В.Ю. Микрюков

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

68.69
УДК 351.86
М-59

Высшее образование

В.Ю. Микрюков

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

-584407-

Издание второе

Учебник

Допущено Министерством Образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений

Ростов-на-Дону
Феникс
2007

[illegible]

УДК 614.8(075.32)
ББК 68.9я73
КТК 177
М 59

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник В.Ю. МИКРЮКОВ

Рецензенты:
Директор Института теории и истории педагогики, член-корреспондент Российской Академии Образования, доктор педагогических наук, профессор, В.А. Мясников
ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ ВОЕННЫХ НАУК генерал армии М.А. Гареев

Микрюков В.Ю.
М 90 Безопасность жизнедеятельности : Учебник / В.Ю. Микрюков. — Изд. 2-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2007. — 557 с. : ил. — (Высшее образование).

ISBN 978-5-222-12326-3

Учебник разработан в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

В учебнике приведены методы решения проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности, изложены научные основы взаимодействия элементов системы «человек — среда обитания», рассмотрены вопросы обеспечения национальной и международной безопасности.

Учебник предназначен для студентов и слушателей образовательных учреждений высшего профессионального образования.

УДК 614.8(075.32)
ББК 68.9я73

ISBN 978-5-222-12326-3

© Микрюков В.Ю., 2007
© Оформление: изд-во «Феникс», 2007

ОБ АВТОРЕ

Кандидат технических наук, учитель высшей категории Микрюков Василий Юрьевич за время работы в образовательных учреждениях страны проявил себя как грамотный и квалифицированный специалист, умело строящий учебно-воспитательный процесс, применяющий классические и современные технологии обучения учащихся школ и студентов вузов.

В.Ю. Микрюков — творческий педагог. Он работает, опираясь на современную методическую литературу, последние достижения науки и техники в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, постоянно повышает свой уровень подготовки. Поддерживает постоянное сотрудничество с Академией гражданской защиты МЧС РФ, Общевойсковой академией ВС РФ, Академией ФСБ РФ, Московской академией МВД РФ, Московским институтом МВД РФ, Академией государственной противопожарной службы, Всероссийским научно-исследовательским институтом противопожарной обороны МЧС РФ, участвуя в разработке программ, проведении совместных семинаров по обмену педагогическим опытом, чтением лекций.

Сам автор окончил Пермское высшее военное командное училище, адъюнктуру в Военной академии им. Ф.Э. Дзержинского, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, докторантуру в Институте теории образования и педагогики РАО.

Написанная В.Ю. Микрюков книга представляет собой синтезированную совокупность его теоретических знаний в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, полученных им при обучении в высших военных и гражданских образовательных учреждениях, с практическими навыками и умениями, приобретенными за время службы в войсках, руководства научным подразделением, учебным центром и спортивным клубом, спортивной, педагогической и инструкторской деятельности.

Член-корреспондент Российской Академии образования,
доктор педагогических наук, профессор
В.А. Мясников

ПРЕДИСЛОВИЕ

Жизнедеятельность человека потенциально опасна. Даже не родившись, находясь в утробе матери, человек подвергается постоянно существующим и действующим опасностям. С момента рождения опасности угрожают жизни и здоровью человека. Перечень опасностей, которым подвергается человек на протяжении своей жизни, весьма значителен. Только негативных факторов, воздействующих на человека насчитывается более 100 видов. Реализуясь в пространстве и времени, опасности угрожают не только отдельному индивиду, но и той или иной социальной группе, народности, государству, всему человечеству. Поэтому обеспечение безопасности жизнедеятельности главная задача для личности, нации, государства, всего мирового сообщества. При этом следует учитывать то, что абсолютной безопасности не бывает. В то же время существующие потенциальные опасности не означают то, что они неотвратимо реализуются. Кроме того, в случае реализации той или иной потенциальной опасности они могут принести, в зависимости от людских действий, различные по масштабам последствия. Для профилактики опасностей и защиты от них, выработки надлежащего мировоззрения и поведения людей служит наука безопасность жизнедеятельности.

Опасности по своей природе скрыты, постоянны и всеобщи. На Земле нет человека, которому не угрожают опасности. Более того, опасности угрожают и всему человечеству. И не в силах науки избавить человека и общество от существующих опасностей. Задача науки безопасность жизнедеятельности — снизить потенциальный уровень опасностей и уменьшить последствия от их действий. Можно сказать, что задача науки безопасность жизнедеятельности состоит не в том, чтобы устранить существующие опасности, а в том, чтобы на основе изучения общих проблем опасностей выработать такие рекомендации, которые позволят достичь приемлемого уровня безопасности, т.е. такого уровня, с которым можно смириться. Иными словами, безопасность жизнедеятельности разрабатывает рекомендации по уменьшению вероятности реализации опасностей и снижению уровня от их действий до допустимых значений, т.е. такие рекомендации, которые не позволяют полностью обезопасить человека и общество от существующих опасностей, но способствуют тому, что последствия от этих опасностей будут значительно меньше, чем если бы эти рекомендации не были разработаны и реализованы.

Таким образом, областью изучения науки безопасность жизнедеятельности является весь спектр опасностей, которым подвергаются человек и общество, взаимодействующие со средой обитания. В этом плане следует заметить, что многие исследователи проблем безопасности жизнедеятельности ограничивают область изучения этой науки

техносферой. Однако техносфера — это часть биосферы, тесно с ней связанная, и очень часто происходит так, что стихийные бедствия приводят к техногенным авариям и катастрофам и, наоборот, техногенные аварии и катастрофы приводят в действие стихийные силы природы.

Кроме того, многие «специалисты» по безопасности жизнедеятельности игнорируют изучение социальных опасностей, в том числе опасностей, угрожающих государству и всему мировому сообществу в целом, таких как, например, война, эпидемия, международный терроризм и др. Однако, как показал мировой опыт, все на Земле взаимосвязано и влияет друг на друга: войны и эпидемии приводят к катастрофическим последствиям на территории, занятой городами, поселками, сельскими населенными пунктами, промышленными зонами и предприятиями; в качестве объектов террористами выбираются промышленные и жилые здания и сооружения, транспортные средства и др.

Поэтому-то автор, наряду с разделами, посвященными техногенным опасностям, включил в учебник разделы и главы, посвященные стихийным бедствиям, социальным опасностям, обеспечению национальной и международной безопасности.

В целом учебник состоит из шести разделов.

I раздел посвящен вопросам взаимодействия человека со средой обитания. В нем рассматриваются проблемы защиты человека и общества от стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф, экологических и социальных опасностей.

Во II разделе основное внимание уделено проблеме защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. В нем содержится материал по составу и структуре российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороне, оружию массового поражения и защите от него, порядку действий при применении или угрозе применения оружия массового поражения, устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, а также материал по оказанию первой (доврачебной) помощи при ранениях, травмах, ожогах и других несчастных случаях.

В III разделе рассматривается проблема взаимодействия человека с техносферой. Основное внимание здесь уделено производственным опасностям и защите от них. Кроме того, в разделе рассмотрены вопросы физиологии труда и комфортных условий жизнедеятельности, а также вопросы, связанные с антропогенными опасностями и защитой от них.

IV раздел целиком посвящен управлению безопасностью жизнедеятельности. В этом плане рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах, в том числе законы и подзаконные акты по охране окружающей среды и охране труда, экспертизе экологичности и безопасности производства. Кроме того, в разделе содержится материал по обеспечению безопасности при эксплуатации и ремонте технических систем повышенной опасности, а также по безопасности в отрасли.

В V раздел вошли главы, посвященные обеспечению национальной безопасности: экономической, внутриполитической, социальной, духовно-нравственной, экологической, внешнеполитической, пограничной, информационной и военной.

В VI раздел вошли главы, посвященные военным аспектам международного права, предотвращению природно-техногенных опасностей и рисков современного мира, противодействию международному терроризму и защите окружающей среды.

В приложении помещен материал, посвященный теоретическим основам выработки решений.

В учебнике был использован материал из книг, учебных пособий и учебников других авторов. При этом основу III и IV разделов учебника составил материал из электронной версии учебника для вузов «Безопасность жизнедеятельности» под общей редакцией С.В. Белова, электронной версии учебного пособия Ф.И. Седельникова «Безопасность жизнедеятельности» (Вологда, 2001, http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/bgd_oh), а также из электронной версии курса БЖД коллектива авторов из Обнинска (Обнинск, 2003, http://bgd.iate.obninsk.ru).

В целом учебник характеризуется редкой по концентрации подборкой материала по безопасности жизнедеятельности. Он хорошо иллюстрирован, содержит список использованной и рекомендуемой литературы, насчитывающий 260 наименований.

Автор выражает глубокую признательность коллективу Института теории педагогики и образования за большую помощь и поддержку при проведении исследований и написании учебника и персонально огромную благодарность директору Института теории образования и педагогики доктору педагогических наук, члену-корреспонденту Российской академии образования Владимиру Афанасьевичу Мясникову и заслуженному деятелю науки России, академику, доктору педагогических наук, профессору Георгию Сааковичу Туманяну за их ценные советы и кропотливый труд.

Автор понимает, что разработанный им учебник не лишен недостатков. Поэтому всех заинтересованных лиц, в первую очередь преподавателей и студентов, автор просит слать свои замечания по адресу: 143433, Московская область, Красногорский район, пос. Нахабино, ул. Школьная, д. 5, кв. 83, E-mail: mvu21@mail.ru, персональный сайт: www.mvu21.narod.ru.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

На Земле нет такого человека, которому не угрожают опасности. Реализуясь в пространстве и времени, опасности угрожают не только человеку, но и обществу, государству и в целом всему миру. Поэтому профилактика безопасности и защита от них — актуальнейшая проблема, в решении которой должны быть заинтересованы не только отдельные личности, но и государство, и все мировое сообщество.

В то же время нельзя обеспечить абсолютную безопасность для личности, общества, государства. Под безопасностью понимается такой уровень опасности, с которым на данном этапе развития человечества можно смириться. Безопасность — это приемлемый риск. Чтобы его достичь, необходима выработка идеологии безопасности, формирование соответствующего уровня мышления и поведения человека и общества в целом. Именно этими проблемами и занимается наука безопасность жизнедеятельности.

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) — это наука, изучающая общие проблемы опасности, угрожающие человеку и среде его обитания и разрабатывающая соответствующие способы защиты от них.

Предметом БЖД является обеспечение безопасности человека от природных, техногенных, экологических и социальных опасностей.

Объект изучения БЖД — комплекс явлений и процессов в системе «человек — среда обитания», негативно действующих на эту систему.

Цель БЖД — получение знаний о нормативно-допустимых уровнях воздействия негативных факторов на человека и среду обитания, изучение, классификация и систематизация сложных событий, процессов, явлений в области обеспечения безопасности и комфортных условий деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла, выработка мер по упреждению, локализации и устранению существующих угроз и опасностей.

Задачи БЖД сводятся к:

- теоретическому анализу и разработке методов идентификации (распознавание и количественная оценка) опасных и вредных факторов, генерируемых элементами среды обитания (технические средства, технологические процессы, материалы, здания и сооружения, элементы техносферы, природные и социальные явления);
- комплексной оценке многофакторного влияния негативных условий среды обитания на работоспособность и здоровье человека;
- оптимизации условий деятельности и отдыха человека;
- разработке принципов и методов защиты от опасностей;
- разработке и рациональному использованию средств защиты человека и среды обитания от негативного воздействия техногенных источников и стихийных явлений, а также средств, обеспечивающих

комфортные условия деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла;

- непрерывному контролю и мониторингу среды обитания;
- моделированию и прогнозированию развития чрезвычайных ситуаций;
- обучению населения основам защиты от опасностей;
- разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей;
- разработке мер по обеспечению национальной и международной безопасности.

Сегодня БЖД опирается на осознанную потребность общества, на правила безопасного поведения, выработанные практикой или смежными областями науки, на законы государства и международного права по безопасности и защите населения. Однако этого недостаточно. В основе БЖД должны быть систематизированные и обобщенные знания об объективных закономерностях существования и развития природы, человека и общества.

Специфической особенностью БЖД является то, что ее нельзя изучить методами частных наук или простым суммированием их методов. Ее проблематика охватывает многие, если не все, области человеческого знания и является результатом взаимодействия, целостного взаимосвязанного проявления разнообразных, но однородных по своей сути проблем. Поэтому здесь требуется своеобразный синтез методологий многих наук.

РАЗДЕЛ I
ЧЕЛОВЕК И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Среда обитания — это окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов, способных оказывать прямое или косвенное, в данный момент или в будущем воздействие на человека, его здоровье и потомство.

На начальном этапе своего развития человек взаимодействовал с естественной средой обитания, состоящей в основном из биосферы и недр Земли.

Биосфера — природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы.

Человек и среда обитания непрерывно изменяются. Совершенствовался человек, нарастала численность населения Земли и уровень его урбанизации, изменялся общественный уклад и социальная основа общества. Изменялась и среда обитания: увеличивались территория поверхности Земли и ее недра, освоенные человеком; естественная природная среда испытывала всевозрастающее влияние человеческого сообщества, появились созданные им социальная и производственная среды.

Социальной средой называется совокупность факторов и элементов (нравственных, образовательных, правовых и др.), воздействующих на жизнь и взаимоотношения между людьми.

Производственная среда — это часть среды обитания человека, включающая факторы и элементы (труд, природная среда), связанные с созданием материальных благ.

В процессе жизнедеятельности человек неразрывно связан со средой обитания, составляя с ней взаимодействующую систему. Это взаимодействие дает как позитивный (комфортность жизнедеятельности), так и негативный результат.

Негативный результат взаимодействия человека со средой обитания определяют опасности — негативные воздействия, внезапно возникающие, периодически или постоянно действующие в системе «человек — среда обитания». Различают опасности природного, техногенного, экологического и социального происхождения.

Природные катаклизмы характеризуются значительным уничтожением материальных ценностей, поражением и гибелью людей. Подлинным бичом являются землетрясения, которые приводят к огромным разрушениям и человеческим жертвам. Наводнения, лесные и торфяные пожары, селевые потоки и оползни, бури, ураганы, смерчи, снежные заносы и обледенения — все это спутники человеческой жизни.

Однако негативное воздействие на человека и среду обитания не ограничивается природными опасностями. Человек, решая задачи достижения комфортного и материального обеспечения, непрерывно воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.д.), генерируя в среде обитания техногенные и экологические опасности.

Техногенные опасности создают элементы техносферы — машины, сооружения, вещества и т.п. в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей. Растет число жертв от аварий (катастроф) на транспорте, промышленных и других объектах. При этом особую опасность представляют объекты химической и нефтехимической промышленности, где возможны выбросы в атмосферу или разлив сильнодействующих ядовитых веществ. Нет гарантий и от радиационного поражения людей, связанного с возможными авариями на атомных станциях или военных объектах с ядерным оружием.

Значительным техногенным опасностям подвергается человек при попадании в зону действия технических систем, к которым относятся транспортные магистрали, зоны излучения радио- и телепередающих систем, промышленные зоны. Уровни опасного воздействия на человека в этом случае определяются характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне.

Техногенная деятельность общества и связанные с ней видоизменение среды обитания человечества и увеличившаяся частота природных катаклизмов повлекли за собой необходимость более пристального изучения экологической проблемы.

Экологические опасности во многом определяются наличием отходов, неизбежно возникающих при любом виде деятельности человека в соответствии с законом неустранимости отходов или побочных воздействий производств. Отходы сопровождают жизнь людей и животных, работу промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики, средств транспорта. Они поступают в окружающую среду в виде испражнений, выбросов в атмосферу вредных примесей и газов, сбросов в водоемы производственного и бытового мусора, потоков механической, тепловой и электромагнитной энергии и т.п. Количественные и качественные показатели отходов, а также порядок обращения с ними определяют уровни и зоны возникающих при этом опасностей.

К негативным факторам техногенной деятельности человека относятся: воздух, загрязненный продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭС, промышленными предприятиями, автотранспорта и мусоросжигающих устройств; вода с избыточным содержанием вредных примесей; недоброкачественная пища; шум и инфразвук, вибрации; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП, радиорелейных устройств; ионизирующие излучения (фон от строительных материалов, излучения приборов и др.).

Наряду с техногенными неуклонно возрастали и продолжают возрастать социальные опасности.

