над ними несколько согнуты. К месту повреждения прикладывают холодный предмет.

Поврежденную руку можно зафиксировать косынкой (подвязать ею руку ниже локтя) или использовать для этого полу пиджака (рис. 7.19).

*Перелом ребер.* Признаки — боль при дыхании, кашле, чихании и движениях. Первая помощь — туго забинтовать грудь или стянуть ее полотенцем во время выдоха.



Рис. 7.19. Подвешивание руки на поле пиджака

*Первая помощь при ушибах.* Если есть уверенность, что пострадавший получил только ушиб, а не перелом или вывих, то к месту ушиба следует приложить холод (снег, лед, тряпку, смоченную холодной водой) и плотно забинтовать ушибленное место.

При отсутствии повреждения кожи смазывать ее йодом, растирать и накладывать согревающий компресс не следует, так как все это лишь усиливает боль. При ушибах живота, наличии обморочного состояния, резкой бледности лица и сильных болей следует немедленно вызвать врача или направить пострадавшего в больницу (возможны разрывы внутренних органов с последующим внутренним кровотечением). Так же следует поступать и при тяжелых ушибах всего тела.

### **7.8.2. Первая помощь при растяжении связок и вывихе**

Наличие вывиха определяется по изменению внешнего вида сустава (по искривлению, отеку). Вывихнутая конечность требует осторожного обращения. Прежде всего для снижения уров-

ня болезненности поврежденному суставу необходимо создать покой, достаточно туго забинтовав его эластичным бинтом. *Недопустимо* самим предпринимать каких-либо попытки вправить вывихнутую конечность во избежание перелома кости и причинения сильной боли.

При растяжении связок, например, при подворачивании стопы, когда человек оступился (признаком чего служит резкая боль в суставе и припухлость), первая помощь состоит в обкладывании льдом на 24 ч, тугом бинтовании и покое. Через сутки охлаждающий компресс заменяют согревающим.

## **7.9. Переноска и перевозка пострадавшего**

Во всех случаях, когда можно рассчитывать на прибытие в течение часа «скорой помощи» или спасательных служб, не стоит самостоятельно приступать к транспортировке пострадавшего, а следует ожидать профессиональную транспортную помощь на месте происшествия.

Если пострадавший находится в состоянии комы, его просто недопустимо транспортировать в случайной (не приспособленной для перевозки больных) машине, тем более если он имеет множественные повреждения. Недопустимо также переносить или перетаскивать пострадавшего с места происшествия без крайней необходимости. Крайней необходимостью можно считать пожар, угрозу взрыва, возможность наезда поезда или другого транспортного средства и т.п.

Немедленная транспортировка на попутном транспорте допускается только при сильном кровотечении, когда каждую секунду теряется большое количество крови, а выполнить полную остановку кровотечения с помощью жгута или сильного прижатия сосуда не удается. Опасное для жизни кровотечение ориентировочно можно и следует предположить в том случае, если из раны кровь выделяется пульсирующей струей, а размер лужи крови около пострадавшего в диаметре превышает 1 м.

Спасение пострадавшего в этом случае — только в скорости доставки в операционную. Предпочтение в такой ситуации следует отдавать автобусу, грузовику или фургону, где можно положить пострадавшего на пол. По возможности необходимо взять с собой двух-трех человек, способных быть полезными в оказании помощи. Они должны с помощью носового платка или салфетки через каждые пять минут очищать рот, полость и носовые ходы пострадавшего от выделе-

ний и постоянно контролировать пульс на сонной артерии. Везти пострадавшего необходимо осторожно, избегая тряски и резких торможений транспортного средства.

Если есть основания предположить, что у пострадавшего имеются переломы, а рассчитывать на прибытие «скорой помощи» или спасательных служб не приходится из-за невозможности обеспечить их вызов либо недоступности местности, где произошел несчастный случай, для подъезда наземного транспорта или по другим обстоятельствам, необходимо из подручных средств изготовить носилки.

В качестве носилок можно использовать кусок крепкой ткани (брезентовый чехол, палатку, плащ или пальто).

Прежде чем переносить пострадавшего даже на несколько метров или перекладывать его на носилки, необходимо зафиксировать поврежденные конечности (провести иммобилизации) любыми подручными средствами. Подобные действия без иммобилизации приведут к дополнительному смещению костных обломков, повреждению тканей, усилению кровотечения и углублению шока.

Для того, чтобы перенести или перевезти пострадавшего, не причиняя ему лишней боли, не следует допускать сотрясений или придавать пострадавшему неудобную позу или опасное положение. Поднимать пострадавшего и класть его на носилки необходимо согласованно, по команде (лучше на счет «раз-два-взяли»). Брать пострадавшего нужно с одной стороны (со здоровой), стоя всем на одном и том же (левом или правом) колене, подсовывая руки под пострадавшего. При этом при малейшей возможности следует не переносить пострадавшего к носилкам, а, не вставая с колен, приподнимать его с земли с тем, чтобы кто-нибудь из помогающих подставил в этот момент носилки под пострадавшего. Укладывая пострадавшего на носилки и снимая его с них, необходимо также поддерживать место перелома.

При переломе позвоночника, если носилки мягкие, а также при переломе нижней челюсти, если пострадавший задыхается, нужно класть пострадавшего лицом вниз. По ровному месту пострадавшего следует нести ногами вперед; при подъеме в гору или по лестнице — головой вперед. Носилки необходимо держать горизонтально. Чтобы не качать носилки, носильщики должны идти не в ногу.

Когда носилки нужно перенести на большое расстояние, следует предусмотреть наличие лямок, которые привязывают к ручкам и перекидывают носильщикам через шею.

## Список используемых сокращений

АВР — аварийно-восстановительные работы;

АСУ ОТ — автоматизированная система управления охраной труда;

ВДТ — видеодисплейный терминал;

ВДУ — временные допустимые уровни;

ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения;

ГМ — горючие материалы;

ГОСТ — государственный стандарт;

ЕРФ — естественный радиационный фон Земли;

ИРФ — искусственный радиационный фон Земли;

ИК — излучения инфракрасного спектра;

ЛВЖ — легковоспламеняющиеся жидкости;

ЛЭП — линии электропередач;

ЛИ — лазерные излучения;

МЧС России — Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

НПБ — нормы пожарной безопасности;

НРБ — нормы радиационной безопасности;

ОБУВ — ориентировочные безопасные уровни воздействия;

ОТВ — огнетушащие вещества;

ОАО «РЖД» — открытое акционерное общество «Российские железные дороги»;

ОВП — огнетушитель воздушно-пенный;

ОП — огнетушитель порошковый;

ОУ — огнетушитель углекислотный;

ОХП — огнетушитель химический пенный;

ОХ — огнетушитель хладоновый;

ПДК — предельно допустимые концентрации;

ПДУ — предельно допустимые уровни;

ПОТ — межотраслевые правила по охране труда;

ППБ — правила пожарной безопасности;

ПЭВМ — персональная электронно-вычислительная машина;

РВ — радиоактивные вещества;

РСЧС — Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

СанПиН — санитарные правила и нормы;

СНиП — строительные нормы и правила;

ССБТ — система стандартов безопасности труда;

ТК РФ — Трудовой кодекс Российской Федерации;

УФИ — ультрафиолетовое излучение;

ФЗ — федеральный закон;

ЭМИ ИК — электромагнитные излучения инфракрасного диапазона;

ЭМП РЧ — электромагнитные поля радиочастотного диапазона.

## Приложение А

### **Примерный перечень основных видов работ в ОАО «РЖД», к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда**

1. Эксплуатация и техническое обслуживание локомотивов, моторвагонного подвижного состава, автомотрис, дрезин, мотовозов, самоходных кранов и путевых машин на железнодорожном ходу.
2. Прием и отправление поездов, их сопровождение и маневровая работа. Коммерческий осмотр вагонов.
3. Осмотр и текущий ремонт вагонов на путях станции, пунктах технического обслуживания и подготовки вагонов к перевозкам.
4. Ремонт и текущее содержание железнодорожного пути и сооружений.
5. Техническое обслуживание, ремонт и испытания контактной сети и других устройств электрифицированных железных дорог и устройств электроснабжения, сигнализации, централизации, блокировки.
6. Эксплуатационное обслуживание напольных и линейных устройств сигнализации, связи и сортировочных горок.
7. Рытье и крепление вручную траншей, котлованов, колодцев на глубину свыше 1,5 м.
8. Монтаж и демонтаж тяжелого оборудования массой более 500 кг.
9. Такелажные работы по перемещению тяжеловесных и крупногабаритных грузов при отсутствии грузоподъемных кранов.
10. Погрузочно-разгрузочные работы с применением транспортных и грузоподъемных машин. Работы, выполняемые по подъему и перемещению грузов одновременно двумя кранами.
11. Погрузочно-разгрузочные работы на транспорте, выполняемые рабочими, временно привлеченными на эти работы.
12. Работы по сливу кислот, щелочей, легковоспламеняющихся и агрессивных жидкостей из железнодорожных цистерн при отсутствии специально оборудованных сливных эстакад с механизированными средствами для слива. Работы с применением этилированного бензина.

13. Получение, транспортировка и уничтожение сильнодействующих ядов.
14. Получение и транспортировка взрывоопасных материалов.
15. Получение и транспортировка баллонов со сжатыми газами, кислот, щелочей и других опасных продуктов лицами, не прошедшими аттестацию на выполнение этих работ.
16. Работы в траншеях, колодцах, тоннелях, шахтах, камерах и замкнутых пространствах.
17. Земляные работы в зоне расположения энергетических сетей.
18. Ремонтные и монтажные работы на высоте более 1,3 м с применением приспособлений (лестниц, стремянок, подмостей, неинвентарных средств подмащивания и других приспособлений), а также работы на крыше, сбрасывание снега. Верхолазные работы — работы, выполняемые на высоте более 5 м.
19. Работы по разборке зданий и сооружений, а также по укреплению и восстановлению аварийных частей и элементов зданий и сооружений.
20. Работы, выполняемые вблизи (менее 30 м) линий электропередач.
21. Сварочные работы по ремонту трубопроводов и емкостей из под агрессивных, токсичных, легковоспламеняющихся и низкокипящих газов и жидкостей.
22. Эксплуатация, техническое обслуживание, монтаж, демонтаж, испытание и ремонт грузоподъемных кранов и крановых путей.
23. Ремонт тепловых сетей в отопительный период.
24. Работы, выполняемые с подвесных люлек.
25. Работы, выполняемые с применением взрывчатых материалов и радиоактивных веществ.
26. Пристрелочные работы, выполняемые с помощью строительного-монтажных пистолетов.
27. Ремонтные работы на системах токсических и агрессивных веществ.
28. Очистка и ремонт подвесного потолка и стекол светопотолка.
29. Очистка и ремонт систем промышленных стоков.
30. Очистка и ремонт вентиляционных систем взрывоопасных помещений.
31. Работы по очистке и ремонту воздухопроводов, фильтров и вентиляторов вытяжных систем химических лабораторий, складов сильнодействующих ядов, гальванических участков (цехов); ремонтные работы на очистных сооружениях и системах улавливания токсических выбросов.