Ученые подсчитали, что за минувшие 50 веков народы пережили более 14 500 больших и малых войн. За все годы существования человечества только около 300 лет были абсолютно мирными. XX век породил мировые войны, в которых участвовали десятки стран и десятки миллионов людей. В первой из них (1914–1918 гг.) участвовало 38 государств, было отмобилизовано 74 млн человек. Во второй участвовало уже 61 государство с населением 1,7 млрд человек (80% населения земного шара), было поставлено «под ружье» 110 млн человек. После второй мировой войны в течение 40 лет (1945–1985 гг.) было развязано 260 войн (6–7 войн в год), а за последние 10 лет — более 150. Иллюстрацией негативного влияния современных локальных войн являются итоги войны в Ираке и на Балканах.

Подлинным бичом всего мирового сообщества в настоящее время стал международный терроризм, захват заложников.

Нередко опасность возникает и во время митингов, шествий, концертов, проведения спортивных мероприятий, когда отдельными экстремистски настроенными людьми провоцируются общественные беспорядки.

Одной из распространенных опасностей становится ВИЧ-инфекция. Серьезную опасность для человека представляет потребление табака, алкоголя. Высокими темпами нарастает потребление наркотиков.

Таким образом, в настоящее время перечень реально действующих негативных факторов (опасностей) в системе «человек — среда обитания» весьма широк и непрерывно нарастает. Как правило, на человека воздействуют одновременно несколько негативных факторов. При этом комплекс потенциальных опасностей существующих в конкретный момент времени, зависит от текущего состояния системы «человек — среда обитания».

ГЛАВА 1. ЗАЩИТА ОТ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Стихийные бедствия — это опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения таких масштабов, которые вызывают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением и гибелью людей. К стихийным бедствиям относятся землетрясения, цунами, наводнения, пожары, ураганы, смерчи, снежные заносы и обвалы, селевые потоки, оползни и др. Они могут служить причиной многих аварий (катастроф).

§ 1. Защита при землетрясении и извержении вулкана

Землетрясения — это подземные удары (толчки) и колебания поверхности земли, вызванные естественными процессами, происходящими в земной коре. По данным ЮНЕСКО, землетрясениям принадлежит первое место по причиняемому экономическому ущербу и одно из первых мест — по числу человеческих жертв.

Несмотря на многолетний опыт изучения землетрясений, предсказать это явление очень трудно. Современная наука способна предсказать крупный сейсмический толчок без указания точного времени. Правда, имеются отдельные случаи точного предсказания землетрясений, как, например, в Китае в 1975 году в провинции Ляонин. Первые признаки оживления тектонической деятельности в этом районе были замечены местными жителями в декабре 1974 года. Они были внимательно изучены специалистами. Район находился под постоянным наблюдением. И уже после первых небольших толчков 1 февраля 1975 года геологи пришли к твердому заключению о возможности в самое ближайшее время разрушительного землетрясения. В этот же день местными властями была произведена срочная эвакуация населения. Через три дня, 4 февраля, началось сильное землетрясение. В отдельных районах провинции было повреждено 90% зданий. Однако жертв было немного. По оценкам специалистов, удалось избежать гибели 3 млн человек.

Необычное поведение животных накануне землетрясения выражается в том, что, например, кошки покидают селения и переносят котят в луга; птицы в клетках за 10–15 мин до начала землетрясения начинают летать; перед толчком слышатся необычные крики птиц; домашние животные в хлевах впадают в панику и др. Наиболее вероятной причиной такого поведения животных считают аномалии электромагнитного поля перед землетрясением.

Последствия от землетрясений напрямую зависят от его силы и расстояния до эпицентра. Участок поверхности Земли, находящийся над очагом землетрясения, называется эпицентром землетрясения. Непосредственно возле эпицентра ощущаются наиболее сильные колебания (толчки), поэтому там происходят наибольшие разрушения.

Из эпицентра, как круги по воде, энергия тектонических подземных процессов распространяется волнообразными колебаниями. Их называют сейсмические волны. Однако чем больше глубина землетрясения, тем меньше разрушительной энергии доходит до поверхности.

Мерой общей энергии сейсмических волн служит магнитуда землетрясения, зависящая от максимальной амплитуды смещения частиц почвы, фиксируемой сейсмографом. Существуют специальные шкалы оценки магнитуд — так называемая шкала Рихтера и 12-балльная международная сейсмическая шкала MSK–86 (табл. 1).

При землетрясениях характер поражения людей зависит от вида и плотности застройки населенного пункта, а также от времени возникновения землетрясения (днем или ночью). При кирпичной и каменной застройке в разрушенных зданиях у пострадавшего населения будут преобладать травмы головы, позвоночника, конечностей, сдавливания грудной клетки, синдром сдавливания мягких тканей. Большую опасность представляют травмы груди и живота с повреждением внутренних органов.

В районах малоэтажной каменной или деревянной застройки люди в меньшей степени подвержены поражению при землетрясениях. Воз-

Таблица 1

12-балльная сейсмическая шкала

Баллы	Наименование землетрясения	Краткая характеристика
1	Незаметное	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабое	Ощущается отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя
3	Слабое	Ощущается лишь небольшой частью населения
4	Умеренное	Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен
5	Довольно сильное	Общее сотрясение зданий, колебание мебели. Трещины в оконных стеклах и штукатурке. Пробуждение спящих
6	Сильное	Ощущается всеми. Картины падают со стен. Откалываются куски штукатурки, легкое повреждение зданий
7	Очень сильное	Трещины в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные постройки остаются невредимыми
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и в сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются
9	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов
10	Уничтожающее	Крупные трещины в почве. Оползни и обвалы. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных и трамвайных рельсов
11	Катастрофа	Ш'и, окие трещины в земле. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома совершенно разрушаются
12	Сильная катастрофа	Изменений в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, отклонение течения рек. Ни одно сооружение не выдерживает

никающие травмы носят более легкий характер. Однако в деревянных зданиях увеличивается количество обожженных при возникающих от замыкания электропроводки пожаров.

При землетрясениях у большей части населения возникают психические расстройства — люди утрачивают самообладание, становятся подверженными панике.

Как следует поступать при землетрясении? Если первые толчки застали вас дома (на первом этаже), нужно немедленно выбежать на улицу. В вашем распоряжении не более 15—20 с. При нахождении на втором и последующих этажах нужно встать в дверных или балконных проемах, распахнув двери. Можно спрятаться под стол или кро-

вать, закрыв лицо руками, чтобы не пораниться кусками отлетающей штукатурки, стекла и др. Во всех случаях — держитесь подальше от окон и стеклянных перегородок, чтобы не пораниться осколками. Можно воспользоваться углами, образованными капитальными стенами, узкими коридорами внутри здания или же встать возле опорных колонн. Ни в коем случае не прыгайте из окон или с балконов, если вы живете выше первого этажа. В большинстве случаев это приводит к трагическим последствиям. Ни в коем случае не пользуйтесь лифтом. Не паникуйте сами и пресекайте любые проявления паники у других людей. История показывает, что паника явилась причиной гибели многих людей во время землетрясения. Как только толчки прекратятся, нужно немедленно выйти на открытое место. При этом строго следите за тем, чтобы никто не зашел в поврежденное здание, так как после первого могут последовать повторные толчки, иногда через несколько часов, а иногда и суток.

Если первые толчки застали вас на улице или в транспорте, необходимо немедленно отойти как можно дальше от зданий и сооружений, высоких столбов и заборов, рекламных щитов, которые могут разрушиться и придавить вас. При этом опасность представляют не только падающие стены и перекрытия, но и разлетающиеся кирпичи, стекла, вывески и др. В метро при землетрясении безопаснее, чем наверху. Здесь вам угрожает только паника.

Надежную защиту при землетрясениях представляют убежища и укрытия, оборудованные в подвалах зданий.

Если вы оказались погребенными под обломками зданий, нельзя позволить победить себя страху и пасть духом, а попытаться выжить любой ценой. Следует помнить, что человек способен выдержать жажду и, особенно, голод в течение нескольких дней, если не будет бесполезно расходовать энергию. Надо приспособиться к обстановке, осмотреться, поискать возможный выход, а также предметы, которые могли бы помочь подавать светящиеся или звуковые сигналы.

Содержание мероприятий по оказанию первой помощи при землетрясениях — это извлечение пострадавших из завалов и оказание им медицинской помощи в зависимости от характера травмы.

Когда землетрясение происходит под водой, возникают огромные волны — цунами, высотой до 60 м. Наибольшей опасности при этом подвержены побережья морей и океанов. Но цунами могут возникнуть даже на озерах и водохранилищах.

Цунами предшествуют быстрый отход воды от берега (смолкает шум прибоя), быстрое понижение уровня воды во время прилива, повышение уровня воды в отлив, необычный дрейф льда или других предметов.

Цунами возникает при землетрясении силой в 6 баллов и выше. Если произошло такое землетрясение, особенно если оно длилось 20 с и более, то первая волна может подойти уже через 15—20 мин. Обычно эта волна не самая мощная, наиболее опасна одна из последующих.

Можно считать себя в безопасности, находясь на возвышенном месте (30—40 м над уровнем моря) или вдали от берега на расстоянии 2—



Рис. 1. Извержение вулкана

3 км. В противном случае срочно уходите на возвышенные места или в глубь территории, избегая двигаться по долинам рек и ручьев. Жителям побережья озер достаточно подняться на высоту 5 м относительно уровня воды.

Если вы находитесь на достаточном расстоянии от берега, выждите 3 ч после сильных толчков. При отсутствии цунами — опасность миновала. Если волны все же были, то подождите еще 1,5 часа после последней заметной волны.

Извержение вулкана (рис. 1) — это выброс из конической горы с кратером на вершине огня, лавы, пепла, горючих газов, паров воды, обломков горных пород. Лава и другие раскаленные извергаемые вещества стекают по склонам гор и выжигают все, что встречают на своем пути, принося человеческие жертвы и материальные убытки.

Путем наблюдений удалось довольно точно установить размеры зон опасного воздействия вулканов. Лавовый поток при больших извержениях распространяется на расстояние до 30 км. Раскаленные, а также кислотные газы представляют опасность в радиусе нескольких километров. На гораздо большее расстояние, до 400–500 км, распространяются зоны выпадения кислотных дождей, которые вызывают ожоги у людей, отравление растительности, посевов, почвы. Грязекаменные потоки, возникающие на вершинах вулканов во время внезапного таяния снегов в период извержения, распространяются на расстояние в несколько десятков километров, нередко до 80–100 км.

В настоящее время на земле насчитывается около 600 действующих вулканов. Почти на каждом из них находятся станции и приборы, позволяющие точно предсказывать извержение. Поэтому обычное решение при угрозе извержения вулкана — это заблаговременная эвакуация жителей соседствующих с вулканом поселков и городов.

§ 2. Защита при ураганах, бурях, смерчах, грозах

Ураганы, бури, смерчи — это весьма распространенные по всему миру проявления сил природы, которые относятся к ветровым явлениям.

Ветер — это движение, перемещение воздуха параллельно земной поверхности, возникающее в результате неравномерного распределения тепла и атмосферного давления и направленное из зоны высокого давления в зону низкого давления.

Ветер характеризуется направлением, скоростью и силой. Направление определяется азимутом стороны горизонта, откуда он дует, и измеряется в градусах. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду (м/с), километрах в час (км/ч), в узлах (милях в час). Сила ветра часто измеряется по скорости, что упрощает восприятие и понимание этих величин. Существует специальная шкала, разработанная в 1806 году английским адмиралом Ф. Бофортом, которая позволяет весьма точно оценивать силу ветра в баллах (от 0 до 12) по его действию на наземные предметы или по волнению на море (табл. 2).

Ураган — это чрезвычайно быстрое и сильное, нередко большой разрушительной силы и значительной продолжительности, движение воздуха.

Ураган возникает внезапно в областях с резким перепадом атмосферного давления. Скорость урагана превышает 33 м/с. Он является одной из мощных сил стихии и по своему пагубному воздействию может сравниться с землетрясением.

Ураган может захватить территорию в диаметре до нескольких сотен километров и способен перемещаться на тысячи километров. При этом ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает поля, обрывает провода, валит столбы линий связи и электропередач, ломает и вырывает с корнями деревья, топит суда, повреждает транспортные магистрали и мосты. Ураганы сопровождаются ливневыми дождями, вызывая наводнения и разрушения зданий и сооружений.

На рис. 2 показаны последствия одного из пронесшихся ураганов.

Буря — это ливень, сопровождающийся сильным ветром шквального характера, что может легко вызвать паводок в реке, наводнение или сель. Она также вызывает немалые разрушения из-за сильного напора ветра.

Смерч (рис. 3) — это восходящий вихрь быстро вращающегося воздуха, имеющий вид темного столба диаметром от нескольких десятков до сотен метров с вертикальной, иногда изогнутой осью вращения.

Смерч образуется при ясной погоде, когда сталкиваются большие воздушные массы. Когда теплый воздух внизу, он, естественно, поднимается вверх и если при этом налетает ураганный ветер, то теплый воздушный поток закручивается. Смерч как бы «свешивается» с материкового облака в виде гигантской вращающейся воронки. Воздух вращается в столбе против часовой стрелки со скоростью до 100 м/с.

Таблица 2

Шкала Бофорта
(сила ветра у земной поверхности на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью)

Баллы	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра (миль/ч, м/с)	Действие ветра	
			на суше	на море
0	Затишье (штиль)	0–1 0–0,2	Дым поднимается вертикально	Зеркально гладкое море
1	Тихий ветерок	2–3 0,3–1,5	Направление ветра заметно по относу дыма	Рябь, пены на гребнях нет
2	Легкий бриз	4–7 1,6–3,3	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, движется флюгер	Короткие волны, гребни не опрокидываются и кажутся стекловидными
3	Слабый бриз	8–12 3,4–5,4	Листья и тонкие ветви деревьев колышутся, ветер развевает верхние флаги	Короткие, хорошо выраженные волны. Гребни, опрокидываясь, образуют стекловидную пену, изредка образуются маленькие белые барашки
4	Умеренный бриз	13–18 5,5–7,9	Ветер поднимает пыль и бумажки, качает тонкие ветви деревьев	Волны удлиненные, белые барашки видны во многих местах
5	Свежий бриз	19–24 8,0–10,7	Качаются ветви деревьев, на воде появляются волны с гребнями	Хорошо развитые в длину, но не очень крупные волны, повсюду видны белые барашки (в отдельных случаях образуются брызги)
6	Сильный бриз	25–31 10,8–13,8	Качаются толстые сучья деревьев, гудят провода	Начинают образовываться крупные волны. Белые пенистые гребни занимают значительные площади (вероятны брызги)
7	Крепкий ветер	32–38 13,9–17,1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно	Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру
8	Очень крепкий ветер (буря)	39–46 17,2–20,7	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно	Умеренно высокие длинные волны. По краям гребней начинают взлетать брызги. Полосы пены ложатся рядами по ветру.
9	Шторм (сильная буря)	47–54 20,8–24,4	Небольшие повреждения. Ветер срывает дымовые колпаки и черепицу	Высокие волны. Пена широкими плотными полосами ложится по ветру. Гребни волн опрокидываются и рассыпаются в брызги, которые ухудшают видимость
10	Сильный шторм (полная буря)	55–63 24,5–28,4	Значительные разрушения строений, деревья вырываются с корнем	Очень высокие волны с длинными загибающимися вниз гребнями. Пена выдувается ветром большими хлопьями в виде густых полос. Поверхность моря белая от пены. Грохот волн подобен ударам. Видимость плохая
11	Жестокий шторм (жестокая буря)	64–75 28,5–32,6	Большие разрушения на значительном пространстве	Исключительно высокие волны. Суда временами скрываются из вида. Море все покрыто длинными хлопьями пены, располагающимися по ветру. Края волн повсюду сдуваются в пену. Видимость плохая
12	Ураган	75 и более 32,7 и более	Тяжелые предметы переносятся ветром на значительном расстоянии	Воздух наполнен пеной и брызгами. Море все покрыто полосами пены. Очень плохая видимость



Рис. 2. Последствия происшедшего урагана



Рис. 3. Смерч

Во внутренней полости смерча давление всегда пониженное, поэтому туда засасываются любые предметы, оказавшиеся на пути его движения. Двигается над землей смерч со средней скоростью 50–60 км/ч.

Сильные смерчи проходят десятки километров и срывают крыши, вырывают с корнями деревья, поднимают на воздух автомобили, разбрасывают телеграфные столбы, разрушают дома. Если от сильного смерча вовремя не укрыться, он может поднять и бросить человека с высоты 10-го этажа, обрушить на него летящие предметы, обломки, придавить в руинах зданий.

При получении информации о надвигающемся урагане, буре или смерче необходимо немедленно приступить к проведению предупредительных работ: укрепить недостаточно прочные конструкции на стройках, в портах и погрузочных площадках, закрыть двери, слуховые отверстия и чердачные помещения в зданиях, окна и витрины обшить досками или закрыть щитами, а стекла заклеить полосками бумаги или ткани или по возможности вынуть. При этом двери и окна с подветренной стороны целесообразно оставить открытыми, закрепив их в этом положении, для того чтобы уравновесить наружное и внутреннее давление в здании. С крыш, балконов, лоджий и подоконников необходимо убрать вещи, которые при падении могут нанести травмы людям. Предметы, находящиеся во дворах, необходимо закрепить или занести в помещение. Целесообразно также позаботиться об аварийных светильниках — электрических фонарях, керосиновых лампах, свечах. Рекомендуется также создать запасы воды, пищи и медикаментов, особенно перевязочных материалов.

Во время урагана, бури или смерча следует остерегаться ранений осколками разлетающихся стекол, шифера, кровельного железа, витрин, рекламных щитов и других предметов. При этом самым безопасным местом во время бури, урагана или смерча являются убежища, подвалы, погреба, подполья. Если же ураган или смерч застал вас на открытой местности, лучше всего укрыться в канаве, яме, овраге, любой выемке: лечь на дно углубления и плотно прижаться к земле.

Нельзя выходить на улицу сразу же после ослабления ветра, так как через несколько минут порыв ветра может повториться. Если все же возникла необходимость выйти на улицу, то следует держаться

подальше от зданий и строений, высоких заборов, столбов, деревьев, мачт, опор, рекламных щитов. Особенно следует остерегаться порванных электропроводов, так как не исключена вероятность того, что они находятся под напряжением.



Рис. 4. Электрический разряд молнии

Главное в этих условиях — не поддаваться панике, действовать грамотно, уверенно и разумно, не допускать самому и удерживать других от неразумных поступков, оказывать помощь пострадавшим.

Основными видами поражения людей при ураганах, бурях и смерчах являются закрытые травмы различных областей тела, ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, ранения, сопровождающиеся кровотечением.

Буре часто предшествуют гроза, сильные электрические разряды молнии (рис. 4). Чтобы избежать риска быть пораженными ею, надо вести себя следующим образом:

- отключить телевизор и другие электрические приборы;
- не стоять перед открытым окном, не держать в руках металлических предметов;
- закрыть окна и двери, потому что поток воздуха — хороший проводник электрического тока;
- помнить, что середина комнаты — самое надежное место;
- находясь вне помещения, никогда не бежать, остановить автомашину;
- не укрываться под деревьями, особенно под дубами и лиственницами;
- переместиться на возвышенной местности в низину;
- держаться подальше от металлоконструкций, труб и водных поверхностей.

В грозу запрещено:

- прислоняться к скалам и отвесным стенам;
- останавливаться на опушке леса;
- идти и останавливаться возле водоемов;
- прятаться под скальным навесом;
- передвигаться плотной группой;
- находиться в мокрой одежде.

В грозу ветер не дает правильного представления о направлении движения грозы, грозы часто идут против ветра. Расстояние до грозы можно определить по времени между вспышкой молнии и раскатом грома (1с — расстояние 300–400 м, 2 с — 600–800 м, 3 с — 1000 м). Непосредственно перед началом грозы обычно наступает безветрие или ветер меняет направление. Во время грозы в лесу предпочтительно укрываться среди невысоких деревьев, в горах в 3–8 м от высокого

«пальца» 10—15 м, на открытой местности — в сухой ямке, канаве.

Эффективным средством обеспечения безопасности людей, предохранения зданий и сооружений, оборудования и материалов от взрывов, загораний и разрушений, возможных при воздействии молнии, является применение стержневых или тросовых молниеотводов.

§ 3. Защита при снежных заносах, метели, буране, пурге, вьюге, сходе лавин

Снежные заносы, метель, буран, пурга, вьюга — одно из проявлений стихийных сил природы в зимний период.

Снежные заносы возникают в результате обильных снегопадов и метелей, которые могут продолжаться от нескольких часов до нескольких суток. Они вызывают нарушение транспортного сообщения, повреждение линий связи и электропередач, негативно влияют на хозяйственную деятельность.

Особенно опасны снежные заносы при сходе снежных лавин с гор (рис. 5). Снег, выпадающий в горах, скапливается на склонах вблизи вершин, образуя огромные сугробы, которые при определенных условиях теряют устойчивость и в виде обвалов и лавин устремляются вниз. Лавина снега причиняет значительный ущерб промышленным и сельскохозяйственным объектам, железным и шоссейным дорогам, линиям связи электропередач, зданиям и сооружениям и нередко приводит к человеческим жертвам. Мощь лавины поражает воображение. Сила удара лавины варьируется от 5 до 50 т на квадратный метр (например, удар в 3 т на метр вызывает разрушение деревянных строений, а 10 т на метр вырывает с корнем деревья). Скорость движения лавин может колебаться от 25 до 75 м/с.



Рис. 5. Лавина

Защита от лавин может быть пассивной и активной. При пассивной защите избегают использования лавиноопасных склонов или ставят заградительные щиты. При активной защите производят обстрел лавиноопасных склонов, вызывая сход небольших неопасных лавин и препятствуя таким образом накоплению критических масс снега.

При захвате снежной лавиной необходимо принять все меры, для того чтобы оказаться на ее поверхности. Для этого следует освободиться от громоздкого груза и двигаться вверх, совершая движения как при плавании. Затем колени надо подтянуть к животу, а сжатыми в кулаки руками защищать лицо от снежной массы. Когда движение лавины прекратится, необходимо попытаться в первую оче-

редь освободить лицо и грудь, чтобы можно было дышать, а затем принимать другие меры по освобождению из снежного плена.

Метель, пурга, вьюга сопровождаются резкими перепадами температур и вызывают обледенение — покрытие различных поверхностей и предметов льдом или мокрым снегом. В результате рвутся электрические провода и линии связи, ломаются столбы, мачты и опоры, нарушаются транспортные контактные сети.

Метель — это перенос снега сильным ветром над поверхностью земли. Различают поземок, низовую и общую метель. Поземок и низовая метель представляют собой явления подъема снега ветром со снежного покрова, происходящие без выпадения снега из облаков.

Поземок наблюдается при малых скоростях ветра (до 5 м/с), когда большинство снежинок поднимается всего на несколько сантиметров.

Низовая метель наблюдается при больших скоростях ветра, когда снежинки поднимаются до 2 м и выше, вследствие чего атмосферная видимость ухудшается, снижаясь иногда до 100 м и менее.

Низовая метель и поземок вызывают лишь перераспределение ранее выпавшего снега.

Общая, или верхняя, метель представляет собой выпадение снега при достаточно сильном (обычно свыше 10 м/с) ветре и сопровождается значительным увеличением снежного покрова во всем районе, охваченном метелью.

При сильном ветре и низкой температуре метель носит местное название буран (главным образом в азиатской части России).

Пурга — еще одно местное (в ряде районов России) название метели с сильным ветром, возникающей преимущественно в равнинных безлесных местностях при вторжении холодного воздуха.

Когда речь идет о вьюге, то под ней понимается снежная буря с ее воющим ветром и слепящим снегом. Согласно официальной классификации о буре можно говорить, если скорость ветра превышает 55 км/ч, а температура падает ниже −7°С. Если же скорость ветра достигает 70 км/ч, а температура оказывается ниже −12°С, то мы имеем дело с сильной снежной бурей.

Основным поражающим фактором при снежных заносах, во время пурги, метели, вьюги является воздействие низких температур, вызывающих обморожение, иногда приводящее к замерзанию людей.

При непосредственной угрозе такого стихийного бедствия организуется оповещение населения, приводятся в готовность необходимые силы и средства, дорожные и коммунальные службы, радиотрансляционные узлы переводятся на круглосуточную работу.

Поскольку метель, пурга или вьюга могут длиться несколько суток, то необходимо заблаговременно создать в доме запас продовольствия, воды, топлива, приготовить аварийное освещение. Во время метели, пурги или вьюги покидать помещение можно только в исключительных случаях и не в одиночку.

При пользовании автомобилем передвигаться следует только по главным дорогам. В случае резкого усиления ветра непогоду жела-

тельно переждать в населенном пункте или вблизи него. При поломке машины не следует отходить от нее за пределы видимости. Если есть возможность, автомобиль нужно установить двигателем в наветренную сторону. Периодически надо выходить из автомобиля, разгребать снег, чтобы не оказаться погребенным под ним. Кроме того, не занесенный снегом автомобиль — хороший ориентир для поисковой группы. Двигатель автомобиля следует периодически прогревать во избежание его «размораживания». При прогревании автомобиля важно не допустить «затекания» в кабину (кузов, салон) выхлопных газов. С этой целью важно следить, чтобы выхлопная труба не заваливалась снегом.

Особенную опасность метель, пурга, вьюга представляют для людей, застигнутых в пути, далеко от человеческого жилья. Занесенные снегом дороги, потеря видимости вызывают полное дезориентирование на местности.

Для ориентировки людей, внезапно застигнутых снежной стихией, вдоль дорог устанавливают вехи и другие указатели, а в некоторых горных и северных районах протягивают канаты (на тропах, дорогах, от зданию к зданию), держась за которые, люди могли бы попасть в свои жилища и другие помещения.

Однако на открытой местности, где нет никаких указателей, необходимо как можно быстрее найти убежище от ветра, снега и холода или соорудить его из снега. Для этого в сугробе 1,5–2 м следует вырыть тоннель. Затем расширить тупик туннеля до необходимых размеров. Из снега можно сделать площадку для лежанки. Она должна быть выше уровня пола на полметра. В своде пещеры осторожно пробивается отверстие для вентиляции. Вход закрывается тканью или снежным блоком. Если снег недостаточно глубок, можно сделать из него небольшие блоки и из них построить стену — заслон высотой 1,5–2 м. Располагать заслон следует перпендикулярно направлению ветра. При наличии плащ-палатки или другой ткани ее укрепляют снежными блоками.

После того как укрытие построено, ни в коем случае нельзя засыпать, так как существует опасность замерзания. Воздействие на организм отрицательных температур, особенно если погода ветреная и влажная, сопряжено с постоянным риском переохлаждения и обморожения.

Особого внимания требуют руки и ноги. Они находятся на периферии кровообращения, а потому могут очень быстро охлаждаться. Сохраняйте руки защищенными, в случае необходимости согревайте их под мышками или между бедер. Если вы почувствуете, что мерзнут пальцы ног, согрейте их, эффективно двигая ими и растирая руками.

Риск обморожения требует особенной бдительности, поскольку оно может произойти незаметно. Поэтому почаще проверяйте состояние открытых частей тела, особенно лица, включая нос. Если вы почувствуете покалывание кожи или возникнет ощущение онемения, следует немедленно и естественным образом отогреть эти участки тела.

Лучший метод отогрева — теплом своего тела (например, спрятав руки подмышки).

Основные виды работ при буранах, метели, пурге или вьюге — это розыск пропавших людей, оказание пострадавшим первой медицинской помощи, расчистка дорог и территорий вокруг строений, оказание помощи застрявшим водителям, устранение аварий на коммунально-энергетических сетях.

Все работы во время бурана, метели, пурги или вьюги необходимо проводить только группами по нескольку человек. При этом все спасатели должны находиться в зоне видимости, чтобы в любую минуту прийти на помощь друг другу.

§ 4. Защита при селях и оползнях

Сель — это внезапно формирующийся в руслах горных рек временный поток воды с большим содержанием камней, песка и других твердых материалов. Причина возникновения селя — интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников. Сель может произойти и от обрушения в руслах рек большого количества рыхлого грунта.

В отличие от обычных потоков сель движется, как правило, не непрерывно, а отдельными волнами. Одновременно выносятся сотни тонн, а иногда и миллионы кубических метров вязкой массы. Размеры отдельных валунов и обломков достигают 3–4 м в диаметре. При встрече с препятствиями сель переходит через них, продолжая наращивать свою энергию.

Обладая большой массой и высокой скоростью передвижения, до 15 км/ч, сели разрушают здания, дороги, гидротехнические и другие сооружения, выводят из строя линии связи и электропередачи, уничтожают сады, заливают пахотные земли, приводят к гибели людей и животных. Все это продолжается 1–3 ч. Время от возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье часто исчисляется 20–30 мин.

Для борьбы с селями закрепляют поверхность земли посадками леса, расширяют растительный покров на горных склонах, особенно в местах зарождения селя, периодически пропускают воду с горных водоемов, устраивают противоселевые плотины, дамбы и другие защитные сооружения.

Активное таяние снега понижают, устраивая дымовые завесы с помощью дымовых шашек. Через 15–20 мин после задымления температура приземного слоя воздуха понижается, и сток воды уменьшается наполовину.

Уровень воды, скопившейся в моренах (горных озерах) и селехранилищах, уменьшают с помощью насосных установок. Кроме того, в борьбе с селями широко применяют такие простейшие сооружения, как валы, канавы и террасы с широким основанием. Вдоль русел рек сооружают защитные и подпорные стенки, полузапруды и дамбы.

Для своевременного принятия мер, организации надежной защиты населения первостепенное значение имеет четко организованная система оповещения и предупреждения. В районах, которым угрожает сель, создается противоселевая служба. В ее задачи входит прогноз селя и информирование населения о времени его появления. При этом заранее предусматриваются маршруты, по которым население эвакуируется в более возвышенные места. Туда же, если позволяет время, угоняется скот и выводится техника.

В случае захвата человека движущимся потоком селя необходимо оказать ему помощь всеми имеющимися средствами. Такими средствами могут быть шесты, канаты или веревки. Выводить спасаемых людей из потока нужно по направлению потока с постепенным приближением к его краю.

Оползень — скользящее смещение земляных масс под действием собственного веса — происходит чаще всего по берегам рек и водоемов и на горных склонах. Объем пород, смещаемых при оползнях, находится в пределах от нескольких сот до многих миллионов и даже миллиардов кубометров. Оползни вызываются различными причинами: подмывом пород водой, ослаблением их прочности вследствие выветривания или переувлажнения осадками и подземными водами, неразумной хозяйственной деятельностью человека и др.

Оползни могут разрушать населенные пункты, уничтожать сельскохозяйственные угодья, создавать опасность при эксплуатации карьеров и добыче полезных ископаемых, повреждать коммуникации, туннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети, водохозяйственные сооружения, главным образом плотины. Кроме того, они могут перегородить плотину, образовать завальное озеро и способствовать наводнениям. Таким образом, наносимый ими народнохозяйственный ущерб может быть значительным.

Наиболее действенной защитой от оползней является их предупреждение. Оползень обычно начинается не внезапно. Вначале появляются трещины в грунте, разрывы дорог и береговых укреплений, смещаются здания, сооружения, телеграфные столбы, разрушаются подземные коммуникации. При этом очень важно вовремя заметить эти первые признаки и составить правильный прогноз о дальнейшем развитии оползня. Следует также учитывать, что оползни движутся с максимальной скоростью лишь в начальный период, далее она постепенно снижается.

На оползневых участках организуется постоянное наблюдение за перемещением грунтов, уровнем воды в колодцах, дренажных сооружениях, системах отвода сточных вод, буровых скважинах, реках, водохранилищах, за выпадением и стоком атмосферных осадков. Особенно тщательно такое наблюдение организуется в весенне-осенний периоды, когда больше всего выпадает осадков.

При возникновении оползня необходимо, во-первых, предупредить население, а во-вторых, по мере осложнения обстановки организовать эвакуацию населения в безопасные районы.

В случае разрушения зданий и сооружений в результате селя или оползня проводятся спасательные работы, извлекают из-под завалов пострадавших, помогают людям выйти из опасной зоны.

§ 5. Защита при лесных, степных и торфяных пожарах

Пожары чаще всего возникают в лесных массивах, на торфоразработках, в районах добычи и хранения нефти и газа. При этом до 80% пожаров возникает из-за нарушения населением мер пожарной безопасности при обращении с огнем, а также в результате использования неисправной техники. Бывает, что пожары возникают в результате удара молнии во время грозы.

Пожары в лесу подразделяются на низовые, подземные и верховые. Чаще всего происходят низовые (рис. 6) — до 90% от общего количества. В этом случае огонь распространяется только по земле. Скорость распространения — от 1 до 3 м в минуту, высота пламени — от полуметра до полутора метров. При верховом пожаре, который начинается только при сильном ветре, огонь продвигается по кронам деревьев. Скорость распространения — от 5 до 100 м и более в минуту. Ветер разносит искры, которые создают новые очаги за несколько десятков, а то и сотен метров от основного очага.