32. Проведение гидравлических и пневматических испытаний сосудов, работающих под давлением.

33. Эксплуатация объектов, подконтрольных инспекции Госгортехнадзора России. Чистка и ремонт котлов, газоходов и другого оборудования котельных установок.

34. Ремонт стационарных и переносных ацетиленовых генераторов.

35. Работы по осмотру, очистке и ремонту внутри цистерн, емкостей из-под нефтепродуктов, взрывоопасных и ядовитых веществ.

36. Работы, выполняемые электротехническим персоналом, по оперативному обслуживанию и ремонту в действующих электроустановках напряжением 42 В и выше переменного тока и 110 В и выше постоянного тока, а также монтажные и наладочные работы, испытания и измерения в этих электроустановках.

37. Ликвидация последствий крушений и аварий на железных дорогах.

38. Ликвидация аварийных ситуаций с опасными грузами.

39. Тушение пожаров.

40. Пропитка древесины антисептическими материалами, погрузка и выгрузка свежeproпитанных деревянных шпал.

41. Ремонт и испытания электрооборудования железнодорожного подвижного состава.

42. Охрана грузов в пути следования поездов и на железнодорожных станциях, охрана искусственных сооружений и других объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, принадлежащих ОАО «РЖД».

43. Устранение коммерческого брака вагонов.

44. Эксплуатация и техническое обслуживание строительного-дорожных машин.

45. Электро- и газосварочные работы. Разделка железнодорожного подвижного состава в металлолом.

46. Работы по пропитке древесины антисептическими и огнезащитными составами.

47. Работы с применением стекловаты, шлаковаты, асбеста, горячих мастик на битумной основе.

48. Работы на установках с ионизирующим излучением.



## Приложение Б

### Расследование несчастных случаев на производстве<sup>2</sup>

#### *Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев*

Для расследования несчастного случая работодатель (его представитель) незамедлительно образует комиссию в составе не менее трех человек (статья 229 ТК РФ). В состав комиссии приказом (распоряжением) работодателя включаются специалист по охране труда или лицо, назначенное ответственным за организацию работы по охране труда, представители работодателя, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, уполномоченный по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель (его представитель), а в случаях, предусмотренных Трудовым кодексом, — должностное лицо соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности.

При расследовании несчастного случая (в том числе группового), в результате которого один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастного случая (в том числе группового) со смертельным исходом в состав комиссии также включаются государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения организаций профсоюзов, а при расследовании указанных несчастных случаев с застрахованными — представители исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

---

<sup>2</sup> По материалам Трудового кодекса РФ (в редакции, вступившей в действие 06.10.2006 г).

Состав комиссии утверждается приказом (распоряжением) работодателя, если иное не предусмотрено Трудовым кодексом. Лица, на которых непосредственно возложено обеспечение соблюдения требований охраны труда на участке (объекте), где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включаются.

Несчастный случай, происшедший с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности, расследуется комиссией, образованной работодателем, у которого произошел несчастный случай. В состав комиссии входит представитель работодателя, направившего это лицо. Неприбытие или несвоевременное прибытие указанного представителя не является основанием для изменения сроков расследования.

Несчастный случай, происшедший с лицом, выполнявшим работу на территории другого работодателя, расследуется комиссией, образованной работодателем (его представителем), по поручению которого выполнялась работа, с участием при необходимости работодателя (его представителя), за которым закреплена данная территория на правах собственности, владения, пользования (в том числе аренды) и на иных основаниях.

Несчастный случай, происшедший с лицом, выполнявшим по поручению работодателя (его представителя) работу на выделенном в установленном порядке участке другого работодателя, расследуется комиссией, образованной работодателем, производящим эту работу, с обязательным участием представителя работодателя, на территории которого она проводилась.

Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту работы по совместительству. В этом случае работодатель (его представитель), проводивший расследование, с письменного согласия работника может информировать о результатах расследования работодателя по месту основной работы пострадавшего.

Расследование несчастного случая, происшедшего в результате катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проводится комиссией, образуемой и возглавляемой работодателем (его представителем), с обязательным использованием материалов расследования катастрофы, аварии или иного повреждения транспортного средства, проведенного соответствующим федеральным

органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органами дознания, органами следствия и владельцем транспортного средства.

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

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

При несчастном случае, происшедшем в организации или на объекте, подконтрольных территориальному органу федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа. Возглавляет комиссию представитель этого органа.

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

**Сроки расследования несчастных случаев** определены ст. 229.1 ТК РФ. Расследование несчастного случая (в том числе группового), в

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

Несчастный случай, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуется в порядке, установленном Трудовым кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течение одного месяца со дня поступления указанного заявления.

При необходимости проведения дополнительной проверки обстоятельств несчастного случая, получения соответствующих медицинских и иных заключений указанные в настоящей статье сроки могут быть продлены председателем комиссии, но не более чем на 15 дней. Если завершить расследование несчастного случая в установленные сроки не представляется возможным в связи с необходимостью рассмотрения его обстоятельств в организациях, осуществляющих экспертизу, органах дознания, органах следствия или в суде, то решение о продлении срока расследования несчастного случая принимается по согласованию с этими организациями, органами либо с учетом принятых ими решений.

**Порядок проведения расследования несчастных случаев.** При расследовании каждого несчастного случая (ст. 229.2 ТК РФ) комиссия (в предусмотренных Трудовым кодексом случаях государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) выявляет и опрашивает очевидцев происшествия, лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности объяснения от пострадавшего.

По требованию комиссии в необходимых для проведения расследования случаях работодатель за счет собственных средств обеспечивает:

- выполнение технических расчетов, проведение лабораторных исследований, испытаний, других экспертных работ и привлечение в этих целях специалистов-экспертов;

- фотографирование и (или) видеосъемку места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, эскизов, схем;

- предоставление транспорта, служебного помещения, средств связи, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Материалы расследования несчастного случая включают в себя:

- приказ (распоряжение) о создании комиссии по расследованию несчастного случая;

- планы, эскизы, схемы, протокол осмотра места происшествия, а при необходимости — фото- и видеоматериалы;

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

- выписки из журналов регистрации инструктажей по охране труда и протоколов проверки знания пострадавшими требований охраны труда;

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

- экспертные заключения специалистов, результаты технических расчетов, лабораторных исследований и испытаний;

- медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего, или причине его смерти, нахождении пострадавшего в момент несчастного случая в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения;

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

- выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний государственных инспекторов труда и должностных лиц территориального органа соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности (если несчастный случай произошел в организации или на объекте, подконтрольных этому органу), а также выписки из представлений профсоюзных инспекторов труда об устранении выявленных нарушений требований охраны труда;

- другие документы по усмотрению комиссии.

Конкретный перечень материалов расследования определяется председателем комиссии в зависимости от характера и обстоятельств несчастного случая.

На основании собранных материалов расследования комиссия (в предусмотренных Трудовым кодексом случаях — государственный инспектор труда, самостоятельно проводящий расследование несчастного случая) устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, а также лиц, допустивших нарушения требований охраны труда, вырабатывает предложения по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, определяет, были ли действия (бездействие) пострадавшего в момент несчастного случая обусловлены трудовыми отношениями с работодателем либо участием в его производственной деятельности, в необходимых случаях решает вопрос о том, каким работодателем осуществляется учет несчастного случая, квалифицирует несчастный случай как несчастный случай на производстве или как несчастный случай, не связанный с производством.

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

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства, подтвержденная в установленном порядке соответственно медицинской организацией, органами следствия или судом;

- смерть или повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось по заключению медицинской организации алкогольное, наркотическое или иное токсическое опьянение (отравление) пострадавшего, не связанное с нарушениями технологического процесса, в котором используются технические спирты, ароматические, наркотические и иные токсические вещества;

- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий (бездействия), квалифицированных правоохранительными органами как уголовно наказуемое деяние.

Несчастный случай на производстве является страховым случаем, если он произошел с застрахованным или иным лицом, подлежащим обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

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

Случаи острого отравления или радиационного воздействия, превысившего установленные нормы, расследуются в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях и формы документов, необходимых для расследования несчастных случаев, утверждаются в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

**Проведение расследования несчастных случаев государственными инспекторами труда (ст. 229.3 ТК РФ).** Государственный инспектор труда при выявлении сокрытого несчастного случая, поступлении жалобы, заявления, иного обращения пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), лица, состоявшего на иждивении погибшего в результате несчастного случая, либо лица, состоявшего с ним в близком родстве или свойстве (их законного представителя или иного доверенного лица), о несогласии их с выводами комиссии по расследованию несчастного случая, а также при получении сведений, объективно свидетельствующих о нарушении порядка расследования, проводит дополнительное расследование несчастного случая независимо от срока давности несчастного случая. Дополнительное расследование проводится, как правило, с привлечением профсоюзного инспектора труда, а при необходимости — представителей соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, и исполнительного органа страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя). По результатам дополнительного расследования государственный инспектор труда составляет заключение о несчастном случае на производстве и выдает предписание, обязательное для выполнения работодателем (его представителем).

Государственный инспектор труда имеет право обязать работодателя (его представителя) составить новый акт о несчастном случае на производстве, если имеющийся акт оформлен с нарушениями или не соответствует материалам расследования несчастного случая. В этом случае прежний акт о несчастном случае на производстве признается утратившим силу на основании решения работодателя (его представителя) или государственного инспектора труда.

**Порядок оформления материалов расследования несчастных случаев** определен ст. 230 ТК РФ. По каждому несчастному случаю, квалифицированному по результатам расследования как несчастный случай на производстве и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, на другую работу, потерю им трудоспособности на срок не менее одного дня либо смерть пострадавшего, оформляется акт о несчастном случае на производстве по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой, на русском языке либо на русском языке и государственном языке республики, входящей в состав Российской Федерации.