Степные (полевые) пожары возникают на открытой местности при наличии сухой травы или созревших хлебов. Они носят сезонный характер и чаще бывают летом по мере созревания трав (хлебов), реже весной и практически отсутствуют зимой. Скорость их распространения может достигать 20–30 км/ч.

При возникновении лесного пожара самый простой и вместе с тем достаточно эффективный способ тушения слабых и средних пожаров — захлестывание кромки пожара (рис. 7). Для этого используют пучки ветвей длиной 1–2 м или небольшие деревья преимущественно лиственных пород. Группа из 3–5 человек за 40–50 мин способна погасить захлестыванием кромку пожара протяженностью до 1000 м.

Когда захлестывание огня не дает должного эффекта, можно забрасывать кромку пожара рыхлым грунтом. При этом лучше всего ис-

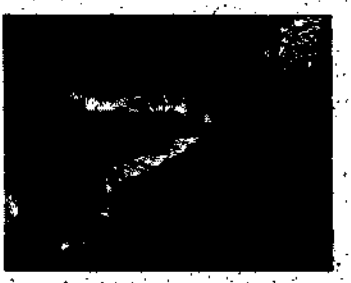


Рис. 6. Низовой лесной пожар



Рис. 7. Захлестывание кромки пожара подручными средствами

пользовать для этого специальную технику, но иногда приходится это делать вручную. Один человек за полчаса может засыпать около 20 м кромки пожара.

Для того чтобы огонь не распространялся дальше, на пути его движения устраивают земляные полосы и широкие канавы. Полосы не должны иметь растительности и каких-либо других материалов, способствующих горению. Когда огонь доходит до такой полосы, он останавливается, так как ему некуда больше распространяться.

Широко применяется для борьбы с пожарами, особенно степными, встречный огонь, когда навстречу движущемуся валу огня создают другой встречный вал. Когда эти два вала встречаются, огню становится некуда распространяться. При организации встречного вала необходимо учитывать направление ветра и направление распространения огня.

Для борьбы с лесными пожарами часто задействуется авиационная техника. Авиация обнаруживает свыше 80% пожаров на обслуживаемой территории и участвует в ликвидации 50% этих пожаров.

Авиационные технологии ликвидации лесных пожаров в настоящее время развиваются по двум направлениям — «площадное» и «точечное».

Первое направление связано с использованием пожарных самолетов, так называемых «водяных бомбардировщиков». Они оснащены специальными емкостями для воды, которая распыляется при помощи специальных выливных приборов на относительно большой площади над очагами огня. В России для этих целей применяются самолеты Ан-2П, Ан-26П, Бе-12П, а также «стратегический пожарный» Ил-76МД. Последний является наиболее мощным из имеющихся в настоящее время противопожарных самолетов. Он оснащен выливным авиационным прибором ВАП-2, два бака-трубы которого вмещают до 42 т воды или специальной огнегасящей жидкости. Однако тушение лесных пожаров путем нанесения «водяных ударов» по площадям с использованием самолетов — достаточно дорогая технология.

«Точечное» направление авиационного пожаротушения связано с применением вертолетов Ми-8, оборудованных водосливными устройствами емкостью до 5 т, а также вертолетов Ми-26 и Ми-26Т, оборудованных водосливным устройством емкостью до 15 т, размещенными на внешней подвеске. В этом случае забор воды осуществляется на режиме висения вертолета за счет погружения емкости под воздействием собственного веса. Преимущества данной схемы авиационного пожаротушения заключаются в большей эффективности нанесения гидроудара за счет повышенной точности, оперативности наполнения емкости; отсутствии необходимости наземной инфраструктуры заправки водой; увеличении безопасности экипажа (отпадает необходимость в «бреющем» полете над очагом огня на высоте порядка 50–80 м).

Тушение лесных и других пожаров состоит из следующих стадий: сдерживание (прекращение распространения пожара), локализация

(изоляция охваченной огнем территории от негорящей), дотушивание (ликвидация очагов горения на площади локализованного пожара), скарауливание (наблюдение за пожарищем для предотвращения возобновления пожара от необнаруженных очагов горения и переноса горящих частиц на негоревшие территории).

В случае если огонь остановить не удалось и он приближается к населенному пункту, следует, помимо принятия всех противопожарных мер, приступить к эвакуации населения. Вывод или вывоз людей следует производить в направлении, перпендикулярном распространению огня. При этом двигаться следует не только по дорогам, но и вдоль ручьев и рек, а при необходимости и по самой воде.

При невозможности эвакуации из населенного пункта остается только переждать пожар, укрывшись в загерметизированных каменных зданиях, убежищах гражданской обороны или на больших открытых площадях.

Подземные пожары возникают, в основном, на торфоразработках, когда возгораются находящиеся под землей залежи торфа или каменного угля. Торфяные пожары движутся медленно, по несколько метров в сутки. Они особенно опасны неожиданными порывами огня из подземного очага и тем, что кромка его не всегда заметна и существует опасность провалиться в прогоревший торф.

Наиболее распространенным способом борьбы с торфяными пожарами является тушение горящего торфа водой. Для бесперебойной подачи значительного количества воды в очаги торфяных пожаров широко используются осушительные каналы. Вода в них нагнетается из естественных водоисточников с помощью центробежных насосов или пускается самотеком. Для подачи воды непосредственно в очаги пожара на бровках каналов на расстоянии 250—300 м друг от друга сооружают водозаборные колодцы.

На торфяных месторождениях, где подстилающие грунты обладают хорошей фильтрующей способностью, используют грунтовые воды. Для этого на всей площади полей добычи торфа оборудуют водозаборные скважины на расстоянии 350—500 м одна от другой, из которых воду для тушения пожаров забирают с помощью пожарных насосов или мотопомп.

В некоторых случаях огонь тушат захлестыванием кромки пожара. Для локализации очагов пожаров устраивают заградительные полосы или канавы на путях распространения огня.

Небольшие торфяные пожары ликвидируют с помощью машин, оборудованных насосами. При тушении таких пожаров также используются торфяные стволы (ТС-1). Стволы заглубляют с интервалами 40—50 см в торфяную залежь у кромки по всему периметру пожара. По рукавам в стволы под давлением подается вода или 0,5—0,6%-ный водный раствор сульфанола. Стволы держат заглубленными в торфяную залежь до появления пены у скважины, затем их переносят и заглубляют в новых местах. Несколько таких «инъекций» обеспечивают надежное тушение пожара.

Тушение крупных торфяных пожаров разбивают на два этапа. На первом, более важном, этапе задерживают продвижение огня на всех направлениях созданием заградительных полос. Ширина этих полос на головном фронте пожара должна достигать 20—40 м, на флангах может быть 1,5—2 м, поскольку на этих направлениях переброска искр через полосу маловероятна. Для устройства намеченных заградительных полос с поверхности земли удаляют верхний слой торфа или увлажняют его до состояния, при котором торф в полевых условиях не горит. Слой торфа сдвигают (смещают) на прилегающие площадки с помощью бульдозеров и увлажняют водой, подаваемой в распыленном виде. Заградительные полосы устраивают также путем переворачивания (запашки) пласта торфа толщиной 15—25 см или глубокого фрезерования с последующим уплотнением катками и увлажнением водой.

Если во время локализации пожара скорость ветра более 12 м/с, то за заградительными полосами организуют дежурство личного состава с лопатами и ведрами с водой для тушения загораний, возникающих через полосы. Для тушения очагов загорания рекомендуется также создание подвижных групп в составе 2—3 человек на тракторе-цистерне или в составе расчета на поливомоечной машине с запасом воды в ней.

После локализации пожара приступают к тушению горящего торфа на поверхности полей и штабелях.

Во избежание несчастных случаев при тушении торфяных пожаров передвигаться по торфяному полю пешим порядком следует группами, причем возглавляющий группу должен постоянно прощупывать грунт по направлению движения.

Серьезную опасность представляют неожиданные прорывы огня из подземных очагов торфяного пожара, а также резкие изменения ветра, увеличение скорости горения торфа и переброска искр в тыл работающим, что может привести к образованию новых очагов пожара.

Во избежание потери ориентировки и окружения людей огнем, заранее определяют проходы и проезды для эвакуации людей, места нахождения водоисточников, осушительных канав, свободных от задымления и загазованности, куда в случае опасности следует выводить людей; проезды и проходы оборудуют указательными знаками и устанавливают сигналы.

Основными видами поражений при пожарах являются ожоги и отравления угарным газом. При оказании помощи при пожарах необходимо прежде всего погасить на пострадавших горящую одежду, а на обожженную поверхность наложить стерильные повязки. В случае поражения людей угарным газом следует немедленно удалить их из зон интенсивного задымления.

§ 6. Защита при наводнении

Наводнения — это значительные затопления местности, возникающие в результате подъема уровня воды в реке, озере или море. Причинами наводнений являются обильные осадки, интенсивное таяние

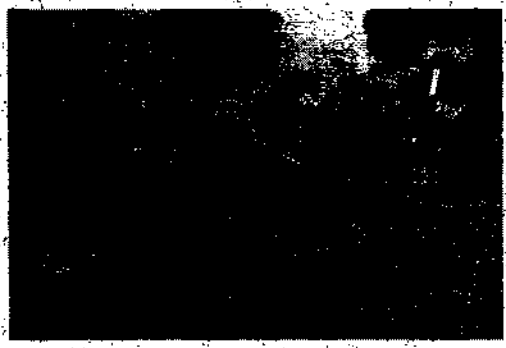


Рис. 8. Последствия наводнения

снега или подводные землетрясения, в результате которых возникают гигантские волны — цунами. Наибольшую опасность представляют внезапно возникающие наводнения при разрушении гидросооружений. Наводнения часто сопровождаются человеческими жертвами и значительным материальным ущербом (рис. 8).

При угрозе наводнения проводят предупредительные мероприятия. В первую очередь — это информирование людей о возникновении угрозы, усиление наблюдения за уровнем воды, приведение в готовность сил и средств для борьбы со стихией и для эвакуации населения. Проверяется состояние дамб, плотин, мостов и устраняются выявленные недостатки. Возводятся дополнительные насыпи, роются водоотводные канавы, готовятся гидротехнические сооружения.

Предприятия вводят режим экстренных мероприятий, начинается защита продовольствия, вывод скота, вывоз техники и инвентаря.

При нарастании угрозы наводнения работа предприятий, организаций и учреждений прекращается, людей отправляют по домам или эвакуируют в безопасные районы. В первую очередь эвакуируются дети, детские учреждения и больницы.

Об эвакуации на случай наводнения, как правило, объявляется специальным распоряжением комиссии по борьбе с наводнением. Население о начале и порядке эвакуации оповещается по местным радиотрансляционным сетям и местному телевидению. Работающие и учащиеся, кроме того, оповещаются через администрацию предприятий, учреждений и учебных заведений, а неработающее население — через жилищно-эксплуатационные конторы и домоуправления. Населению сообщаются места развертывания сборных эвакопунктов, сроки явки на эти пункты, маршруты следования при эвакуации пешим порядком, а также другие сведения, сообразующиеся с местной обстановкой, ожидаемым масштабом бедствия, временем его упреждения.

В случае внезапных наводнений предупреждение населения производится всеми имеющимися техническими средствами оповещения, в том числе и с помощью громкоговорящих подвижных установок.

Если получено предупреждение об эвакуации, необходимо:

- подготовить теплую одежду, сапоги, одеяла, деньги и ценности;
- собрать трехдневный запас питания;
- подготовить аптечку первой помощи и лекарства, которыми вы обычно пользуетесь;
- завернуть в непромокаемый пакет документы;
- взять собой туалетные принадлежности и постельное белье;
- все вещи и продукты уложить в рюкзак, чемодан или сумку;
- разъединить все потребители электрического тока от сети, выключить газ;
- перенести большие ценные вещи и продовольствие на верхние этажи или поднять на верхние полки;
- перегнать скот, который есть в вашем хозяйстве, на возвышенную местность.

Эвакуация людей осуществляется с использованием плавсредств: лодки, катера, паромы и т.п. При эвакуации необходимо соблюдать меры безопасности: входить в лодку, катер по одному, во время их движения не садиться на борта, не меняться местами и не толкаться.

Эвакуация производится в ближайшие населенные пункты, находящиеся вне зон затопления. Расселение эвакуированных осуществляется в общественных зданиях, на жилой площади местных жителей или в палаточных городках.

В том случае, если наводнение застало вас дома, нужно обесточить весь дом и подняться на верхние этажи, на чердак, а по мере подъема воды — и на крышу. При этом постоянно подавайте сигнал бедствия: днем — вывешиванием или размахиванием хорошо видимым полотнищем, подбитым к древку, а в темное время — световым сигналом и периодически голосом. При подходе спасателей спокойно, без паники и суеты, с соблюдением мер предосторожности переходите в плавательное средство. При этом неукоснительно соблюдайте требования спасателей, не допускайте перегрузки плавсредств.

Если вода застала вас в поле, то нужно срочно выходить на возвышенное место, а если в лесу — то забраться на прочное развесистое дерево. Выходить на возвышенные места вброд следует только со страховкой, проверяя каждый шаг впереди, так как знакомый путь может быть размыт. Прыгать в воду с подручными средствами можно лишь в самом крайнем случае, когда нет надежды на спасение и возвышенность полностью затопляется.

Если вы оказались в воде, то плывите к ближайшему незатопленному участку не против течения, а под углом к нему. Для этого используйте все предметы, способные удержать вас на воде: бревна, доски, обломки деревьев и т.п. Можно набить пластиковыми закрытыми бутылками рубашку и брюки. В местах с большим количеством водорослей или травы избегайте резких движений, чтобы не запутаться в них. Лучше всего плыть на спине, спокойно работая ногами.

Первоочередными мероприятиями по оказанию помощи при на-

воднениях является извлечение пострадавших из воды, их согревание, стимулирование сердечной и дыхательной деятельности.

К тонущему подплывать лучше со спины. Приблизившись, взять его за голову, плечи, руки, воротник, повернуть лицом вверх и плыть к берегу, работая свободной рукой и ногами. Если есть лодка, то приближаться к терпящему бедствие следует против течения, а при ветреной погоде — против ветра и воды. Вытаскивать человека из воды лучше всего со стороны кормы. В том случае если плавсредства отсутствуют, можно воспользоваться подручными средствами — бочками, бревнами, деревянными щитами и дверями, обломками заборов, автомобильными шинами и другими предметами, способными удержать человека.

После наводнения убедитесь, что ваше жилье не получило никаких повреждений и не угрожает обрушением, отсутствуют провалы в доме и вокруг него, нет опасных обломков и мусора. Не пользуйтесь электросетью до полного осушения дома. Проведите тщательное очищение и дезинфекцию загрязненной посуды, домашних вещей и близлежащей к дому территории.

Как и при других стихийных бедствиях надо иметь в виду вторичные риски: аварии на промышленных предприятиях, разлив химических веществ, опасность различных повреждений труб и обрыв электропроводов. Однако есть и своя специфика: нельзя употреблять попавшие в воду продукты, а затопленные колодцы необходимо осушить и затем откачивать воду до тех пор, пока она не будет пригодна для питья. Увидев труп животного, сообщить местным властям. Решать, когда можно брать питьевую воду и использовать подмокшие запасы продовольствия, должны только работники санитарной службы: эпидемии — обычное последствие наводнений.

Вопросы и задания

1. Что понимается под стихийным бедствием?
2. Что относят к стихийным бедствиям?
3. Чем вызваны землетрясения (цунами)?
4. От чего зависит характер поражения людей при землетрясениях?
5. Как следует поступать при землетрясении, если оно застало вас дома (на улице, в транспорте)?
6. Что включают в себя мероприятия по оказанию первой помощи при землетрясениях?
7. В чем состоит обеспечение безопасности людей при угрозе извержения вулкана?
8. Что собой представляет ураган (буря, смерч)?
9. В чем состоит разрушительное действие урагана (бури, смерча)?
10. Какие меры безопасности следует предпринять при получении информации о надвигающемся урагане (буре, смерче)?
11. Как следует себя вести, если ураган или смерч застал вас на открытой местности?

12. Какие меры безопасности следует соблюдать при возникновении необходимости выхода на улицу сразу же после ослабления ветра во время урагана (бури, смерча)?

13. Какие основные виды поражения людей возникают при урагане, буре, смерче?