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

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

В акте о несчастном случае на производстве должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушения требований охраны труда. В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного, содействовавшей возникновению вреда или увеличению вреда, причиненного его здоровью, в акте указывается степень вины застрахованного в процентах, установленная по результатам расследования несчастного случая на производстве.

После завершения расследования акт о несчастном случае на производстве подписывается всеми лицами, проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем) и заверяется печатью.



Работодатель (его представитель) в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать один экземпляр утвержденного им акта о несчастном случае на производстве пострадавшему (его законному представителю или иному доверенному лицу), а при несчастном случае на производстве со смертельным исходом — лицам, состоявшим на иждивении погибшего, либо лицам, состоявшим с ним в близком родстве или свойстве (их законному представителю или иному доверенному лицу), по их требованию. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем), осуществляющим по решению комиссии учет данного несчастного случая на производстве. При страховых случаях третий экземпляр акта о несчастном случае на производстве и копии материалов расследования работодатель (его представитель) направляет в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

При несчастном случае на производстве, происшедшем с лицом, направленным для выполнения работы к другому работодателю и участвовавшим в его производственной деятельности (ст. 229 ТК РФ), работодатель (его представитель), у которого произошел несчастный случай, направляет копию акта о несчастном случае на производстве и копии материалов расследования по месту основной работы (учебы, службы) пострадавшего.

По результатам расследования несчастного случая, квалифицированного как несчастный случай, не связанный с производством, в том числе группового несчастного случая, тяжелого несчастного случая или несчастного случая со смертельным исходом, комиссия (в предусмотренных Трудовым кодексом случаях — государственный инспектор труда, самостоятельно проводивший расследование несчастного случая) составляет акт о расследовании соответствующего несчастного случая по установленной форме в двух экземплярах, обладающих равной юридической силой, которые подписываются всеми лицами, проводившими расследование.

Результаты расследования несчастного случая на производстве рассматриваются работодателем (его представителем) с участием выборного органа первичной профсоюзной организации для принятия мер, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве.

**Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве** определен ст. 230.1 ТК РФ. Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируется работодателем (его представителем), осуществляющим в соответствии с решением комиссии (в предусмотренных Трудовым кодексом случаях — государственного инспектора труда, самостоятельно проводившего расследование несчастного случая на производстве) его учет, в журнале регистрации несчастных случаев на производстве по установленной форме.

Один экземпляр акта о расследовании группового несчастного случая на производстве, тяжелого несчастного случая на производстве, несчастного случая на производстве со смертельным исходом вместе с копиями материалов расследования, включая копии актов о несчастном случае на производстве на каждого пострадавшего, председателем комиссии (в предусмотренных Трудовым кодексом случаях — государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая) в трехдневный срок после представления работодателю направляется в прокуратуру, в которую сообщалось о данном несчастном случае. Второй экземпляр указанного акта вместе с материалами расследования хранится в течение 45 лет работодателем, у которого произошел данный несчастный случай. Копии указанного акта вместе с копиями материалов расследования направляются: в соответствующую государственную инспекцию труда и территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, — по несчастным случаям на производстве, происшедшим в организациях или на объектах, подконтрольных этому органу, а при страховом случае — также в исполнительный орган страховщика (по месту регистрации работодателя в качестве страхователя).

Копии актов о расследовании несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), в результате которых один или несколько пострадавших получили тяжелые повреждения здоровья, либо несчастных случаев на производстве (в том числе групповых), закончившихся смертью, вместе с копиями актов о несчастном случае на производстве на каждого пострадавшего направляются председателем комиссии (в предусмотренных Трудовым кодексом

случаях — государственным инспектором труда, самостоятельно проводившим расследование несчастного случая на производстве) в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и соответствующее территориальное объединение организаций профессиональных союзов для анализа состояния и причин производственного травматизма в Российской Федерации и разработки предложений по его профилактике.

По окончании периода временной нетрудоспособности пострадавшего работодатель (его представитель) обязан направить в соответствующую государственную инспекцию труда, а в необходимых случаях — в территориальный орган соответствующего федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, сообщение по установленной форме о последствиях несчастного случая на производстве и мерах, принятых в целях предупреждения несчастных случаев на производстве.

**Разногласия по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев** (ст. 231 ТК РФ), непризнания работодателем (его представителем) факта несчастного случая, отказа в проведении расследования несчастного случая и составлении соответствующего акта, несогласия пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), а при несчастных случаях со смертельным исходом — лиц, состоявших на иждивении погибшего в результате несчастного случая, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве или свойстве (их законного представителя или иного доверенного лица), с содержанием акта о несчастном случае рассматриваются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и его территориальными органами, решения которых могут быть обжалованы в суд. В этих случаях подача жалобы не является основанием для невыполнения работодателем (его представителем) решений государственного инспектора труда.

## Приложение В

### **Государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права<sup>3</sup>**

*Государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, всеми работодателями на территории Российской Федерации осуществляет федеральная инспекция труда (ст. 353 ТК РФ).*

Государственный надзор за соблюдением правил по безопасному ведению работ в отдельных отраслях и на некоторых объектах промышленности наряду с федеральной инспекцией труда осуществляют соответствующие *федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по контролю и надзору* в установленной сфере деятельности.

Внутриведомственный государственный контроль в подведомственных организациях осуществляют федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также органы местного самоуправления в порядке и на условиях, определяемых федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

*Государственный надзор за точным и единообразным исполнением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, осуществляют Генеральный прокурор Российской Федерации и подчиненные ему прокуроры в соответствии с федеральным законом.*

*Федеральная инспекция труда (ст. 354 ТК РФ) — единая централизованная система, состоящая из федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и его территориальных органов (государственных инспекций труда).*

---

<sup>3</sup> По материалам Трудового кодекса РФ (в редакции, вступившей в действие 06.10.2006 г).

Руководство деятельностью федеральной инспекции труда осуществляет главный государственный инспектор труда Российской Федерации, назначаемый на должность и освобождаемый от должности Правительством Российской Федерации.

Деятельность федеральной инспекции труда и ее должностных лиц (ст. 355—361 ТК РФ) осуществляется на основе принципов уважения, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина, законности, объективности, независимости и гласности.

Основными задачами федеральной инспекции труда являются:

- обеспечение соблюдения и защиты трудовых прав и свобод граждан, включая право на безопасные условия труда;

- обеспечение соблюдения работодателями трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

- обеспечение работодателей и работников информацией о наиболее эффективных средствах и методах соблюдения положений трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

- доведение до сведения соответствующих органов государственной власти фактов нарушений, действий (бездействия) или злоупотреблений, которые не подпадают под действие трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

В соответствии с возложенными на нее задачами федеральная инспекция труда в области охраны труда реализует следующие основные полномочия:

- осуществляет государственный контроль и надзор за соблюдением работодателями трудового законодательства посредством проверок, обследований, выдачи обязательных для исполнения предписаний об устранении нарушений, составления протоколов об административных правонарушениях в пределах полномочий, подготовки материалов (документов) о привлечении виновных к ответственности в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации;

- анализирует обстоятельства и причины выявленных нарушений, принимает меры по их устранению и восстановлению нарушенных трудовых прав граждан;

- осуществляет в соответствии с законодательством Российской Федерации рассмотрение дел об административных правонарушениях;

- направляет в установленном порядке соответствующую информацию в федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, правоохранительные органы и в суды;

- осуществляет контроль и надзор за реализацией прав работников на получение обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также за назначением и выплатой пособий по временной нетрудоспособности за счет средств работодателей;

- осуществляет контроль и надзор за соблюдением установленного порядка расследования и учета несчастных случаев на производстве;

- анализирует состояние и причины производственного травматизма и разрабатывает предложения по его профилактике, принимает участие в расследовании несчастных случаев на производстве или проводит его самостоятельно;

- принимает необходимые меры по привлечению в установленном порядке квалифицированных экспертов в целях обеспечения применения положений трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, относящихся к охране здоровья и безопасности работников во время их работы, а также получения информации о влиянии применяемых технологий, используемых материалов и методов на состояние здоровья и безопасность работников;

- ведет прием и рассматривает заявления, письма, жалобы и иные обращения граждан о нарушениях их трудовых прав, принимает меры по устранению выявленных нарушений и восстановлению нарушенных прав;

- осуществляет информирование и консультирование работодателей и работников по вопросам соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

Основные права государственных инспекторов труда определены ст. 357 ТК РФ. Государственные инспекторы труда при осуществлении государственного контроля и надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, имеют право:

- запрашивать у работодателей и их представителей, органов исполнительной власти и органов местного самоуправления и безвозмездно получать от них документы, объяснения, информацию, необходимые для выполнения надзорных и контрольных функций;

- изымать для анализа образцы используемых или обрабатываемых материалов и веществ в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, с уведомлением об этом работодателя или его представителя и составлять соответствующий акт;

- расследовать в установленном порядке несчастные случаи на производстве;

- предъявлять работодателям и их представителям обязательные для исполнения предписания об устранении нарушений трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, о восстановлении нарушенных прав работников, привлечении виновных в указанных нарушениях к дисциплинарной ответственности или об отстранении их от должности в установленном порядке;

- направлять в суды при наличии заключений государственной экспертизы условий труда требования о ликвидации организаций или прекращении деятельности их структурных подразделений вследствие нарушения требований охраны труда;

- выдавать предписания об отстранении от работы лиц, не прошедших в установленном порядке обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочих местах и проверку знания требований охраны труда;

- запрещать использование не имеющих сертификатов соответствия или не соответствующих государственным нормативным требованиям охраны труда (в том числе требованиям технических регламентов) средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

- составлять протоколы и рассматривать дела об административных правонарушениях в пределах полномочий, подготавливать и направлять в правоохранительные органы и в суд другие материалы (документы) о привлечении виновных к ответственности в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации;

- выступать в качестве экспертов в суде по искам о нарушении трудового законодательства и иных нормативных правовых актов,

содержащих нормы трудового права, о возмещении вреда, причиненного здоровью работников на производстве.

В случае обращения профсоюзного органа, работника или иного лица в государственную инспекцию труда по вопросу, находящемуся на рассмотрении соответствующего органа по рассмотрению индивидуального или коллективного трудового спора, государственный инспектор труда при выявлении очевидного нарушения трудового законодательства или иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, имеет право выдать работодателю предписание, подлежащее обязательному исполнению. Данное предписание может быть обжаловано работодателем в суд в течение десяти дней со дня его получения работодателем или его представителем.

Государственные инспекторы труда при осуществлении государственного контроля и надзора обязаны считать абсолютно конфиденциальным источник всякой жалобы на недостатки или нарушения положений трудового законодательства

Государственные инспекторы труда при осуществлении своих прав и исполнении обязанностей являются полномочными представителями государства и находятся под его защитой, независимы от государственных органов, должностных лиц и подчиняются только закону.

Порядок проведения проверок должностными лицами федеральной инспекции труда определяется ратифицированными Российской Федерацией конвенциями Международной организации труда по вопросам инспекции труда, Трудовым кодексом, иными федеральными законами, а также решениями Правительства Российской Федерации.

Государственные инспекторы инспектируют на всей территории Российской Федерации любых работодателей (организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также работодателей — физических лиц) в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Решения государственных инспекторов труда могут быть обжалованы соответствующему руководителю по подчиненности, главному государственному инспектору труда Российской Федерации и (или) в суд. Решения главного государственного инспектора труда Российской Федерации могут быть обжалованы в суд.



За противоправные действия или бездействие государственные инспекторы труда несут ответственность, установленную федеральными законами.

**Государственный надзор за безопасным ведением работ в промышленности.** Государственный надзор за соблюдением правил по безопасному ведению работ в отдельных отраслях промышленности и на некоторых объектах осуществляется федеральным органом исполнительной власти (ст. 366 ТК РФ), осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, который вправе следить за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда на объектах при устройстве и эксплуатации подъемных сооружений, котельных установок и сосудов, работающих под давлением, трубопроводов для пара и горячей воды, при ведении взрывных работ в промышленности.

При исполнении обязанностей по надзору за безопасным ведением работ работники федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере промышленной безопасности, независимы и подчиняются только закону.

**Государственный энергетический надзор.** Государственный надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок (ст. 367 ТК РФ), осуществляется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере безопасности электрических и тепловых установок и сетей. Работники федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере безопасности электрических и тепловых установок и сетей, независимы и подчиняются только закону.

**Государственный санитарно-эпидемиологический надзор.** Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за соблюдением работодателями санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемиологических норм и правил (ст. 368 ТК РФ) осуществляется федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Работники федерального органа исполнительной власти, проводящие контроль и надзор в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, при осуществлении надзора за соблюдением работодателями перечисленных в части первой настоящей статьи норм и правил независимы и подчиняются только закону.

### **Порядок проведения инструктажа, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда при приеме (переводе) на работу<sup>4</sup>**

Извлечения из «Положения об организации обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников открытого акционерного общества «Российские железные дороги» 11.07.2004 г. № 2529р.

#### **2.1. Вводный инструктаж**

2.1.1. Вводный инструктаж по охране труда должен проводиться до начала работы со всеми принимаемыми на работу лицами,... учащимися образовательных учреждений, проходящими производственную практику, и другими лицами, участвующими в производственной деятельности подразделения ОАО «РЖД».

С работниками, переводимыми из одного производственного подразделения в другое, вводный инструктаж не проводится.

2.1.2. Вводный инструктаж проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности.

2.1.3. *Целью вводного инструктажа является ознакомление работника с местными условиями труда, правилами внутреннего трудового распорядка подразделения ОАО «РЖД» и основными вопросами по охране труда.*

---

4 Сохранена нумерация позиций документа.

Из раздела Положения «Порядок проведения инструктажа, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда при приеме (переводе) на работу» отобран материал, относящийся к работникам рабочих профессий, принимаемым на работу по окончании обучения на курсах в дорожных технических школах, учебных (учебно-производственных) центрах, техникумах, колледжах, осуществляющих подготовку работников железнодорожного транспорта, а также в профессиональных училищах железнодорожного профиля и иных обучающих организациях, имеющих лицензию на право образовательной деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Вводный инструктаж должен проводиться по программе (инструкции), разработанной специалистом по охране труда ... с учетом мнения выборного профсоюзного органа и утвержденной руководителем подразделения ОАО «РЖД».

Разработка инструкции по проведению вводного инструктажа производится на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации с учетом местных условий производства и специфики деятельности подразделения ОАО «РЖД», а также Примерного перечня основных вопросов для проведения вводного инструктажа (программы).

2.1.4. Вводный инструктаж следует проводить в кабинете охраны труда, техническом кабинете или специально оборудованном помещении с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, макетов, моделей, диафильмов, видеофильмов, компьютерных программ).

2.1.5. Специалист по охране труда... проводящий вводный инструктаж, должен делать соответствующие записи в журнале регистрации вводного инструктажа и в личной карточке. Проведение и получение вводного инструктажа подтверждается подписями инструктируемого и инструктирующего в журнале и личной карточке.

## **2.2. Первичный инструктаж на рабочем месте**

2.2.1. Первичный инструктаж на рабочем месте следует проводить после вводного инструктажа до начала работы (стажировки):

- со всеми вновь принятыми в подразделение ОАО «РЖД» работниками, включая работников, выполняющих работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до двух месяцев или на период выполнения сезонных работ, в свободное от основной работы время (совместители);

- с работниками, переведенными в установленном порядке из другого производственного подразделения, либо работниками, которым поручается выполнение новой для них работы;

- с... учащимися образовательных учреждений, проходящими производственную практику (практические занятия), и другими лицами, участвующими в производственной деятельности подразделения ОАО «РЖД».

Целью первичного инструктажа является ознакомление работников... с производственной обстановкой и безопасными условиями труда на конкретном рабочем месте.

2.2.2. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится руководителями производственных подразделений индивидуально с каждым работником... с практическим показом безопасных приемов труда непосредственно на рабочем месте, железнодорожном подвижном составе или другом оборудовании. Проведение инструктажа возможно с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование и в пределах общего рабочего места.

2.2.3. ...Отдельные работники, не связанные с эксплуатацией, обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием электрифицированного или иного инструмента, хранением и применением сырья и материалов, могут освобождаться от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от прохождения первичного инструктажа на рабочем месте, определяется и утверждается руководителем подразделения ОАО «РЖД».

2.2.4. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится по инструкциям по охране труда (программам) для определенных профессий работников или видов работ, разработанным в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране труда, отраслевых правил и типовых инструкций по охране труда, технической и эксплуатационной документации, других локальных нормативных документов.

2.2.5. Руководитель производственного подразделения, проводивший первичный инструктаж на рабочем месте, делает соответствующую запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте и в личной карточке.

### **2.3. Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда работников рабочих профессий при профессиональной подготовке, переподготовке и обучении их вторым профессиям**

2.3.1. Обучение по охране труда работников рабочих профессий при профессиональной подготовке, переподготовке и обучении их вторым профессиям в филиалах ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществах проводится в процессе теоретического и производственного обучения. Изучение предмета «Охрана труда» заканчивается экзаменом, который является одновременно проверкой знаний требований охраны труда.

Работники рабочих профессий, не подлежащие профессиональной подготовке, переподготовке или обучению второй профессии, а также

стажировке, проходят устную проверку знаний требований охраны труда лицом, проводившим первичный инструктаж на рабочем месте.

2.3.2. Профессиональная подготовка работников рабочих профессий, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, должна осуществляться, как правило, на курсах в дорожных технических школах, учебных (учебно-производственных) центрах, техникумах, колледжах, осуществляющих подготовку работников железнодорожного транспорта, а также в профессиональных училищах железнодорожного профиля и иных обучающих организациях, имеющих лицензию на право образовательной деятельности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2.3.3. Электротехнический персонал до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше одного года обязан пройти производственное обучение (стажировку) на рабочем месте в соответствии с порядком по обучению и проверке знаний по электробезопасности работников ОАО «РЖД».

2.3.4. Теоретическое обучение осуществляется по программе «Охрана труда» для технических школ, курсов подготовки и повышения квалификации работников рабочих профессий, согласованной с Управлением охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД», Департаментом управления персоналом ОАО «РЖД» и утвержденной в установленном порядке.

Теоретическое обучение по охране труда для работников, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, должно составлять не менее 20 часов, а для остальных работников — не менее 10 ч.

2.3.5. Производственное обучение в филиалах ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществах начинается после первичного инструктажа на рабочем месте. Обучение следует проводить под руководством квалифицированного работника (далее — руководитель производственного обучения). Руководитель производственного обучения должен иметь стаж работы по профессии, по которой проводит обучение, не менее трех лет.

2.3.6. Проверка знаний требований охраны труда работников рабочих профессий должна проводиться в объеме знаний требований

правил и инструкций по охране труда, а при необходимости — в объеме знаний дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда.

## **2.5. Стажировка**

2.5.1. Стажировку должны проходить:

- все вновь принимаемые и переводимые на другую работу (должность, рабочее место) работники рабочих профессий...;

- выпускники высших и средних специальных учебных заведений, профессиональных училищ, работники, окончившие дорожно-технические школы, учебные (учебно-производственные) центры;

- работники, прошедшие профессиональную подготовку непосредственно в структурных подразделениях филиалов ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществах.

Руководители производственных подразделений по согласованию со специалистом по охране труда могут освобождать от стажировки работника, имеющего стаж работы по специальности не менее трех лет, переводимого из одного производственного подразделения в другое, если характер его работы и тип оборудования (железнодорожного подвижного состава), на котором он работал ранее, не меняется.

2.5.2. *Целью стажировки является практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы, приобретенных при профессиональной подготовке, а также освоение безопасных приемов труда.*

Во время стажировки работник должен выполнять работу под наблюдением (руководством) опытного работника (далее — руководитель стажировки).

2.5.3. Стажировкой работников рабочих профессий могут руководить мастера, бригадиры, инструкторы и другие квалифицированные работники, имеющие стаж практической работы по данной профессии не менее трех лет... К одному руководителю стажировки может быть прикреплено не более двух человек.

При массовых приемах работников на путевые работы порядок проведения стажировки регулируется локальным нормативным документом железной дороги.

2.5.4. Продолжительность стажировки от 2 до 14 смен (рабочих дней) устанавливает руководитель производственного подразделения или структурного подразделения железной дороги, функциональ

ного филиала, дочернего и зависимого общества в зависимости от характера работы и квалификации работника, если другие сроки не установлены соответствующими правилами, утвержденными органами государственного надзора и контроля.