14. Что собой представляют и чем характеризуются снежные заносы (метель, буран, пурга, вьюга, сход лавин)?

15. Какие существуют основные поражающие факторы при снежных заносах, метели, буране, пурге, вьюге, сходах лавин?

16. Какие меры безопасности следует предпринять при получении информации о непосредственной угрозе снежных заносов, метели, буране, пурге, вьюге, сходе лавин?

17. Какие меры следует предпринять при захвате снежной лавиной?

18. Какие основные виды работ проводят во время снежных заносов, метели, бурана, пурги, вьюги, схода лавин?

19. Что представляет собой и чем характеризуется сель (оползень)?

20. Какие работы проводятся для борьбы с селями?

21. Как следует спасать человека в случае захвата его селем?

22. Что следует предпринять при возникновении оползня?

23. Как подразделяются лесные пожары?

24. Охарактеризуйте низовой (подземный, верховой) пожар.

25. Какие применяют способы тушения лесных (степных) пожаров?

26. Как следует проводить эвакуацию людей при угрозе пожара населенному пункту?

27. Как тушат торфяные пожары?

28. Перечислите меры безопасности при тушении торфяных пожаров.

29. Какие основные виды поражений людей существуют при пожаре?

30. Чем вызываются наводнения?

31. Какие предупредительные мероприятия проводятся при угрозе наводнения?

32. Какие меры безопасности следует соблюдать при эвакуации из районов наводнений?

33. Что следует делать, если наводнение застало вас дома (в поле, в лесу)?

34. Что делать, если вы оказались в воде во время наводнения?

35. Какие первоочередные мероприятия проводят при оказании помощи во время наводнений?

36. Как следует спасать тонущего?

37. Отработайте практические действия при стихийных бедствиях, наиболее вероятных для вашего региона.

ГЛАВА 2. ЗАЩИТА ПРИ АВАРИЯХ (КАТАСТРОФАХ) НА ТРАНСПОРТЕ

Авария на транспорте — это повреждение транспортного средства. Например, потерпеть аварию могут автомобиль (рис. 9), железнодорожный состав (рис. 10), самолет (рис. 11), корабль (рис. 12). При этом авария с трагическими последствиями, связанными с гибелью людей, называется катастрофой.

§ 1. Защита при автомобильных авариях (катастрофах)

Автомобильная авария — одна из основных причин гибели людей в условиях мирного времени.

В большинстве случаев автомобильные аварии возникают из-за несоблюдения элементарных мер безопасности и правил дорожного движения, а также недостаточной информированности о последствиях того или иного нарушения правил безопасности дорожного движения. Например, мало кто знает, что столкновение с неподвижным препятствием на скорости 50 км/ч без ремня безопасности равносильно прыжку лицом вниз с 4-го этажа.

Около 75% всех аварий на автомобильном транспорте происходит из-за нарушения водителями правил дорожного движения. Наиболее опасными видами нарушений по-прежнему остаются превышение скорости, игнорирование дорожных знаков, выезд на полосу встречного движения и управление автомобилем в нетрезвом состоянии.

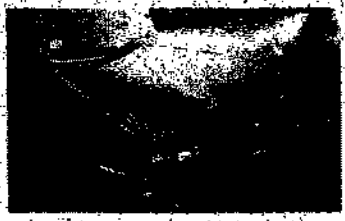


Рис. 9. Автомобильная авария



Рис. 10. Железнодорожная авария



Рис. 11. Авария самолета



Рис. 12. Пожар на корабле

Часто приводят к авариям плохие дороги (главным образом скользкие), неисправность машин (на первом месте — тормоза, на втором — рулевое управление, на третьем — колеса и шины). Особенность автомобильных аварий состоит в том, что 80% раненых погибает в первые 3 часа из-за обильных кровопотерь.

Существует несколько рекомендаций о том, как обезопасить себя во время аварии. Так, при возникновении аварии на автотранспорте, в случае если вы видите, что предотвратить ее невозможно, постарайтесь принять наиболее безопасное положение, сгруппировавшись и закрыв голову руками. Во время аварии все мышцы должны быть до предела напряжены. Самое главное — препятствуйте своему перемещению вперед. Для этого, в случае если вы сидите на водительском месте, вам необходимо вжаться в сиденье спиной и, напрягая все мышцы, упереться руками в рулевое колесо, если вы в качестве пассажира сидите на переднем сиденье, то вам следует упереться в «торпеду», а если сзади — то в переднее сиденье. В случае если вы, находясь за рулем, не пристегнулись ремнем безопасности, вам следует прижаться к рулевой колонке, а на месте пассажира вы должны закрыть голову руками и завалиться набок. Не покидайте машину до ее остановки, так как шансов выжить в автомобиле в 10 раз больше, чем при выпрыгивании из нее.

Если авария связана с опрокидыванием или возгоранием транспортного средства, постарайтесь как можно скорее покинуть его, используя для этого в случае необходимости не только двери, но и окна.

Если машина упала в воду, двери открывать не следует, так как вода тут же хлынет внутрь и машина начнет резко погружаться. Выбираться в этом случае надо через открытое окно.

При возникновении пожара в общественном транспорте, во-первых, немедленно сообщите об этом водителю. Во-вторых, попытайтесь открыть двери кнопкой аварийного открывания. Если это не удается, разбейте боковые окна или откройте их по инструкции как аварийные выходы. В-третьих, попытайтесь сами потушить огонь, а если сделать это не удается, то немедленно покиньте салон.

Электрическое питание трамваев и троллейбусов создает дополнительную угрозу поражения человека электричеством. Поэтому, выбираясь наружу из салона трамвая или троллейбуса, не касайтесь металлических частей.

В любом случае главное — сохраняйте спокойствие и ни в коем случае не паникуйте, так как паника может привести к большему ущербу. Определитесь, в каком месте автомобиля и в каком положении вы находитесь, не горит ли автомобиль и не подтекает ли бензин (особенно при опрокидывании). Выбравшись из машины, отойдите от нее подальше, — возможен взрыв.

В случае если с вами ничего серьезного не произошло, то помогите пострадавшим, организуйте первую помощь и примите меры к ликвидации последствий аварии. При необходимости вызовите «Скорую помощь» и сообщите о случившемся в милицию.

§ 2. Защита при авариях (катастрофах) на железнодорожном транспорте

Как показывает статистика, гибель людей на железнодорожном транспорте, в основном, связана с крушениями поездов. Поэтому необходимо знать и применять правила и меры безопасности при возникновении этой чрезвычайной ситуации.

При крушении или экстренном торможении самое главное — закрепиться и препятствовать своему перемещению вперед или броскам в стороны. Для этого во время удара, толчка, возникших в результате аварии, постарайтесь ухватиться за неподвижные части вагона или сгруппируйтесь и прикройте голову во избежание травм. При переворачивании вагона крепко держитесь руками и упирайтесь ногами в стену, верхнюю полку и т.п. После того как вагон приобретет устойчивость, наметьте пути выхода из него. При этом если вагон опрокинут или поврежден, выбирайтесь через окна, вытаскивая на руках детей и пострадавших. В случае обрыва проводов контактной сети отойдите от вагонов на 30–50 м, чтобы не попасть под шаговое напряжение.

Конечно, обеспечение безопасного движения поездов зависит, в основном, от машинистов и диспетчеров, но и вы можете уменьшить риск при возможном крушении поезда, если будете знать некоторые правила:

- при столкновении поездов наиболее опасными являются головные и хвостовые вагоны;
- незафиксированные в крайнем положении двери в купе ведут к травмам от их резкого движения при остановке;
- громоздкие вещи, стеклянная посуда, расположенные на верхних полках, также приводят к травмам пассажиров при резкой остановке;
- на электрифицированных участках железной дороги особую опасность при крушении поездов представляют сломанные опоры и лежащие на земле электропровода.

Большую опасность для пассажиров железнодорожного транспорта представляет также пожар в вагоне. Это связано со средоточением в пассажирских вагонах большого количества людей и трудностью их эвакуации, быстротой повышения температуры и распространения токсичных газов в замкнутых пространствах, удаленностью поезда, находящегося в пути, от пожарных подразделений.

При возникновении пожара в пути прежде всего проинформируйте об этом проводника или машиниста. Постарайтесь принять все меры к остановке поезда, использовав для этого стоп-кран или систему аварийного торможения, и ликвидации пожара. (Запомните, что при пожаре нельзя останавливать поезд на мосту, в тоннеле и других местах, где осложнится эвакуация.) При невозможности потушить пожар собственными силами немедленно покиньте вагон, используя для этого все выходы, в том числе и окна, не забыв при этом оказать помощь в

эвакуации детям и людям престарелого возраста. Помните о том, что при пожаре материал, которым облицованы стены вагонов — малминит, — выделяет токсичный газ, опасный для жизни. Поэтому во время пожара в поезде постарайтесь обеспечить себе защиту органов дыхания.

При эвакуации будьте внимательны, чтобы не попасть под встречный поезд. Покинув поезд, не оставайтесь около него, а постарайтесь отойти на безопасное расстояние.

§ 3. Защита при авариях (катастрофах) на воздушном транспорте

Безопасность полетов зависит прежде всего от надежности самолетов и профессионализма экипажей и диспетчеров. Однако и вы, при пользовании авиационным транспортом, должны соблюдать определенные правила безопасности.

Если у вас есть возможность выбора, то садитесь в кресло, которое расположено рядом с выходом и по возможности ближе к середине или хвосту самолета. Поинтересуйтесь, где располагаются выходы (основные и аварийные) на вашем самолете и как они открываются. При взлете и посадке следите за тем, чтобы ваш ремень безопасности был плотно затянут. Будьте внимательны к командам и сигналам, которые передаются по микрофону, световому табло или бортпроводницами.

Одной из аварийных ситуаций, которая может произойти в полете, является декомпрессия — снижение содержания кислорода в связи с «уходом» воздуха. Декомпрессия обычно начинается с оглушительного рева, салон самолета наполняется пылью и туманом, видимость резко снижается. При этом у людей появляется звон в ушах и боли в кишечнике (расширяются газы), из легких быстро выходит воздух и люди теряют сознание. Поэтому при первых признаках декомпрессии нужно немедленно надеть кислородную маску (о том, где она хранится и как ею пользоваться объясняет стюардесса в начале полета) и подготовиться к резкому снижению или аварийной посадке, так как аварийная ситуация, связанная с декомпрессией, исправляется снижением высоты полета.

При аварийной посадке следует занять наиболее безопасное положение. Для этого опустите кресло и сгруппируйтесь, прижав голову к рукам и уперев ноги по ходу движения. В момент удара максимально напрягитесь. Когда самолет совершит вынужденную посадку, строго выполняйте все указания экипажа.

При возникновении пожара в полете не паникуйте, а постарайтесь оказать помощь в ликвидации пожара или защититься от огня и дыма, используя для этого одежду и воду. Приготовьтесь к аварийной посадке и обязательно мысленно представьте свой путь к ближайшему выходу. После аварийной посадки постарайтесь быстрее покинуть самолет, используя для этого аварийные люки и трапы (на это у вас есть 1-2 мин). При этом постарайтесь защитить свою кожу и не дышать

дымом. Главное — сохраняйте спокойствие и не поддавайтесь панике, так как от этого зависит не только ваше спасение, но и спасение других пассажиров (по данным Национального управления по безопасности перевозок США, свыше 70% людей, попавших в авиакатастрофы с пожарами, остаются в живых). Оказавшись за бортом самолета, окажите помощь пострадавшим и постарайтесь как можно быстрее отойти с ними на безопасное расстояние.

Если самолет потерпел аварию в безлюдной местности, то постарайтесь при экстренной эвакуации из самолета захватить с собой самые необходимые вещи (медицинские аптечки, теплые вещи в зимнее время) и продумайте, как подать сигналы с земли, видимые с воздуха.

§ 4. Защита при авариях (катастрофах) на водном транспорте

Для своевременного и организованного проведения работ по спасению пассажиров и самого судна на каждом из них разработаны Расписания по тревогам. В них расписаны все действия команды и пассажиров по соответствующим сигналам тревог при возникновении аварийной ситуации. Кроме того, у каждого пассажирского места закрепляется каютная карточка пассажира на русском и английском языках, в которой указаны: значение сигналов тревоги; место сбора пассажиров по тревоге; номер и местонахождение спасательной шлюпки; иллюстрированная краткая инструкция по надеванию индивидуальных спасательных средств с указанием места их хранения.

Поэтому, прежде чем расположиться в каюте, тщательно изучите эту карточку.

Существует три сигнала судовых тревог:

- «Общесудовая тревога» — один продолжительный сигнал звонком громкого боя в течение 25–30 с, после чего объявление «Общесудовая тревога» по общесудовой трансляции в принудительном режиме работы. Тревога объявляется при возникновении аварийной ситуации, либо в предаварийный период, когда становится ясно, что аварии не избежать. Однако это не означает — «Покинуть судно».
- Тревога «Человек за бортом» — 3 продолжительных сигнала звонком громкого боя подаются 3–4 раза. Вслед за этим по общесудовой трансляции подается объявление голосом с указанием номера шлюпки к спуску. Тревога относится только к членам экипажа судна. Выход пассажиров по этой тревоге на открытые палубы запрещен.
- «Шлюпочная тревога» — 7 коротких и один длинный сигнал звонком громкого боя, повторяемые 3–4 раза, и вслед за этим объявление голосом по общесудовой трансляции. Подается только в том случае, когда состояние аварийного судна не оставляет надежд на успех борьбы за живучесть и судно должно немедленно погибнуть; объявляется только по распоряжению капитана. По шлюпочной тревоге члены экипажа, ответственные за безопасность пассажиров, выведут вас к месту посадки в коллективные спасательные средства.

Как показывает статистика, основная опасность во время кораблекрушения исходит от тонущего судна, которое способно «захватить» с собой под воду людей. Кроме того, при кораблекрушении люди подвергаются опасности во время эвакуации с тонущего корабля, а также при нахождении их в воде, на плотах или на шлюпках.

Среди предварительных мер защиты можно посоветовать запомнить дорогу из своей каюты к спасательным средствам на верхнюю палубу, так как во время катастрофы ориентироваться очень трудно, особенно при задымлении и крене судна. К профилактическим мерам относятся также изучение инструкции по действиям в аварийных ситуациях, правил пользования спасательными средствами и практическая отработка по использованию спасательных средств.

При эвакуации людей с терпящего бедствие корабля опасность возникает при отказах спусковых устройств, опрокидываниях и ударах спасательных средств, неправильном их использовании, а также при необходимости прыгать в воду с гибнущего судна с большой высоты. Во время эвакуации следует брать с собой только необходимые вещи. Места на спасательных средствах в первую очередь предоставляются женщинам, детям, людям пожилого возраста и раненым.

При эвакуации с судна следует надеть теплую одежду, а сверху защитный костюм из водонепроницаемой ткани и спасательный жилет. Спускаться на спасательное судно следует по трапам или канатам. Если позволяют обстоятельства, то в спасательные средства следует погрузить дополнительно одеяла, одежду, аварийное радио, запасы питьевой воды и пищи. При необходимости прыгать в воду, следует зажать нос и рот одной рукой, а другой крепко держаться за спасательный жилет.

Оказавшись в воде, человек подвергается опасности утопления, переохлаждения организма и истощения. Чтобы замедлить наступление переохлаждения, находясь в воде, необходимо держать голову как можно выше над водой, стараясь при этом затрачивать минимум физических усилий для удержания себя на поверхности воды. Плыть следует только к спасательному средству.

В открытом море на спасательных средствах следует соблюдать два основных принципа: всем спасательным средствам держаться вместе и находиться у места гибели судна, если нет твердой уверенности в возможности достичь берега или выйти на судовые пути.

При нахождении на плотах или шлюпках главная опасность исходит от переохлаждения организма, а при длительном пребывании на них — и от недостатка воды и пищи. Поэтому, находясь на спасательном средстве, следует прежде всего держать ноги сухими и прикрывать тело, строго рационировать воду (500–600 мл в день на человека, поделенные на многочисленные малые дозы) и есть только аварийный запас. Однако в любом случае необходимо сохранять самообладание и не поддаваться панике, так как в противном случае это только уменьшит шансы на спасение и ускорит гибель.