Стажировка проводится по утвержденным руководителем структурного подразделения... программам после первичного инструктажа на рабочем месте.

2.5.5. Руководитель стажировки должен сделать соответствующую запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

## **2.6. Первичная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда**

2.6.1. Первичную проверку знаний требований охраны труда... должны проходить работники, принимаемые (переводимые) на работы, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, а также обучающиеся образовательных учреждений, проходящие производственную практику на указанных работах.

(Примерный перечень основных видов работ в ОАО «РЖД», к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, приведен в приложении А к настоящему учебному пособию.)

Перечень работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, а также профессий и должностей работников, участвующих в них, устанавливаются в соответствующем локальном нормативном документе структурных подразделений железных дорог, функциональных филиалов, дочерних и зависимых обществ.

Первичная проверка знаний требований охраны труда у работников после прохождения ими стажировки проводится в объеме, соответствующем их должностным и трудовым обязанностям.

2.6.2. Работники рабочих профессий, подлежащие испытаниям по Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденным МПС России 26.05.2000 г. № ЦРБ-756 (далее — ПТЭ), должны проходить первичную проверку знаний правил и инструкций по охране труда в объеме их должностных обязанностей одновременно с испытаниями по ПТЭ в комиссиях, определенных приказом МПС России от 17.11.2000 г. № 28Ц «О порядке проверки знаний «Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Феде-

рации», других нормативных актов МПС России и Положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации», зарегистрированным Минюстом России 24.01.2001 г. (№ 2545).

2.6.4. Работники, относящиеся к электротехническому и электро-технологическому персоналу, впервые поступившие на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в проверке знаний более трех лет проходят первичную проверку знаний в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. № 6, зарегистрированным Минюстом России 22.01.2003 г. № 4145, «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок), утвержденными постановлением Минтруда России от 5.01.2001 г. № 3 (ПОТ Р М-016-2001), «Положением об организации обучения и проверки знаний по электробезопасности работников открытого акционерного общества «Российские Железные дороги», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 07.09.04 г. № 3236р.

2.6.5. Обучение персонала, связанного с обращением со взрывчатыми материалами, в соответствии с Положением о порядке подготовки и проверки знаний персонала для взрывных работ, утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 12.04.2001 г. № 14 (РД 13-415-01), зарегистрированным Минюстом России 01.08.2001 г. (№ 2831), проводится с отрывом от производства на курсах при учебных заведениях или учебных подразделениях организаций, ведущих взрывные работы и имеющих лицензию на данный вид деятельности. По окончании обучения персонал, связанный с обращением со взрывчатыми материалами, сдает экзамен квалификационной комиссии под председательством представителя территориального органа Федеральной службы по технологическому надзору.

Первичная проверка знаний требований охраны труда персонала, связанного с обращением со взрывчатыми материалами, в структурном подразделении железной дороги должна проводиться в (специальной указанной в п. 1.9 настоящего Положения) комиссии... перед допуском к самостоятельной работе с участием лица технического надзора, ответственного за безопасное ведение работ.

2.6.6. Обучение работников рабочих профессий безопасным методам и приемам труда при эксплуатации газового хозяйства, а также лиц, допускаемых к выполнению газоопасных работ, в соответ-



ствии с Правилами безопасности в газовом хозяйстве, утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 26.05.2000 г. № 27 (ПБ 12-368-00), должно проводиться в обучающих организациях, имеющих соответствующую лицензию. По окончании обучения работников проверка знаний проводится экзаменационной комиссией с участием представителя органов Госгортехнадзора России.

Первичная проверка знаний требований охраны труда у работников, связанных с выполнением работ в газовом хозяйстве, в филиалах ОАО «РЖД», дочерних и зависимых обществах должна проводиться в (специальной) комиссии, у остальных работников (машинистов, операторов котлов, рабочих промышленных печей и агрегатов, использующих газовое топливо, а также рабочих, в том числе газосварщиков, занятых на выполнении газоопасных работ) — перед допуском к самостоятельной работе с участием лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию газового хозяйства или ведение технического надзора.

2.6.7. Остальные работники, занятые на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, и не перечисленные в подп. 2.6.2...2.6.6, должны проходить первичную проверку знаний требований охраны труда в комиссии структурного подразделения железной дороги, функционального филиала, дочернего, зависимого общества, указанной в п. 1.9 настоящего Положения, в соответствии с требованиями нормативных актов Российской Федерации.

2.6.8. Результаты проверки знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, а также у обучающихся образовательных учреждений, проходящих производственную практику на этих работах, должны быть оформлены в журналах, протоколах установленной формы... предусмотренных соответствующими правилами, утвержденными органами государственного надзора и контроля, и в личной карточке.

2.6.9. Работникам, указанным в подп. 2.4.6 настоящего Положения, успешно прошедшим первичную проверку знаний требований охраны труда, должны быть выданы удостоверения за подписью председателя комиссии, заверенной печатью.

## **2.7. Дублирование**

2.7.1. Дублирование электротехнического персонала проводится в соответствии с порядком обучения и проверки знаний по электробезопасности работников ОАО «РЖД».

### Примерный перечень основных вопросов для проведения вводного инструктажа (программа)<sup>5</sup>

#### 1. Общие сведения о структурном подразделении

1.1. Характерные особенности работы на железнодорожном транспорте.

1.2. Общие правила поведения работников на территории, в производственных и вспомогательных помещениях структурного подразделения.

1.3 Расположение основных производственных подразделений (отделов, цехов, участков).

1.4 Правила внутреннего трудового распорядка структурного подразделения.

#### 2. Основные положения законодательства об охране труда

2.1. Трудовой договор, режим рабочего времени и время отдыха. Особенности регулирования рабочего времени и времени отдыха отдельных категорий работников ОАО «РЖД». Охрана труда женщин, работников до восемнадцати лет и инвалидов. Льготы и компенсации, гарантии.

2.2. Обязанности работников по соблюдению трудовой дисциплины и требований по охране труда. Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта общего пользования. Ответственность работников за нарушение требований законодательных и других нормативных правовых актов по охране труда.

2.3. Организация работы по охране труда в структурном подразделении. Обязанности работодателя по охране труда. Виды контроля за состоянием охраны труда (производственный, государственный и общественный). Нормативные документы по охране труда (инструкции, правила, положения, стандарты), действующие в структурном подразделении.

---

<sup>5</sup> Извлечения из «Положения об организации обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 11.06.2004 г. № 2529р (приложение № 4). Сохранена нумерация исходного документа.

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им обязанностей по трудовому договору (контракту).

### **3. Основные опасные и вредные производственные факторы, имеющие место в структурном подразделении**

3.1. Действие опасных и вредных факторов на организм человека.

3.2. Предельно допустимые значения вредных факторов.

3.3. Методы и средства защиты работников от опасных и вредных производственных факторов и предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

### **4. Общие меры по обеспечению безопасности работников в структурном подразделении**

4.1. Меры безопасности при нахождении на железнодорожных путях (маршруты служебного прохода, правила перехода через пути, пропуск железнодорожного подвижного состава).

4.2. Меры предупреждения электротравм, правила поведения на электрифицированных участках.

4.3. Меры безопасности при нахождении в зоне работы грузоподъемных кранов и безрельсовых транспортных средств.

4.4. Средства коллективной защиты. Сигнализация безопасности, ограждения, блокировки, знаки безопасности труда, предупреждающая окраска.

4.5. Средства индивидуальной защиты работников. Порядок и нормы их выдачи, сроки носки, организация очистки и ремонта.

5. Основные требования производственной санитарии и личной гигиены.

6. Обстоятельства и причины характерных несчастных случаев, аварий и пожаров, произошедших в структурном подразделении и других аналогичных производствах из-за нарушений требований охраны труда.

7. Порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

8. Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов. Действия работников при их возникновении. Первичные средства пожаротушения и правила пользования ими.

9. Первая помощь пострадавшим. Действия работников при возникновении несчастного случая.

### Порядок проведения инструктажа, обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в процессе работы<sup>6</sup>

#### 3.1. Повторный инструктаж

3.1.1. Повторный инструктаж проводится со всеми работниками (за исключением работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте в соответствии с настоящим Положением) не реже одного раза в шесть месяцев, а с работниками профессий, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда — не реже одного раза в три месяца.

3.1.2. Повторный инструктаж проводят непосредственные руководители работ: мастера, бригадиры, инструкторы, руководители производственных подразделений в форме беседы индивидуально или с группой работников одной профессии, бригады, участка, смены, работающих в пределах общего рабочего места (зоны), обслуживающих однотипное оборудование.

3.1.3. *Целью повторного инструктажа является повторение и закрепление знаний по охране труда.*

Повторный инструктаж проводят по инструкциям по охране труда, разработанным для проведения первичного инструктажа на рабочем месте.

3.1.4. Лицо, проводившее повторный инструктаж на рабочем месте, делает соответствующую запись в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте.

#### 3.2. Внеплановый инструктаж

3.2.1. Внеплановый инструктаж проводится:

---

<sup>6</sup> Извлечения из «Положения об организации обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников ОАО «РЖД», утвержденного распоряжением ОАО «РЖД» от 11.06.2004 г. № 2529р

В извлечении сохранена нумерация пунктов основополагающего документа.

- при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда ОАО «РЖД»;

- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, железнодорожного подвижного состава, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда;

- при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления или привели к тяжким последствиям (несчастный случай на производстве, авария, крушение, взрыв, пожар, отравление);

- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля;

- при перерывах в работе, связанной с движением поездов, и других работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда более чем на 30 календарных дней, для остальных работ — 60 дней;

- по решению работодателя (или уполномоченного им лица), руководителя подразделения ОАО «РЖД»;

- при поступлении из аппарата управления ОАО «РЖД», железной дороги, отделения или дирекции железной дороги телеграмм, приказов о мерах по предупреждению травм, аварий, крушений, взрывов, пожаров, отравлений, происшедших в других подразделениях ОАО «РЖД».

3.2.2. Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой только тех работников, на которых распространяется тема внепланового инструктажа.

3.2.3. Внеплановый инструктаж проводят руководители производственных подразделений (мастера, инструкторы), руководители и специалисты подразделений ОАО «РЖД».