Вопросы и задания

1. Что такое авария и катастрофа и в чем их отличие?
2. Какие существуют рекомендации по обеспечению безопасности во время аварии на автотранспорте?
3. Что следует делать при возникновении пожара в общественном транспорте?
4. Как обезопасить себя при крушении или экстренном торможении поезда?
5. Как уменьшить риск при возможном крушении поезда?
6. Какие меры следует предпринять при возникновении пожара в поезде?
7. Какие аварийные ситуации могут произойти на борту самолета во время полета?
8. Как следует действовать при возникновении декомпрессии во время полета?
9. Как обезопасить себя при аварийной посадке самолета?
10. Что делать при возникновении пожара в полете?
11. Каким опасностям подвергаются люди при кораблекрушении?
12. В чем состоит основное условие спасения при кораблекрушении?

ГЛАВА 3. ЗАЩИТА ПРИ АВАРИЯХ (КАТАСТРОФАХ) НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Производственные аварии (катастрофы) возникают в результате внезапного выхода из строя деталей, механизмов, машин и агрегатов и могут сопровождаться серьезными нарушениями производственного процесса, взрывами, катастрофическими затоплениями, образованием очагов пожаров, радиоактивным, химическим заражением местности, увечьем и гибелью людей.

Производственные аварии (катастрофы) могут быть следствием стихийных бедствий, однако наиболее распространенными причинами их возникновения являются нарушения технологических процессов, правил эксплуатации и техники безопасности. Особую опасность несут аварии (катастрофы) на потенциально опасных производственных объектах: пожароопасных, взрывоопасных, гидродинамически опасных, химически опасных, радиационно-опасных. Именно на этих объектах чаще всего происходят аварии (катастрофы), сопровождающиеся значительными материальными потерями, нарушением условий жизнедеятельности, увечьем и гибелью людей.

В этой главе мы дадим определение опасным производственным объектам, рассмотрим причины возникновения на них аварийных ситуаций, возникающие при этом поражающие факторы, разберем меры профилактики и защиты от производственных аварий (катастроф).

§ 1. Защита при авариях (катастрофах) на пожароопасных объектах

Пожароопасные объекты (ПОО) — это объекты, на которых производятся (хранятся, транспортируются) продукты, приобретающие при некоторых условиях (авариях, инициировании) способность к возгоранию.

Возгорание — возникновение горения под действием источника зажигания. В случае неконтролируемого процесса горения, сопровождающегося уничтожением материальных ценностей и создающего опасность для жизни людей, говорят о пожаре.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности в РФ ППБ–01–93 пожары делятся на 5 классов.

Класс А — пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага, уголь) и не сопровождается тлением (пластмасса).

Класс В — пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ, нерастворимых в воде (бензин, эфир, нефтепродукты), растворимых в воде (спирт, метанол, глицерин).

Класс С — пожары газов.

Класс D — пожары металлов и их сплавов.

Класс Е — пожары, связанные с горением электрических установок.

Пожары по своим масштабам и интенсивности подразделяются на следующие виды:

- отдельные пожары;
- сплошной пожар;
- огневой шторм;
- массовый пожар.

Отдельный пожар — пожар, возникший в отдельном здании или сооружении. Продвижение людей и техники по застроенной территории между отдельными пожарами возможно без средств защиты от теплового излучения.

Сплошной пожар — одновременное интенсивное горение преобладающего количества зданий и сооружений на данном участке застройки (90% зданий и сооружений). Продвижение людей и техники через участок сплошного пожара невозможно без средств защиты от теплового излучения.

Огневой шторм — особая ферма распространяющегося сплошного пожара, характерными признаками которого являются: приток свежего воздуха со всех сторон со скоростью не менее 50 км/ч по направлению к границам огневого шторма (охватывает 90% зданий).

Массовый пожар — совокупность отдельных и сплошных пожаров, охвативших более 25% зданий.

Пожары характеризуются следующими параметрами:

Продолжительность пожара — время с момента его возникновения до полного прекращения горения.

Температура внутреннего пожара — среднеобъемная температура газовой среды в помещении.

Температура открытого пожара — температура пламени.

Площадь пожара — площадь проекции зоны горения на горизонтальную или вертикальную плоскость.

Зона горения — часть пространства, в котором происходит подготовка горючих веществ к горению и их горение.

Зона теплового воздействия — часть пространства, примыкающего к зоне горения, в котором тепловое воздействие приводит к заметному изменению состояния материалов и конструкций и делает невозможным пребывание в нем людей без специальной тепловой защиты.

Зона задымления — часть пространства, примыкающего к зоне горения и заполненного дымовыми газами в концентрациях, создающих угрозу жизни и здоровью людей или затрудняющих действия пожарных подразделений.

Фронт сплошного пожара — граница сплошного пожара, по которой огонь распространяется с наибольшей скоростью.

Скорость распространения сплошного пожара — скорость его перемещения.

Распространение пожара — процесс распространения зоны горения по поверхности материалов за счет теплопроводности, тепловой радиации и конвенции. Основную роль в распространении пожара играет тепловая радиация пламени. Тепло в окружающую среду передается за счет теплопроводности, конвенции и излучения.

Возникновение пожаров прежде всего зависит от характера производства и степени возгораемости или огнестойкости зданий и материалов, из которых они изготовлены.

По взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности все промышленные производства подразделяются на шесть категорий. К наиболее пожароопасным предприятиям относят предприятия категорий А, Б, В:

А — нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов и пр.

Б — цехи приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, выбойные и размольные отделения мельниц;

В — лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, модельные, лесотарные и т.п. производства.

Огнестойкость зданий — это способность зданий оказывать сопротивление воздействию высоких температур во времени при сохранении своих эксплуатационных свойств.

Огнестойкость здания зависит от пределов огнестойкости его конструктивных основных частей.

Все строительные материалы по возгораемости (огнестойкости) делятся нам три группы:

- **несгораемые** — это такие материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются;

• **трудносгораемые** — это такие материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть только при наличии источника огня, при его отсутствии процесс горения или тления прекращается;

• **сгораемые** — это материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть после удаления источника огня.

Здания, выполненные даже из несгораемых материалов, могут выдержать воздействие огня или высоких температур только определенное время.

Предел огнестойкости конструкций определяется временем, в течение которого не появляются сквозные трещины, конструкция не теряет несущей способности, не обрушивается и не нагревается до 200°С на противоположной стороне.

Последствия пожаров обусловлены воздействием их поражающих факторов. Основными поражающими факторами пожара являются непосредственное действие огня на горящий предмет (горение) и дистанционное воздействие на предметы и объекты высоких температур за счет излучения.

В результате воздействия поражающих факторов пожара происходит сгорание предметов и объектов, их обугливание, разрушение, выход из строя. Уничтожаются элементы зданий и конструкций, выполненных из сгораемых материалов. Действие высоких температур вызывает пережог, деформацию и обрушение металлических ферм, балок перекрытий, других конструктивных деталей сооружений. При пожарах полностью или частично уничтожаются технологическое оборудование и транспортные средства. Гибнут или получают ожоги различной тяжести люди.

Вторичными последствиями пожаров могут быть взрывы, утечка ядовитых или загрязняющих веществ в окружающую среду. Большой ущерб не затронутым пожаром помещениям может принести вода, примененная для тушения пожара. Тяжелым социальным и экономическим последствием пожара является прекращение объектом выполнения своих хозяйственных и иных функций.

Анализ пожаров на производственных объектах показал, что во время пожара на этих объектах создается сложная обстановка для пожаротушения, поэтому прежде всего необходим комплекс мер по предотвращению пожаров.

Меры предотвращения пожаров могут быть:

• **организационные** (правильная эксплуатация машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий и территорий, противопожарный инструктаж работников, организация добровольной пожарной охраны, издание приказов и директив по вопросам пожарной безопасности);

• **технические** (соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании, при устройстве электропроводов и оборудования,

отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования);

• режимные (запрещение курения в неустановленных местах, производства сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях и т.д.);

• эксплуатационные — своевременные профилактические осмотры, ремонты и испытания технологического оборудования.

К числу мероприятий по предотвращению пожаров на производственных объектах относятся:

— повышение огнестойкости зданий и сооружений путем облицовки или оштукатуривания металлических конструкций, оштукатуриванием или пропитыванием антипиренами или огнезащитными красками деревянных конструкций;

— устройство противопожарных разрывов между зданиями. Величины противопожарных разрывов между основными и вспомогательными зданиями определяют с учетом их огнестойкости и могут находиться в пределах от 9 до 18 м;

— устройство внутризаводских дорог, которые должны обеспечивать беспрепятственный удобный проезд пожарных автомобилей к любому зданию объекта;

— выбор мест расположения пожарных депо;

— замена сгораемых перекрытий на несгораемые;

— установка электрооборудования в пылевлагонепроницаемом исполнении;

— систематизация хранения горючих материалов, создание дополнительных складов, исключающих накопление горючих материалов на рабочих местах;

— отделение особо опасных технологических участков производства противопожарными преградами (противопожарные стены, перекрытия, люки, двери, ворота и др.);

— поддержание в чистоте и исправности путей эвакуации людей при пожаре. При возникновении пожара люди должны покинуть здание в минимальное время, которое определяется кратчайшим расстоянием от их места нахождения в здании до наружного выхода. Число эвакуационных выходов из зданий, помещений и каждого этажа здания определяется расчетом, но должно составлять не менее двух. Выходы должны располагаться рассредоточенно. Лифты и другие механические средства транспортирования людей в расчет не берутся;

— устройство специальных конструктивных элементов в здании для удаления из помещений дыма при пожаре и стравливания избыточного давления при взрыве (оконные проемы, аэрационные фонари, специальные дымовые люки и легко сбрасываемые конструкции);

Успешная борьба с возникшим пожаром зависит от быстрой и точной передачи сообщения о пожаре и месте его возникновения местной пожарной команде. Для этого могут быть использованы электрические, автоматические, звуковые системы пожарной сигнализации, к

которым относят гудок, сирену и др. Как средство пожарной сигнализации используются телефон и радиосвязь.

Основными элементами электрической и автоматической пожарной сигнализации являются извещатели, устанавливаемые на объектах, приемные станции, регистрирующие начавшийся пожар, и линейные сооружения, соединяющие извещатели с приемными станциями. В приемных станциях, расположенных в специальных помещениях пожарной охраны, должно вестись круглосуточное дежурство.

Для своевременного обнаружения возгорания применяются тепловые, дымовые, световые, ультразвуковые и комбинированные датчики (извещатели).

Принцип действия тепловых извещателей (рис. 13) заключается в изменении физико-механических свойств чувствительных элементов под действием температуры (легкоплавкий сплав). Сплавом соединены две пластины. При нагревании сплав расплавляется, пластины размыкают электрическую цепь, на пульт поступает сигнал.

Дымовые извещатели имеют два основных метода обнаружения дыма: фотоэлектрический (рис. 14) и радиоизотопный (рис. 15). *Фотоэлектрический извещатель* обнаруживает дым, регистрируя фотоэлементом свет, отраженный от частиц дыма. *Радиоизотопный извещатель* имеет в качестве чувствительного элемента ионизационную камеру с радиоактивным источником. Увеличение содержания дыма снижает скорость ионизации в камере, что и регистрируется.

Световой пожарный извещатель регистрирует излучение пламени на фоне посторонних источников света.

Ультразвуковой извещатель реагирует на изменение характеристик ультразвукового поля, заполняющего защищаемое помещение. Он имеет высокую чувствительность и может совмещать функции охраны и сигнализации.

Комбинированный извещатель реагирует и на повышение температуры, и на дым.

Датчики могут быть: максимальные — срабатывают при достижении контролируемых параметров заданной величины; дифференциальные — реагируют на изменение скорости заданного параметра; максимально дифференциальные — реагируют и на то и на другое.

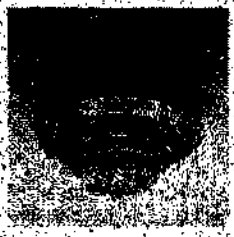


Рис. 13. Тепловой извещатель

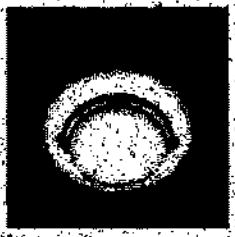


Рис. 14. Фотоэлектрический дымовой извещатель

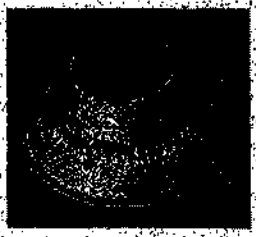


Рис. 15. Радиоизотопный дымовой извещатель

В настоящее время на предприятиях используют лучевую и кольцевую электрическую пожарную сигнализацию.

Лучевая пожарная сигнализация ТДЛ-10/50 применяется на предприятиях с круглосуточным пребыванием людей и обеспечивает прием сигналов, телефонный разговор с извещателем, пуск стационарных огнегасящих установок.

Кольцевая пожарная сигнализация ТКОЗ-50М рассчитана на 50 извещателей ручного действия. Станция обеспечивает прием сигнала, фиксирование его записывающим прибором и автоматическую передачу сигнала в пожарную часть.

В помещениях с некруглосуточным пребыванием людей устанавливают автоматические пожарные извещатели. Срабатывающим фактором у этих извещателей являются дым, теплота, свет или те и другие факторы, вместе взятые.

Надежная пожарная связь и сигнализация играют важную роль в своевременном обнаружении пожаров и вызове пожарных подразделений к месту пожара.

Одно из перспективных направлений борьбы с пожарами — установка противопожарной автоматики — спринклерных и дренчерных установок (термины взяты от английских слов: to sprinkle — брызгать и to drench — мочить). Эти установки используют многие торговые склады.

Спринклерные установки предназначены для быстрого автоматического тушения и локализации очага пожара, когда в качестве огнегасящего вещества можно использовать воду или воздушно-механическую пену. Вся система состоит из трубопроводов, прокладываемых под потолком помещения, и спринклерных распылителей, размещаемых на трубопроводах с заданным расстоянием друг от друга. Одновременно с подачей распыленной воды на очаг пожара система автоматически подает сигнал о пожаре.

В зависимости от температуры в защищаемых помещениях спринклерные установки подразделяются на водяные, воздушные и воздушно-водяные.

Водяные спринклерные установки устанавливают в помещениях, в которых постоянно поддерживается температура выше 4° С. Трубопроводы этой системы всегда заполнены водой. При повышении температуры воздуха или воздействии пламени легкоплавкие замки спринклерных головок распаиваются, вода выходит из отверстий, орошая зону защиты.

Воздушные спринклерные установки устанавливают в неотапливаемых зданиях. Трубопроводы этой системы заполнены сжатым воздухом. При этом до контрольно-сигнального клапана находится сжатый воздух, а после контрольно-сигнального клапана — вода. При вскрытии спринклерной головки воздушной системы после выхода воздуха в сеть поступает вода и тушит очаг горения.

Воздушно-водяные системы представляют собой сочетание воздушной и водяной спринклерных установок. Приведение в действие спринклерной установки производится автоматически за счет расплавления легкоплавкого замка спринклерной головки.

Спринклерные установки, приспособленные для тушения воздушно-механической пеной, оборудуют вместо спринклерных головок СП-2 специальными пенными головками (пенный ороситель ОП), позволяющими одной головкой защищать площадь пола 20–25 м^2. Для образования воздушно-механической пены в установках применяют 3–5%-ный раствор пенообразователя ПО-1.

Дренчерные установки предназначены для автоматического и дистанционного тушения пожара водой. В отличие от спринклерных в дренчерных установках распылители воды (дренчеры) находятся постоянно в открытом состоянии. Кроме того, спринклерная установка срабатывает над очагом пожара, а дренчерная орошает водой весь защищаемый объем.

Различают дренчерные установки автоматического и ручного действия. В автоматических дренчерных установках вода в сеть подается при помощи клапана группового действия. В нормальных условиях автоматический побудительный клапан удерживается в закрытом положении при помощи тросовой системы с легкоплавкими замками. При пожаре замок расплавляется, трос обрывается, клапан под давлением воды открывается и вода поступает в дренчеры. В дренчерной установке ручного действия вода подается после открытия вентиля.

Для тушения пожара также используются различные противопожарные средства. К ним относятся: гидранты, огнетушители, средства покрытия огня, песок и другие подручные материалы.

Наиболее традиционным средством для тушения пожаров служит гидрант, который устанавливается внутри всех общественных зданий, за исключением складов, где находятся материалы, реагирующие с водой (бензин, солярка). Он должен находиться в легкодоступных местах и всегда быть готовым к использованию.

Принцип действия гидранта заключается в подаче больших объемов воды, предназначенной для тушения пожаров, когда горят обычные материалы (дерево, солома, бумага, ткани). Ее нельзя использовать в случае пожара электрической аппаратуры, находящейся под напряжением, горючих жидкостей (бензин, ацетон, спирты) и для залива веществ, которые при реакции с водой выделяют токсичные или горючие газы (сода, калий, карбид кальция).