Внеплановый инструктаж работников проводят по соответствующей для данной профессии или данного вида работ инструкции по охране труда с учетом всех обстоятельств и причин, вызвавших необходимость его проведения.

Объем и содержание внепланового инструктажа определяется в каждом конкретном случае соответствующими руководителями.

3.2.4. Внеплановый инструктаж проводят не позже трех суток после имевшего место нарушения требований безопасности труда или

получения структурным подразделением железной дороги, функциональным филиалом, дочерним и зависимым обществом или производственным подразделением информации о происшедших несчастных случаях в других подразделениях ОАО «РЖД». Для работников, имеющих разъездной характер работы (проводники вагонов, локомотивные бригады и другие работники), внеплановый инструктаж следует проводить при выходе на работу после отдыха. Инструктаж, связанный с изменениями производственных процессов, вводом нового, заменой или модернизацией оборудования, перерывом в работе, должен быть проведен до начала работы в изменившихся условиях.

3.2.5. Лицо, проводившее внеплановый инструктаж, должно сделать соответствующую запись в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте.

### **3.3. Целевой инструктаж**

#### **3.3.1. Целевой инструктаж проводится:**

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности работника (проведение погрузочно-разгрузочных работ, уборка территории, разовые работы непосредственно на железнодорожных путях и вблизи поездов, вне цеха, участка и другие работы);

- при ликвидации последствий аварий, крушений, катастроф, снежных заносов, паводков и других стихийных бедствий;

- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, распоряжение или другие специальные документы;

- при проведении в структурном подразделении массовых мероприятий;

- при изменении метеорологических условий (туман, снегопад, гроза, ураган) для работников, выполняющих работы непосредственно на железнодорожных путях и вблизи поездов.

3.3.2. Целевой инструктаж при изменении метеорологических условий для работников, выполняющих работы непосредственно на железнодорожных путях и вблизи поездов, проводят мастера, бригадиры, старшие по смене (группе) в виде кратких конкретных указаний о мерах безопасности труда.

Лицо, проводившее целевой инструктаж, должно сделать соответствующую запись в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте.

Допускается проводить целевой инструктаж по телефону при передаче разрешения на производство работ для одного, двух работников, выполняющих работу на значительном расстоянии от местонахождения руководителя работ. Перечень производственных подразделений и рабочих мест, где допускается проведение целевых инструктажей по телефону, утверждается руководителем структурного подразделения железной дороги.

При регистрации целевого инструктажа, проводимого по телефону, в журнале регистрации... делается запись: «по телефону».

Работник, проинструктированный по телефону, в своем журнале... делает запись «по телефону» и расписывается.

3.3.3. Целевой инструктаж работников при выполнении разовых работ, привлечении к работам по ликвидации последствий аварий, проведении экскурсий, субботников и других массовых мероприятий проводят руководители производственных подразделений, которые будут руководить этими работами.

В этих случаях запись о проведении целевого инструктажа делают в журнале регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте того производственного подразделения, в котором будут проводиться данные работы (мероприятия).

3.3.4. Проведение и регистрация целевых инструктажей на работы, выполняемые по наряду-допуску, устанавливаются соответствующими правилами безопасной эксплуатации оборудования и объектов, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда:

- Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденными Госгортехнадзором России 31.12.1999 г. (№ 98) (ПБ 10-382-00);

- Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок, утвержденными Минтруда России 05.01.2001 г. № 3 (ПОТ Р М-016-2001);

- Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации газового хозяйства организаций, утвержденными Минтруда России 12.05.2003 г. № 27 (ПОТ Р М-026-2003);

- Правилами техники безопасности при эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей, утвержденными Главгосэнергонадзором России 7.05.1992 г.;

- Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства, утвержденными Минтруда России 16.08.2002 г. № 61 (ПОТ Р М-025-2002).

3.3.5. Порядок организации и регистрации целевого инструктажа с учетом местных особенностей устанавливается в приказе или другом локальном нормативном документе структурного подразделения.

### **3.4. Обучение по охране труда работников при повышении квалификации по специальности и технической учебе**

3.4.2. Обучение вопросам охраны труда при повышении квалификации работников осуществляется в соответствии с учебными планами и программами, разработанными и утвержденными в установленном порядке.

3.4.4. Занятия по охране труда при технической учебе должны проводить руководители и специалисты, мастера и инженеры по подготовке кадров. Для проведения занятий необходимо приглашать специалистов: медицинских работников, юристов, преподавателей образовательных учреждений, осуществляющих преподавание дисциплин «Охрана труда», «Безопасность технологических процессов и производств», «Безопасность жизнедеятельности», государственных инспекторов труда, представителей органов государственного и ведомственного надзора и контроля. Занятия проводят в форме лекций и практических занятий, которые при необходимости сопровождаются показом видеофильмов и других наглядных пособий с использованием передовых информационных технологий.

### **3.6. Очередная и внеочередная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда**

3.6.1. Очередная или внеочередная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, проводится в соответствии с нормативными правовыми и иными актами по охране труда в объеме их должностных и трудовых обязанностей и с учетом характера производственной деятельности.

3.6.2. Очередная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополни



тельные (повышенные) требования безопасности труда, проводится одновременно с обучением, аттестацией и проверкой знаний правил по безопасной эксплуатации объектов, подконтрольных инспекции Госгортехнадзора России, а также другим направлениям безопасности труда в комиссиях, установленных нормативными актами.

Работники рабочих профессий, подлежащие испытаниям по ПТЭ, проходят очередную проверку знаний правил и инструкций по охране труда в объеме их профессиональных обязанностей одновременно с испытаниями по ПТЭ в комиссиях, определенных приказом МПС России от 17.11.2000 г. № 28Ц «О порядке проверки знаний Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, других нормативных актов МПС России и Положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации».

3.6.3. Внеочередная проверка знаний требований охраны труда проводится... в комиссиях в следующих случаях:

- при введении новых или внесении изменений и дополнений в действующие законодательные и иные нормативные правовые акты, содержащие требования охраны труда. При этом осуществляется проверка знаний только этих законодательных и нормативных правовых актов;

- при вводе в эксплуатацию нового оборудования и изменениях технологических процессов, требующих дополнительных знаний по охране труда работников. В этом случае осуществляется проверка знаний требований охраны труда, связанных с соответствующими изменениями;

- при назначении или переводе работников на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний по охране труда (до начала исполнения ими своих должностных или профессиональных обязанностей);

- по требованию должностных лиц федеральной инспекции труда, других органов государственного надзора и контроля, а также федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов местного самоуправления, а также работодателя (или уполномоченного им лица) при установлении нарушений требований охраны труда и недостаточных знаний требований безопасности и охраны труда;

- после происшедших аварий и несчастных случаев, а также при выявлении неоднократных нарушений работниками требований нормативных правовых и иных актов по охране труда;

- при перерывах в работе на срок, установленный соответствующими правилами и другими нормативными актами.

Объем и порядок внеочередной проверки знаний требований охраны труда определяется должностным лицом, инициирующим ее проведение.

3.6.4. Результаты очередной или внеочередной проверки знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, оформляются в журналах, протоколах установленной формы предусмотренных соответствующими правилами. При успешной сдаче экзамена вносится запись в удостоверение, предусмотренное соответствующими правилами.

## Список рекомендуемой литературы

### *Монографии*

Актуальные проблемы здравоохранения на железнодорожном транспорте: Материалы научно-практической конференции. / Под ред. О.Н. Сорокина, В.А. Капцова, С.Д. Кривули. — М.: ВНИИЖГ, 1999.

*Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.* Атлас добровольного спасателя. Первая медицинская помощь на месте происшествия: Учебное пособие. — М.: АСТ и Астрель, 2004.

*Бубнов В.Г.* Основы медицинских знаний: Учебно-практическое пособие. — М.: АСТ; Астрель, 2004.

*Клочкова Е.А.* Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник. — М.: Маршрут, 2004.

*Кукин П.П., Латин В.Л., Пономарев Н.Л.* Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учебное пособие. — М.: Высш. шк., 2001.

*Мендельсон Э.Л.* Официальная терминология трудовых отношений и безопасности труда: Словарь-справочник. — М.: Безопасность труда и жизни, 2005.

Правила безопасности и порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их по железным дорогам. — М.: Транспорт, 1994.

*Сибилев В.М., Сорокин О.Н., Прохоров А.А., Кудрин В.А.* Здравоохранение на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве. — М.: Транспорт, 1992.

*Фесенко В.А.* Пожарная безопасность на железнодорожном транспорте: Учебное пособие. — Новосибирск: СГУПС, 2003.

### *Федеральные законы*

«Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 24.07.2000 г. № 125-ФЗ.

«Об основах обязательного социального страхования» от 16.07.1999 г. № 165-ФЗ.

«Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ.

«О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. №52-ФЗ.

«О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ.

«Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ.

Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (с изменениями, в редакции, введенной в действие 06.10.2006 г.).

### *Постановления Правительства Российской Федерации*

«Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается применение труда женщин» от 25.02.2000 г. № 162.

«Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными и опасными условиями труда, при которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет» от 25.02.2000 г. № 163.

«Об утверждении Положения о проведении государственной экспертизы условий труда в Российской Федерации» от 25.03.2003 г. № 244 (с изменениями от 01.02.2005 г.).

«Об утверждении Порядка оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию лиц, пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 28.04.2001 г. № 332 (с изменениями от 01.02.2005 г.).

«Об утверждении Правил установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 16.10.2000 г. № 789 (с изменениями от 01.02.2005 г.).

«О вредных и (или) опасных производственных факторах и работах, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядке проведения этих осмотров (обследований)» от 27.10.2003 г. № 646 (с изменениями от 01.02.2005 г.).

«О нормативно-правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» от 23.05.2000 г. № 399.

«О новых нормах предельно-допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную» от 06.02.1993 г. № 105.

«О прохождении обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельно-

сти, в том числе деятельность, связанную с источниками повышенной опасности (с влиянием вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов), а также работающими в условиях повышенной опасности» от 23.09.2002 г. № 695 (с изменениями от 01.02.2005 г.).

*Постановления и приказы федеральных органов  
исполнительной власти*

«Нормы предельно допустимых нагрузок для лиц моложе восемнадцати лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную»: Постановление Министерства труда и социального развития РФ от 07.04.1999 г. № 7.

«Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций»: Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 г. № 1/29.

«О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии»: Приказ Министерства здравоохранения и медицинской промышленности РФ от 14.03.1996 г. № 90.

«О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда»: Постановление Минтруда России от 14.03.1997 г. № 12.

«Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»: Постановление СМ РФ от 23.10.1993 г. № 1090 (с изменениями 2000-2005 гг.).

*Государственные стандарты ССБТ*

ГОСТ 12.0.003 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

ГОСТ 12.0.004 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

ГОСТ 12.1.002 ССБТ «Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».

ГОСТ 12.1.003 ССБТ «Шум. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.1.005 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

ГОСТ 12.1.006 ССБТ «Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

ГОСТ 12.1.012 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

ГОСТ 12.1.019 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» (с изменениями от 01.01.1986 г.).

ГОСТ 12.1.038 ССБТ «Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов» (с изменениями от 01.04.1988 г.).

ГОСТ 12.1.045 ССБТ «Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

ГОСТ 12.1.051 ССБТ «Электробезопасность. Расстояние безопасности в охранной зоне линии электропередачи напряжением выше 1000 В».

ГОСТ 12.2.003 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.032 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

ГОСТ 12.2.033 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».

ГОСТ 12.2.062 ССБТ «Оборудование производственное. Ограждения защитные» (с изменениями от 01.11.1983 г.).

ГОСТ 12.3.002 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.4.011 ССБТ «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

ГОСТ 12.4.154 ССБТ «Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры».

ГОСТ 12.4.172 ССБТ «Комплект индивидуальный экранирующий для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования и методы контроля».

ГОСТ 24940 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

ГОСТ Р 50949 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности».

*Межотраслевые нормативные и методические документы*

ГН 1.1.029-95 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека».

ГН 2.1.8/2.2.4.019-94 «Временные допустимые уровни (ВДУ) воздействия электромагнитных излучений, создаваемых системами сотовой радиосвязи».

ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

ГН 2.2.5.687-98 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

МР № 5168-90 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и нагревания».

МУ «Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Выпуски 1988—1996 гг.

МУ 1844-78 «Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки шумов на рабочих местах».

МУ № 3207-88 «Методические указания по гигиенической оценке основных параметров магнитных полей, создаваемых машинами контактной сварки переменным током частотой 50 Гц».

МУ 3911-85 «Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценки производственных вибраций».

МУ № 4436-87 «Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия».

МУ 4945-88 «Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы)».

МУ № 5309-90 «Методические указания для органов и учреждений санитарно-эпидемиологических служб по проведению дозиметрического контроля и гигиенической оценке лазерного излучения».

МУ 2.2.4.706-98/МУ ОТ РМ 01-98 «Оценка освещения рабочих мест»: Методические указания.

НРБ-99 (СП 2.6.1.758-99). «Нормы радиационной безопасности».

НПБ 59-97 «Установки водяного и пенного пожаротушения. Пеносместители пожарные и дозаторы. Номенклатура показателей. Общие технические требования. Методы испытаний».

НПБ 105-95 «Определение категорий помещений зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».

НПБ 160-97 «Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования».

ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

ПБ 10-115-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»

ПБ 10-382-00. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

ПДУ № 3206-85 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц».

ПДУ №5803-91 «Предельно допустимые уровни воздействия электромагнитных полей диапазона частот 10—60 кГц».

ПОТ РМ-007-98. «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

ПОТ РМ-008-99 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта».

ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин».

СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона ЭМИ РЧ».

СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения».

СанПиН 2.2.4.548-96. «Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».



СанПиН 5804-91 «Санитарные нормы ультрафиолетового излучения в производственных помещениях».

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

СН 2.2.4/2.1.8.583-96 «Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки».

СНиП-II-12-77 «Защита от шума. Нормы проектирования».

СНиП-II-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий».

СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

*Действующие общеотраслевые организационно-методические  
и нормативные документы по охране труда  
на железнодорожном транспорте*

Методика аттестации рабочих мест на травмобезопасность на предприятиях железнодорожного транспорта (общие профессии) от 17.06.1999 г. №ЦБТ-34-99.

Общие требования безопасности в типовых технологических процессах предприятий железнодорожного транспорта: Методические рекомендации от 15.04.2001 г. № ЦБТ-19-2001.

Положение об организации обучения по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников открытого акционерного общества «Российские железные дороги»: Распоряжение ОАО «РЖД» от 11.06.2004 г. № 2529р.

Положение о контроле и надзоре за состоянием охраны труда на федеральном железнодорожном транспорте от 30.05.2001 г. № ЦБТ-829.

Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда на предприятиях железнодорожного транспорта от 02.11.1998 г. №ЦСП-611.

Типовое положение об особом режиме работы по охране труда на сети железных дорог, отдельных железных дорогах, в хозяйствах отрасли и организациях федерального железнодорожного транспорта Указание МПС России от 27.04.2001 г. № М-779у.

## Содержание

От автора.....	3
Введение .....	7
<b>Раздел 1. Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности .....</b>	<b>14</b>
1.1. Правовые меры охраны труда.....	14
1.1.1. Многоуровневая система правового регулирования в области охраны труда .....	14
1.1.2. Ответственность за нарушение требований охраны труда.....	22
1.2. Охрана труда в Трудовом кодексе Российской Федерации .....	23
1.2.1. Основные положения трудового законодательства .....	23
1.2.2. Коллективный договор.....	26
1.2.3. Трудовой договор .....	26
1.2.4. Продолжительность рабочего времени и время отдыха .....	29
1.2.5. Охрана труда .....	34
1.2.6. Особенности регулирования труда отдельных категорий работников .....	54
1.2.7. Нормирование труда.....	57
1.2.8. Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников.....	58
1.2.9. Гарантии и компенсации .....	59
1.2.10. Виды ответственности за нарушение трудового законодательства .....	59
1.2.11. Государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства .....	60
1.3. Социально-экономические меры охраны труда работников.....	60
1.4. Организационные меры охраны труда работников.....	61
1.4.1. Организация управления охраной труда .....	61
1.4.2. Контроль и надзор за состоянием охраны труда на рабочих местах на сети железных дорог .....	62
1.4.3. Профессиональный отбор .....	67
1.4.4. Проведение обучения, инструктажей, стажировки и проверки знаний требований охраны труда.....	69
1.4.5. Аттестация рабочих мест .....	74

1.4.6. Рационализация режима труда и отдыха в условиях действия опасного или вредного производственного фактора, тяжести и напряженности трудового процесса.....	78
1.4.7. Внедрение средств коллективной и индивидуальной защиты и других технических мер.....	78
1.5. Меры технической защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.....	79
1.5.1. Средства коллективной защиты.....	80
1.5.2. Средства индивидуальной защиты.....	84
1.6. Санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические меры охраны труда.....	85
1.6.1. Санитарно-гигиенические меры охраны труда.....	86
1.6.2. Классификация условий труда.....	88
1.6.3. Гигиеническая оценка условий и характера труда на рабочих местах.....	90
1.6.4. Санитарные меры охраны труда.....	92
1.6.5. Лечебно-профилактическая защита.....	93
<b>Раздел 2. Опасные факторы производственной среды.</b>	
<b>Профилактика травматизма.....</b>	<b>95</b>
2.1. Общие сведения об опасных факторах производственной среды.....	95
2.2. Человеческий фактор. Надежность работы и ошибки человека при взаимодействии с техническими системами.....	97
2.2.1 Общие сведения о безопасности и надежности взаимодействия человека и машины.....	97
2.2.2. Причины ошибочных действий человека.....	99
2.2.3. Меры по повышению надежности оператора.....	107
2.3. Основы безопасности работников железнодорожного транспорта при нахождении на железнодорожных путях.....	110
2.3.1. Движущийся железнодорожный подвижной состав.....	110
2.3.2. Переход через пути.....	112
2.3.3. Проход вдоль путей.....	113
2.3.4. Пропуск поездов.....	114
2.3.5. Устройство выходов из служебно-технических помещений, расположенных вблизи путей.....	114
2.4. Меры безопасности при перевозке работников к месту работ.....	115
2.5. Электрический ток, электрические сети, электроустановки как источники опасности поражения электрическим током.....	119

2.5.1. Источники повышенной опасности электротравматизма ..	119
2.5.2. Воздействия электрического тока на человека .....	121
2.5.3. Классификация помещений по степени опасности поражения человека электрическим током .....	129
2.5.4. Меры по предупреждению электротравматизма.....	130
2.6. Опасные факторы световой среды на транспорте .....	135
2.7. Безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания подвижного состава, железнодорожной техники .....	137
2.7.1. Источники опасности при проведении технологических процессов .....	137
2.7.2. Обеспечение безопасности в технологических процессах .....	138
2.7.3. Устройства защиты работников, занятых в технологических процессах производства .....	140
2.8. Основы безопасного поведения в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ .....	145
2.8.1. Источники опасности в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ .....	145
2.8.2. Основные меры безопасности в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ .....	147
2.9. Промышленная безопасность и охрана труда при строительно-монтажных и ремонтных работах.....	150
2.9.1. Опасные факторы в зоне производства строительно-монтажных работ .....	150
2.9.2. Основные меры безопасности в зоне выполнения строительно-монтажных и ремонтных работ.....	151
2.9.3. Работы на высоте .....	153
2.10. Общие правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Меры безопасности при работе с сосудами .....	154
2.10.1. Общие сведения о сосудах, работающих под давлением .....	154
2.10.2. Условия безопасной эксплуатации и управления работой сосудов .....	155
2.10.3. Требования безопасности к специализированным железнодорожным цистернам.....	158
2.10.4. Специальные требования к баллонам .....	159
<b>Раздел 3. Вредные факторы производственной среды.</b>	
<b>Профилактика профессиональных заболеваний .....</b>	<b>162</b>
3.1. Общие сведения о вредных факторах производственной среды .....	162
3.2. Аэрозоли.....	165