В начальной стадии пожара можно использовать первичные средства пожаротушения: огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты, плотную ткань и др.

Традиционное средство тушения пожаров на начальной стадии — применение огнетушителей.

В настоящее время используются следующие типы огнетушителей:

Жидкостной огнетушитель — содержит воду с добавками ПАВ или водный раствор сульфанола, сульфоната, пенообразователя, который под давлением газа выбрасывается струей. Один раз открытый, он должен быть использован до конца.

В промышленности применяют жидкостной огнетушитель марки ОЖ-7.

Порошковый огнетушитель (рис. 16) — содержит бикарбонат соды, который тушит пламя, затрудняя доступ кислорода, находящегося в воздухе. Емкость баллона — 2, 5 и 8 л, продолжительность выхода струи — 10–25 с, площадь тушения 0,41–1,1 м^2. Он может быть использован в любом случае, но осевший порошок требует аккуратной уборки. Этот тип огнетушителя — наиболее подходящий по стоимости и эффективности. Однако необходимо учитывать, что в закрытых помещениях им нужно пользоваться осторожно из-за вредного его воздействия на органы дыхания.

В промышленности применяют порошковые огнетушители марок ОПС-6, ОПС-10, ОППС-100. Эти огнетушители предназначены для тушения небольших очагов загорания щелочных, щелочноземельных металлов, кремнийорганических соединений.

Пенный огнетушитель (рис. 17). Емкость баллона — 5 и 10 л, длина струи — от 3 до 4,5 м, продолжительность действия — 20–45 с, площадь тушения — 0,4–0,5 м^2. В момент использования его химическое содержимое соединяется с воздухом, производя углекислый ангидрид, который покрывает горящий материал. Кроме того, жидкая часть пены, испаряясь, поглощает тепло, охлаждая топливо. Преимущество этой системы, по сравнению с жидкостным огнетушителем, заключается в том, что пена, плавая на горящей жидкости, как бы душит пожар, в то время как вода, погружаясь на дно, не оказывает влияния на горящую поверхность, может переполнить резервуар и вытеснить горящую жидкость. Пенный огнетушитель не предназначен для использования в местах, где находятся машины и оборудование.

В производственных условиях применяют химически пенные огнетушители марок ОХП-10 и ОХВП-10 и воздушно-пенные огнетушители марок ОВП-5, ОВП-10, ОВП-100, ОВПУ-250.

Углекислотный огнетушитель (рис. 18) — содержит углекислый ангидрид. Емкость баллона — 2, 5 и 8 л. Продолжительность выхода



Рис. 16. Порошковые огнетушители



Рис. 17. Пенный огнетушитель



Рис. 18. Углекислотные огнетушители

струи — 15–25 с. Он идеален для любого пожара, так как не портит оборудование и материалы. Поскольку углекислый ангидрид не проводит электрического тока, можно использовать этот огнетушитель для тушения электрооборудования, даже если оно под напряжением. Сжиженный газ, находящийся в баллоне, во время использования огнетушителя переходит в газообразное состояние, создавая сильное охлаждение, превращаясь частично в сухой лед и забирая большую часть тепла. Газ, исходящий из огнетушителя, не токсичен, но удушлив и поэтому помещения, где он был использован, необходимо проветрить.

В промышленности применяют углекислотные огнетушители марок ОУ-2А, ОУ-5, ОУ-8. Модернизированным вариантом углекислотного огнетушителя является углекислотно-бромэтиловый огнетушитель марок ОУБ-3, ОУБ-7. Огнетушители этого типа используют для тушения горящих твердых и жидких материалов, электрооборудования и радиоэлектронной аппаратуры.

Размещают огнетушители в легкодоступных местах. Воздействие на огнетушители отопительных приборов, прямых солнечных лучей недопустимо. Проверка работоспособности огнетушителей должна проводиться не реже одного раза в полугодие-год.

Правила поведения и действия при пожаре

Для приведения в действие пенного огнетушителя поднимите рукоятку вверх и перекиньте ее до отказа, затем переверните огнетушитель вверх дном (рис. 19). Образовавшуюся струю направьте на горящую поверхность (при отсутствии струи встряхните огнетушитель или прочистите спрыск). Углекислотный огнетушитель направьте раструбом на горящую поверхность и, вращая маховичок против хода часовой стрелки до отказа, откройте запорный вентиль (рис. 20). Выбрасываемой из раструба снегообразной массой покрывайте горящую поверхность до прекращения горения. При этом не держите раструб голой рукой — можно обморозиться. Для приведения в действие имеющихся в зданиях пожарных кранов откройте дверцу шкафчика, раскатайте в направлении очага пожара рукав, соединенный с краном и стволом, откройте вентиль поворотом маховичка против хода часовой стрелки и направьте струю воды из ствола в очаг горения (рис. 21).



Рис. 19. Приведение в действие пенного огнетушителя

Огнегасящие средства направляйте в места наиболее интенсивного горения и не на пламя, а на горящую поверхность. Если горит вертикальная поверхность, воду подавайте в верхнюю ее часть. В задымлен-



Рис. 20. Приведение в действие углекислотного огнетушителя



Рис. 21. Работа с пожарным стволом

ном помещении применяйте распыленную струю, что способствует осаждению дыма и снижению температуры. Горючие жидкости тушите пенообразующими составами, засыпайте песком или землей, а также накрывайте небольшие очаги покрывалом, одеждой, брезентом и т.п.

При тушении пожара, чтобы избежать удара током, отключите электричество, тем более, если приходится тушить электропроводку водой.

Не открывайте окна, так как с поступлением кислорода огонь вспыхивает сильнее.

При тушении огня всеми способами защищайтесь от дыма, так как на пожаре люди, в основном, гибнут от дыма, а не от огня. Поэтому если есть возможность, то защититесь изолирующим или фильтрующим противогазом с гопкалитовым патроном. Однако учтите, что при пожаре количество кислорода в помещении быстро снижается, поэтому даже в противогазе можно потерять сознание.

Если пожар собственными силами погасить не удалось, то постарайтесь как можно быстрее покинуть горящее помещение, предварительно убедившись, что в помещении не осталось людей, которым необходимо оказать помощь в эвакуации. По задымленным коридорам пробирайтесь на четвереньках или ползком — внизу меньше дыма. Закрывайте за собой двери. При невозможности эвакуации из здания через лестничные марши используйте пожарную лестницу, запасной выход или окна нижних этажей. Ни в коем случае не пытайтесь спуститься в лифте, так как при пожаре лифт в любую минуту могут отключить. При невозможности покинуть горящее здание, ждите помощи в помещении, закрыв в нем дверь и забив щели мокрыми тряпками.

При пожарах в небоскребах или других высотных постройках необходимо учитывать, что автоматические лестницы пожарных машин поднимаются в лучшем случае на высоту 50 м. Таким образом, те, кто находится ниже этой высоты, могут позвать на помощь из окон, а кто

выше — забираться на крышу, где они будут спасены спасателями на вертолетах.

Спасательные работы при пожарах начинаются после проведения разведки и оценки сложившейся обстановки. При этом устанавливаются степень опасности пожарной обстановки, пути эвакуации, размеры очага пожара, направление и скорость распространения пожара, наличие источников воды, а также местных материалов и средств, которые могут быть использованы для проведения спасательных работ.

При обследовании задымленных помещений спасатели разбиваются на пары. Один человек из каждой пары находится снаружи, а другой, держась за веревку, предназначенную для связи с ним, обследует задымленное помещение. Двигаться в задымленном помещении следует вдоль стен, двери открывать осторожно, чтобы не произошло вспышки газов. По этой же причине в задымленном помещении нельзя пользоваться для освещения открытым огнем или факелом. Чтобы найти пострадавшего, необходимо громко спрашивать: «Здесь есть кто-нибудь?» и внимательно прислушиваться, нет ли стонов или просьб о помощи. Следует помнить, что дети, испугавшись пожара, могут прятаться в самых укромных местах, например, под кроватью, и почти всегда не отзываются на незнакомые голоса.

Наибольшую сложность представляют спасательные мероприятия в том случае, если отрезаны пути эвакуации. Это может быть вызвано образованием завалов, разрушением коридоров (лестниц) или высокой температурой на путях эвакуации. В этом случае для выноса (вывода) пострадавших устраиваются проходы в завалах, используются окна, балконы, проемы в стенах зданий. Для эвакуации людей, находящихся на втором этаже и выше, используются наружные приставные или автомеханические лестницы, спасательные веревки. Очередность эвакуации определяется степенью опасности спасаемым. Вначале помощь оказывают тем, кому пожар представляет угрозу для жизни.

Если человек горит — не давайте ему бегать. В этом случае пламя разгорится быстрее и сильнее. Помогите ему сбросить загоревшуюся одежду или погасить огонь подручными средствами (водой, снегом, набросив на горящего человека одеяло, пальто и т.п.).

При пожарах часто происходят отравления угарным газом. Первыми признаками такого отравления являются головная боль, шум в ушах, «стук в висках», общая слабость, тошнота, рвота. При сильном отравлении возникают сонливость, апатия, нарушение или потеря дыхания, расширение зрачков. Пострадавшего следует немедленно вывести или вынести из зараженной зоны на свежий воздух и предоставить покой. На голову нужно положить холодный компресс, спрыснуть лицо холодной водой, дать понюхать нашатырный спирт, напоить крепким чаем или кофе. В тяжелых случаях следует сделать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

§ 2. Защита при авариях (катастрофах) на взрывоопасных объектах

Взрывоопасные объекты — объекты, на которых хранятся, производятся и транспортируются вещества (продукты), имеющие или приобретающие, при определенных условиях, способность к взрыву.

Взрыв — это освобождение большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. Он приводит к образованию сильно нагретого газа (плазмы) с очень высоким давлением, который при моментальном расширении оказывает ударное механическое воздействие (давление, разрушение) на окружающие тела. Взрыв в твердой среде вызывает ее разрушение и дробление, в воздушной или водной — образует воздушную или гидравлическую ударную волну, которая и оказывает разрушающее воздействие на объекты.

К взрывоопасным объектам относятся: предприятия оборонной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой, хлебопродуктовой, текстильной и фармацевтической промышленности, склады боеприпасов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных газов. Особую опасность представляют объекты, непосредственно связанные с производством, транспортировкой и хранением взрывчатых веществ.

Взрывчатыми веществами называются неустойчивые химические соединения или смеси, чрезвычайно быстро переходящие под воздействием определенного импульса в другие устойчивые вещества с выделением значительного количества тепла и большого объема газообразных продуктов, которые находятся под очень большим давлением и, расширяясь, выполняют ту или иную механическую работу.

Классическими примерами взрывчатых веществ являются химические соединения (гексоген, тротил и др.) и механические смеси (аммиачно-селитренные и нитроглицериновые). Различают инициирующие, бризантные и метательные твердые взрывчатые вещества.

Инициирующие ВВ обладают наибольшей чувствительностью к внешним воздействиям. Развитие процесса детонации в них происходит за очень малый промежуток времени, почти мгновенно, и поэтому они способны детонировать в очень малых количествах от таких простых начальных импульсов, как искра и луч пламени, возбуждая взрывчатое превращение в других менее чувствительных веществах. Инициирующие ВВ применяются для снаряжения капсюлей детонаторов и электродетонаторов.

Бризантные ВВ получили свое название от французского слова «briser», что значит дробить, разламывать. Они не детонируют от таких простых начальных импульсов, как искра и луч пламени. Для возбуждения в них детонации необходим начальный импульс в виде взрыва небольшого количества инициирующего ВВ. Бризантные ВВ являются основными веществами, применяемыми для снаряжения боеприпасов (снарядов, мин, бомб) и производства взрывных работ, как для военных, так и для народнохозяйственных целей.

Метательные ВВ характеризуются тем, что их дробящее действие проявляется в незначительной степени по сравнению с действием в виде отбрасывания и разбрасывания окружающей среды. Они легко воспламеняются от удара, трения, искры, прострела пулей. На взрывных работах применяются очень редко, находят применение в различных боеприпасах и в огнепроводных шнурах.

Газопаровоздушные (ГПВС) и пылевоздушные смеси образуют класс объемных взрывов.

Взрывы ГПВС могут происходить в:

— помещениях вследствие утечки газов из бытовых приборов;

— емкостях их хранения и транспортировки (спецрезервуарах, газгольдерах, цистернах, танках, грузовых отсеках танкеров);

— глубинных штреках горных выработок;

— природной среде вследствие повреждений трубопроводов, труб буровых скважин, при интенсивных утечках сжиженных и горючих газов.

Сжиженные углеводородные газы, аммиак, хлор, фреоны хранятся в технологических емкостях под сверхатмосферным давлением при температуре выше или равной температуре окружающей среды, и по этим причинам они являются взрывоопасными жидкостями.

В теплоизолированных («изотермических») сосудах и резервуарах при отрицательных температурах хранятся сжиженные газы — метан, азот, кислород, которые называют криогенными веществами.

Вещества другой характерной группы — пропан, бутан, аммиак, хлор хранят в жидком состоянии под давлением в однослойных сосудах и резервуарах при температуре окружающей среды.

При значительных разрушениях емкостей с криогенными жидкостями и веществами с критической температурой выше, а точкой кипения ниже, чем в окружающей среде (сжиженный нефтяной газ, пропан, бутан, аммиак, хлор), происходит их вскипание с быстрым испарением и образованием облаков газопаровоздушных смесей.

Аварийное вскрытие емкостей с негорючими или горючими перегретыми жидкостями сопровождается взрывами и опасными осколочными повреждениями.

Огненный шар детонации возникает в результате горения газопаровоздушных смесей, переобогащенных углеводородными соединениями. Переходу к детонации способствуют препятствия: стены строений, предметы, пересеченная местность на пути распространения пламени, вызывающие явление турбулентности.

Взрывы пыли (пылевоздушных смесей — аэрозолей) представляют одну из основных опасностей химических производств и происходят в ограниченных пространствах (в помещениях зданий, внутри различного оборудования, штольнях шахт). Возможны взрывы пыли в мукомольном производстве, на зерновых элеваторах (мучная пыль) при ее взаимодействии с красителями, серой, сахаром с другими порошкообразными пищевыми продуктами, а также при производстве пластмасс, лекарственных препаратов, на установках дробления топлива (угольной пыли), в текстильном производстве.

Основными поражающими факторами взрыва являются:

— воздушная ударная волна, возникающая при разного рода взрывах газо-воздушных смесей, резервуаров с перегретой жидкостью и резервуаров под давлением;

— тепловое излучение и разлетающиеся осколки;

— токсичные вещества, которые применялись в технологическом процессе или образовались в ходе пожара или других аварийных ситуациях.

Образовавшаяся при взрыве область сильного сжатия окружающих слоев воздуха, расширяясь, передает давление соседним слоям воздуха, сжимая и нагревая их, а те, в свою очередь, воздействуют на соседние слои. В результате в воздухе во все стороны от центра взрыва распространяется зона высокого давления. Передняя граница сжатого слоя воздуха называется фронтом ударной волны.

Поражающее действие ударной волны характеризуется величиной избыточного давления. Избыточное давление — это разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением перед фронтом волны. Оно измеряется в ньютонах на квадратный метр ($Н/м^2$). Эта единица давления называется Паскалем (Па). 1 $Н/м^2$ = 1 Па (1 кПа × 0,01 $кгс/см^2$).

Действие воздушной ударной волны может вызывать вторичные последствия, так как при взрыве взрывчатого вещества в атмосфере возникают ударные волны, распространяющиеся с большой скоростью в виде областей сжатия. Ударная волна достигает земной поверхности и отражается от нее на некотором расстоянии от эпицентра взрыва, фронт отраженной волны сливается с фронтом падающей волны, вследствие чего образуется так называемая головная волна с вертикальным фронтом.

Ввиду небольших размеров тела человека ударная волна мгновенно охватывает человека и подвергает его сильному сжатию в течение нескольких секунд. Мгновенное повышение давления воспринимается живым организмом как резкий удар. Скоростной напор при этом создает значительное лобовое давление, которое может привести к перемещению тела в пространстве. Косвенные поражения людей и животных могут произойти в результате ударов осколков стекла, шлака, камней, дерева и других предметов, летящих с большой скоростью.

Степень воздействия ударной волны зависит от мощности взрыва, расстояния, метеоусловий, местонахождения (в здании, на открытой местности) и положения человека (лежа, сидя, стоя) и характеризуется легкими, средними, тяжелыми и крайне тяжелыми травмами.