3.2.1. Общие сведения об аэрозолях и их источниках. Классификация аэрозолей .....	165
3.2.2. Воздействие аэрозолей на организм человека .....	166
3.2.3. Меры борьбы с производственной пылью .....	167
3.2.4. Вентиляция воздуха производственных помещений .....	168
3.3. Производственный шум, ультразвук, инфразвук как негативные факторы среды .....	170
3.3.1. Общие сведения о шумах .....	170
3.3.2. Источники производственного шума .....	171
3.3.3. Воздействие производственного шума на человека .....	173
3.3.4. Меры борьбы с транспортным шумом и охрана труда работающих в шумоопасных профессиях .....	174
3.3.5. Оценка условий труда по факторам шума .....	176
3.3.6. Ультразвук, его источники, воздействие ультразвуковых колебаний на здоровье человека .....	177
3.3.7. Инфразвук, его источники, воздействие инфразвуковых колебаний на здоровье человека .....	178
3.4. Вибрации .....	179
3.4.1. Общие сведения о вибрациях и их источниках .....	179
3.4.2. Воздействие вибрации на человека .....	181
3.4.3. Борьба с вибрацией и защита от ее воздействия .....	182
3.5. Микроклимат производственной среды .....	185
3.5.1. Общие сведения о микроклиматических факторах. Источники неблагоприятных факторов и их воздействие на человека .....	185
3.5.2. Нормализация воздушной среды .....	189
3.5.3. Технические меры нормализации параметров микроклимата производственных помещений .....	191
3.6. Неионизирующие электромагнитные поля и излучения .....	194
3.6.1. Общие сведения о неионизирующих излучениях и полях. Источники электромагнитного поля .....	194
3.6.2. Электромагнитные поля промышленной частоты. Их воздействие на организм человека. Меры защиты .....	196
3.6.3. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона .....	199
3.6.4. Электромагнитные поля и излучения оптического диапазона .....	202
3.6.5. Электростатические электромагнитные поля .....	207
3.6.6. Источники электромагнитного излучения военного характера .....	207

3.6.7. Сочетание воздействий электромагнитных полей с различными параметрами. Классы условий труда по показателям вредности и опасности факторов неионизирующих излучений .....	208
3.7. Вредные факторы световой среды на производстве .....	209
3.7.1. Основные сведения о вредных факторах световой среды. Их источники, влияние на здоровье работника.....	209
3.7.2. Виды производственного освещения .....	211
3.7.3. Основные требования к производственному освещению .....	212
3.8. Электрически заряженные частицы воздуха — аэроионы .....	215
3.9. Ионизирующие излучения .....	216
3.9.1. Общие сведения об ионизирующих излучениях. Источники ионизирующих излучений .....	216
3.9.2. Дозы ионизирующих излучений.....	219
3.9.3. Воздействие ионизирующих излучений на человека .....	219
3.9.4. Обеспечение безопасности на производстве при работе с ионизирующими излучениями.....	221
3.10. Вредные факторы производственной среды химического происхождения .....	223
3.10.1. Источники вредных факторов химического происхождения на производстве .....	223
3.10.2. Влияние вредных факторов химического происхождения на здоровье человека.....	225
3.10.3. Контроль содержания вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны .....	227
3.10.4. Защита от вредного воздействия химических веществ .....	227
3.11. Вредные биологические факторы производственной среды.....	229
3.11.1. Вредные биологические факторы и их источники .....	229
3.11.2. Меры предупреждения заражения.....	230
3.12. Тяжесть и напряженность трудового процесса .....	231
3.12.1. Принципы классификации условий труда. Формы и факторы трудового процесса.....	231
3.12.2. Оценка тяжести труда работников .....	233
3.12.3. Оценка напряженности труда работников .....	235
<b>Раздел 4. Экологическая безопасность .....</b>	<b>237</b>
4.1. Экологическая система Земли. Экологическое равновесие, стабильность и саморегуляция экосистем .....	237
4.1.1. Экологическая система Земли .....	237
4.1.2. Экологическое равновесие и стабильность экосистем .....	240

4.2. Природные ресурсы .....	243
4.2.1. Основные сведения о природных ресурсах. Их классификация .....	243
4.2.2. Почвы .....	244
4.2.3. Полезные ископаемые .....	245
4.2.4. Энергетические ресурсы .....	246
4.2.5. Водные ресурсы .....	248
4.2.6. Биотические ресурсы Земли .....	250
4.3. Природопользование .....	252
4.3.1. Рациональное и нерациональное природопользование .....	252
4.3.2. Проблемы природопользования на железнодорожном транспорте .....	258
4.4. Концепция устойчивого развития .....	259
4.5. Глобальные экологические проблемы .....	262
4.5.1. Парниковый эффект и потепление климата на планете .....	262
4.5.2. Подъем уровня Мирового океана .....	265
4.5.3. Разрушение озонового слоя Земли .....	266
4.5.4. Радиационное загрязнение окружающей природной среды .....	267
4.5.5. Накопление отходов антропогенной деятельности .....	267
4.5.6. Сокращение биологического разнообразия на планете .....	268
4.5.7. Кислотные осадки .....	269
4.5.8. Проблемы глобальной демографической безопасности .....	270
4.6. Отходы производства .....	271
4.6.1. Общие сведения об отходах производства .....	271
4.6.2. Проблемы отходов на железнодорожном транспорте .....	273
4.6.3. Основные принципы обращения с отходами и требования экологической безопасности .....	275
4.6.4. Классификация отходов .....	276
4.6.5. Способы снижения объемов отходов .....	277
4.7. Правовые основы и принципы природопользования .....	282
4.8. Меры по сбережению природных ресурсов и природной среды .....	289
4.9. Экологический мониторинг .....	293
<b>Раздел 5. Пожарная безопасность .....</b>	<b>296</b>
5.1. Причины пожаров на производстве .....	296
5.2. Опасные факторы пожара и пожарные среды .....	297
5.2.1. Опасные факторы пожара .....	297
5.2.2. Источники зажигания и горючие среды .....	299
5.2.3. Развитие пожара .....	301

5.3. Основные нормативно-правовые документы пожарной безопасности .....	302
5.3.1. <i>Федеральный закон «О пожарной безопасности»</i> .....	303
5.3.2. <i>Правила пожарной безопасности в Российской Федерации</i> ..	304
5.3.3. <i>Требования СНиП Минстроя России</i> .....	308
5.4. Профилактика пожаров. Пожарная защита производственных объектов.....	308
5.4.1. <i>Профилактика пожаров</i> .....	308
5.4.2. <i>Меры противопожарной защиты производственных объектов</i> .....	308
5.5. Основные противопожарные требования к электроприборам, электроустановкам, электросети .....	312
5.6. Общие сведения о средствах пожаротушения .....	314
5.6.1. <i>Способы подавления процесса горения</i> .....	314
5.6.2. <i>Выбор огнетушащих веществ и средства огнетушения</i> .....	314
5.6.3. <i>Средства первичного пожаротушения</i> .....	317
5.6.4. <i>Огнетушители</i> .....	318
5.6.5. <i>Пожарная техника</i> .....	327
5.7. Порядок действий работников при пожаре.....	332
5.7.1. <i>Обязанности работников при обнаружении признаков пожара</i> .....	332
5.7.2. <i>Обязанности руководителей и должностных лиц при пожаре</i> .....	333
5.7.3. <i>Действия при возникновении пожара на подвижном составе на перегоне</i> .....	334
5.7.4. <i>Порядок действий при обнаружении пожара на путях в пределах железнодорожной станции</i> .....	336
5.7.5. <i>Тушение пожара в условиях производственного предприятия железнодорожного транспорта</i> .....	337
5.7.6. <i>Действия при возникновении пожара в автомобильном транспорте</i> .....	340
<b>Раздел 6. Безопасность в аварийных ситуациях</b> .....	342
6.1. Обеспечение безопасности работников при ликвидации аварийных ситуаций — требование времени .....	342
6.2. Охрана труда и меры безопасности при ликвидации аварийных ситуаций.....	346
6.3. Правила безопасности в аварийных ситуациях с опасными грузами.....	353



6.4. Особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов.....	356
6.5. Первая помощь пострадавшим и медико-профилактические мероприятия в очаге поражения .....	361
6.6. Локализация загрязнений, нейтрализация и дегазация в зоне загрязнения (заражения).....	364
<b>Раздел 7. Первая помощь пострадавшим.....</b>	<b>367</b>
7.1. Сущность первой помощи.....	367
7.2. Первая помощь пострадавшему от действия электрического тока.....	369
7.3. Сердечно-легочная реанимация.....	371
7.4. Первая помощь при ранениях, кровотечениях, попадании инородных тел .....	377
7.4.1. Первая помощь при кровотечениях .....	377
7.4.2. Первая помощь при ранениях .....	382
7.4.3. Первая помощь при попадании инородных тел .....	385
7.5. Первая помощь при отравлениях.....	388
7.5.1. Первая помощь при отравлении окисью углерода .....	388
7.5.2. Первая помощь при пищевых отравлениях.....	389
7.5.3. Первая помощь при отравлении газовыми фракциями при авариях с опасными грузами.....	389
7.6. Первая помощь пострадавшим от ожогов и обмороживаний, тепловых ударов .....	391
7.6.1. Первая помощь пострадавшим от ожогов.....	391
7.6.2. Первая помощь при обморожении и переохлаждении .....	392
7.6.3. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах, обмороке.....	394
7.7. Первая помощь при сдавливании конечностей .....	395
7.8. Первая помощь при переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок .....	397
7.8.1. Первая помощь при переломах .....	397
7.8.2. Первая помощь при растяжении связок и вывихе .....	400
7.9. Переноска и перевозка пострадавшего.....	401
Список используемых сокращений .....	403
Приложение А.....	405
Приложение Б .....	408
Приложение В.....	419
Приложение Г .....	425
Приложение Д.....	433
Приложение Е .....	435
<b>Список рекомендуемой литературы .....</b>	<b>442</b>

*Учебное издание*

Клочкова Елена Александровна

**Промышленная, пожарная  
и экологическая безопасность  
на железнодорожном транспорте**

*Учебное пособие*

Редактор *Е.В. Сатарова*  
Корректор *А.А. Животовская*  
Компьютерная верстка *Т.В. Демина*

---

Подписано в печать 05.10.2007 г.  
Формат 60 × 84/16. Печ. л. 28,75. Тираж 5000 экз. Заказ 83017  
ГОУ «Учебно-методический центр  
по образованию на железнодорожном транспорте»  
107078 Москва, Басманный пер., 6  
Тел.: +7 (495) 262-12-47,  
e-mail: marketing@umczdt.ru  
www.umczdt.ru

---

ООО «Транспортная книга»  
109202 Москва, Перовское шоссе, д. 9, стр. 1  
ООО «Галион», 119021, г. Москва, ул. Россолимо, д. 17.

ООО «Литограф», 129110, г. Москва, пр-т Мира, д. 57.  
ОАО «Молодая гвардия», 127994, г. Москва, ул. Сушевская, д. 21.