Избыточное давление во фронте ударной волны 10 кПа и менее для людей и животных, расположенных вне укрытий, считаются безопасными. Легкие поражения наступают при избыточном давлении 20–40 кПа. Они выражаются кратковременными нарушениями функций организма (звоном в ушах, головокружением, головной болью). Возможны вывихи, ушибы. Поражения средней тяжести возникают при избыточном давлении 40–60 кПа. При этом могут быть вывихи ко-

нечностей, контузии головного мозга, повреждение органов слуха, кровотечения из носа и ушей.

Тяжелые контузии и травмы возникают при избыточном давлении 60–100 кПа. Они характеризуются выраженной контузией всего организма, переломами костей, кровотечениями из носа, ушей; возможно повреждение внутренних органов и внутреннее кровотечение. Крайне тяжелые контузии и травмы у людей возникают при избыточном давлении более 100 кПа. Отмечаются разрывы внутренних органов, переломы костей, внутренние кровотечения, сотрясение мозга с длительной потерей сознания. Разрывы наблюдаются в органах, содержащих большое количество крови (печени, селезенке, почках) и наполненных жидкостью (головном мозге, мочевом и желчном пузырях). Эти травмы могут привести к смертельному исходу.

Таким образом, взрывы представляют серьезную опасность для людей и объектов. Поэтому на взрывоопасных объектах особое внимание обращают на предотвращение взрывов и защиту персонала и оборудования от поражения и разрушения при взрывах.

Известны три принципа предотвращения взрывов на производственных объектах. К ним относятся:

— исключение образования горючих систем;

— предотвращение инициирования горения;

— локализация очага горения в пределах определенного устройства, способного выдержать последствия горения.

Исключение образования горючих систем можно осуществлять следующими методами:

1) поддержанием концентрации горючего вещества в смеси менее нижнего концентрационного предела воспламенения;

2) добавлением присадок к взрывчатым смесям, уменьшающих чувствительность взрывчатых смесей к внешним импульсам (ударным или электрическим) и увеличивающих их химическую стабильность;

3) обезжириванием устройств и установок жидкого кислорода. Смазочные масла при перегреве подвергаются термическому разложению с выделением легкокипящих углеводородных фракций. При смешении указанных фракций с кислородом они взрываются под влиянием различных импульсов (искры ударной волны и т.д.).

Предотвращение инициирования горения осуществляется за счет:

— ограничения скорости движения диэлектрических жидкостей по трубопроводам;

— предотвращения образования дисперсных частиц в газах;

— нейтрализации электрозарядов путем заземления аппаратуры и оборудования;

— применения вместо искрообразующих материалов (железо, сталь) алюминия, меди и их сплавов.

Локализация очага горения предусматривает такое выполнение технологического процесса, при котором возможный очаг горения был бы локализован в пределах определенного аппарата или газопровода, способного выдерживать последствия горения. Локализация очага го-

рения предусматривает наличие специальных устройств (обратных клапанов, гидрозатворов, автоматических задвижек и т.д.), предотвращающих дальнейшее распространение пламени. В этой связи широкое распространение нашли огневзрывопреградители, принцип работы которых основан на том, что струя горящей смеси разбивается на множество струек с малым диаметром, при котором из-за тепловых потерь пламя взрыва (пожара) не может распространяться. Пламегасящие каналы огневзрывопреградителей могут быть образованы пучками трубок, отверстиями в диафрагмах, плоскими щелями, металлическими сетками и т.п.

Способы защиты персонала и оборудования от поражения и разрушения при взрывах следующие:

- проектирование прочных ограждений конструкций, способных выдержать нагрузку, равную максимальному давлению при взрыве;
- создание во взрывоопасных зонах инертной среды, в которой содержание кислорода было бы меньше необходимого для поддержания горения;
- изоляция взрывоопасной зоны прочными стенами;
- расположение взрывоопасного производства в местах, где при взрыве не будет причинен вред окружающей среде;
- установка специальных предохранительных клапанов для сброса давления взрыва;
- подавление взрыва (предотвращение распространения пламени);
- строительство для персонала защитных сооружений (убежищ).

При ликвидации последствий взрывов проводят: спасательные работы, включая поиск пострадавших, извлечение из-под завалов, поврежденных сооружений, тушение пожаров, обеззараживание территории, сооружений и техники, санитарную обработку людей; аварийно-восстановительные работы, обрушение конструкций зданий и сооружений, не подлежащих восстановлению и представляющих угрозу для окружающих.

В первую очередь при ликвидации последствий взрывов занимаются поиском пострадавших. У нас в стране и за рубежом серьезное внимание уделяется разработке спасательных средств для обнаружения пострадавших под завалами разрушенных зданий. Созданы специальные электронные приборы — геофоны, способные улавливать звуки, издаваемые людьми. Некоторые из этих приборов настолько чувствительны, что способны обнаруживать человека по биению сердца. Поэтому при проведении спасательных работ всегда устраивают «час молчания». В это время не должна работать техника. Тишина способствует отысканию попавших в беду.

Хорошо зарекомендовали себя специально натренированные собаки. Эти животные способны различать около 2 млн запахов, поэтому эффективнее любого, самого современного электронного прибора, предназначенного для поиска человека, погребенного под обломками зданий.

Командиры спасательных формирований определяют способы извлечения пораженных из завалов (деблокирование), порядок проведе-

ния спасательных работ, транспортировки пострадавших на медицинские пункты. Пораженных, находящихся вблизи поверхности завала или под мелкими обломками, извлекают, разбирая завал сверху вручную, а находящихся в глубине завала (под завалом) — через пустоты, щели, образовавшиеся от крупных элементов разрушенных зданий, или постепенно разбирая завал. Работы ведут расчетами, которые действуют непрерывно, сменяя друг друга.

Извлекая пострадавших из-под завалов (отдельных обломков), стараются избегать сдвигов плит, блоков, кирпичей и других массивных предметов, чтобы не нанести пораженному дополнительных травм. В первую очередь освобождают голову и верхнюю часть туловища. После извлечения человеку немедленно оказывают необходимую медицинскую помощь. Иногда медикам приходится помогать пострадавшему, когда он еще находится в завале и процесс его высвобождения продолжается.

Способы разборки и обрушения стен и других конструкций зависят от структуры, материала и характера повреждений, плотности застройки территории, имеющихся сил и средств.

Существуют следующие способы разборки и обрушения конструкций: ручной, механизированный и взрывной.

Ручной способ применяется, если невозможно использовать машины и механизмы или провести взрывные работы. Вручную разбирают небольшие завалы в одном или нескольких зданиях, под которыми оказались люди. В этом случае применяют механизированный инструмент и простейшие средства механизации.

Наиболее распространенным является механизированный способ разборки и обрушения конструкций. Он характеризуется широким применением инженерных машин и механизмов. Например, участок стены, подлежащей обрушению, предварительно отделяют от примыкающих стен путем рассечки перемычек и подрубки низа стены (проделыванием штробы). Подрубка осуществляется не более чем на одну треть толщины стены со стороны обрушения при условии, что стена не наклонена в сторону подрубки. Затем с помощью троса или каната, прикрепленного одним концом к конструкции, а другим к трактору или лебедке, обрушивают стену.

Самые прочные сооружения и конструкции обрушивают или дробят на отдельные элементы взрывным способом. Чтобы взрывная волна и сотрясение при взрыве не повредили соседние сооружения, подрыв производят малыми зарядами, располагаемыми обычно в шнурах (круглое отверстие для взрывчатого вещества), забивая песком или грунтом. Открытые накладные заряды (при наличии возможности — кумулятивные), как правило, применяют в случаях, когда устройство шнуров в стенах, башнях, трубах сопряжено с опасностью обрушения конструкции из-за крена или трещин, а ручная разборка или валка механическим способом невозможны.

Опыт показывает, что взрывной способ с применением накладных зарядов наиболее целесообразен для разрушения железобетонных кон-

струкций (балок, колонн, перекрытий). Поврежденные сооружения, имеющие внутри капитальные стены, при необходимости разрушают взрывным способом по частям. Стены, башни, заводские трубы подрывают так, чтобы они обрушивались на свое основание или падали в определенном, заранее выбранном, направлении во избежание завала и повреждения инженерных сетей и коммуникаций.

Завалы расчищают частично или полностью. Частично — при спасении пострадавших, оказавшихся под обломками разрушенных строений, а также при устройстве проездов или извлечении ценного промышленного оборудования. Полностью — при расчистке территории для нового строительства или восстановления поврежденных зданий и сооружений.

В первую очередь разбирают (обрушивают) или крепят неустойчивые, угрожающие обрушением элементы. Затем освобождают проезды, проходы и входы в здания. После этого извлекают балки, колонны, крупные глыбы и обломки, чтобы подготовить фронт работ для экскаваторов и погрузчиков. Крупные глыбы разбирают на более мелкие части, размеры которых зависят от мощности применяемых машин.

Основной принцип разборки — это производство работ сверху вниз и по всем возможным направлениям, но особенно там, где людям угрожает наибольшая опасность.

§ 3. Защита при авариях (катастрофах) на гидродинамически опасных объектах

Гидродинамически опасные объекты (ГДОО) — это гидротехнические сооружения или естественные образования, создающее разницу уровней воды до и после этого объекта.

Гидротехническое сооружение — народнохозяйственный объект, находящийся на или вблизи водной поверхности, предназначенный для:

— использования кинетической энергии движения воды с целью преобразования в другие виды энергии;
— охлаждения отработавших паров ТЭС и АЭС;
— мелиорации;
— защиты прибрежной территории воды;
— забора воды для орошения и водоснабжения;
— осушения;
— рыбозащиты;
— регулирования уровня воды;
— обеспечения деятельности речных и морских портов, судостроительных и судоремонтных предприятий, судоходства;
— подводной добычи, хранения и транспортировки (трубопроводы) полезных ископаемых (нефти и газа).

К основным гидротехническим сооружениям относятся: плотины, водохранилища, запруды.

Плотины — гидротехнические сооружения (искусственные плотины) или природные образования (естественные плотины), ограничивающие сток, создающие водохранилища и разницу уровней воды по руслу реки.

Водохранилища — водоем, в котором скапливается и сохраняется вода. Водохранилища могут быть долговременными (как правило, образованными гидротехническими сооружениями; временными и постоянными) и кратковременными (за счет действия сил природы; оползней, селей, лавин, обвалов, землетрясений и т.п.).

Запруда — простейшая плотина, обычно в виде насыпи.

Гидродинамическая авария — это чрезвычайное событие, связанное с выводом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части и неуправляемым перемещением больших масс воды, несущих разрушения и затопление обширных территорий.

Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате действия сил природы (землетрясения, ураганы, размывы плотин) или воздействия человека, а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

Особенно опасно повреждение в теле плотины (проран), образующееся вследствие ее размыва.

Устремляющийся в проран поток воды образует волну прорыва, имеющую значительную высоту гребня и скорость движения и обладающую большой разрушительной силой.

Скорость продвижения волны прорыва, как правило, находится в диапазоне от 3 до 25 км/ч, а высота 2–50 м.

Основным следствием прорыва плотины при гидродинамических авариях является катастрофическое затопление местности, заключающееся в стремительном затоплении волной прорыва нижерасположенной местности и возникновении наводнения.

Катастрофическое затопление характеризуется:

— максимально возможными высотой и скоростью волны прорыва;

— расчетным временем прихода гребня и фронта волны прорыва в соответствующий створ;

— границами зоны возможного затопления;

— максимальной глубиной затопления конкретного участка местности;

— длительностью затопления территории.

При разрушениях гидротехнических сооружений затопляется часть прилегающей к реке местности, которая называется зоной возможного затопления.

В зависимости от последствий воздействия гидропотока, образующегося при гидротехнической аварии, на территории возможного затопления следует выделять зону катастрофического затопления, в пределах которой распространяется волна прорыва, вызывающая массовые потери людей, разрушения зданий и сооружений, уничтожение других материальных ценностей.

Время, в течение которого затопленные территории могут находиться под водой, колеблется от 4 ч до нескольких суток.

Основным средством защиты населения от катастрофического затопления является их эвакуация.

Эвакуация населения из населенных пунктов, расположенных в зоне возможного катастрофического затопления в пределах 4-часового добегания волны прорыва плотин гидротехнических сооружений, проводится заблаговременно при объявлении общей эвакуации, а за этими пределами — при непосредственной угрозе затопления. Эвакуируемое из зон возможного катастрофического затопления население расселяется на незатапливаемой территории.

Спасение людей и имущества при катастрофических затоплениях включает: поиск их на затопленной территории, погрузку на плавсредства или вертолеты и эвакуацию в безопасные места. В случае необходимости пострадавшим оказывают первую медицинскую помощь. Только после этого приступают к спасению и эвакуации животных, материальных ценностей и оборудования. Порядок спасательных работ зависит от того, произошло катастрофическое затопление внезапно или до этого заранее были проведены соответствующие мероприятия по защите населения и материальных ценностей.

Разведывательные звенья, действующие на быстроходных катерах и вертолетах, прежде всего определяют места наибольшего скопления людей. Небольшие группы людей разведчики спасают самостоятельно. Для вывоза людей используются теплоходы, баржи, баркасы, катера, лодки, плоты.

При поиске людей на затопленных территориях экипажи плавсредств периодически подают звуковые сигналы.

После завершения основных работ по эвакуации населения патрулирование в зонах затопления не прекращается. Вертолеты и катера продолжают поиск.

Для обеспечения посадки и высадки людей сооружают временные причалы, а плавсредства оборудуют сходнями. Подготавливают и другие приспособления для снятия людей с полузатопленных зданий, сооружений, деревьев и других предметов. Спасатели должны иметь багры, веревки, спасательные круги и другие необходимые средства и приспособления, а личный состав, принимающий непосредственное участие в спасении людей на воде, должен быть в спасательных жилетах.

Во время эвакуации необходимо помнить, что входить в лодку, катер следует по одному, ступая на середину настила. Во время движения запрещается меняться местами, садиться на борта, толкаться. После причаливания один из спасателей выходит на берег и держит лодку за борт до тех пор, пока все эвакуируемые не окажутся на суше.

К тонущему подплывать лучше со спины. Приблизившись, следует взять его за голову, плечи, руки, воротник, повернуть лицом вверх и плыть к берегу. При наличии лодки приближаться к терпящему бедствие следует против течения, при ветреной погоде — против ветра

и потока воды. Вытаскивать человека из воды лучше всего со стороны кормы. Доставив его на берег, следует немедленно приступить к оказанию первой медицинской помощи.

В зонах вероятных катастрофических затоплений руководителей предприятий и жилищных органов, а также население обязательно знакомят с границами возможных зон затопления и его продолжительностью, с сигналами и способами оповещения об угрозе затопления или наводнения, а также местами, куда должны эвакуироваться люди.

§ 4. Защита при авариях (катастрофах) на химически опасных объектах

Химически опасные объекты (ХОО) — это объекты, при аварии на которых или разрушении которых может произойти поражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, либо химическое заражение окружающей природной среды опасными химическими веществами в концентрациях или количествах, превышающих естественный уровень их содержания в среде.

Главный поражающий фактор при аварии на ХОО — химическое заражение приземного слоя атмосферы; вместе с тем возможно заражение водных источников, почвы, растительности. Эти аварии нередко сопровождаются пожарами и взрывами.

Аварийные ситуации с выбросом (угрозой выброса) опасных химических веществ возможны в процессе производства, транспортировки, хранения, переработки, а также при преднамеренном разрушении (повреждении) объектов с химической технологией, складов, мощных холодильников и водоочистных сооружений, газопроводов (продуктопроводов) и транспортных средств, обслуживающих эти объекты и отрасли промышленности.

Наиболее опасны аварии на предприятиях, производящих, использующих или хранящих ядовитые вещества и взрывоопасные материалы. К ним относятся заводы и комбинаты химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности. Особую опасность представляют собой аварии на железнодорожном транспорте, сопровождающиеся разливом перевозимых сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ).

СДЯВ — это токсичные химические вещества, широко обращающиеся в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте и способные при утечке из разрушенных (поврежденных) технологических емкостей, хранилищ и оборудования приводить к заражению воздуха и вызывать массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений.

Среди многочисленных ядовитых веществ, используемых в промышленном производстве и экономике, наибольшее распространение получили хлор и аммиак.

Хлор — это газ желто-зеленого цвета с резким запахом. Он применяется на хлопчатобумажных комбинатах для отбеливания тканей,

при производстве бумаги, изготовлении резины, на водопроводных станциях для обеззараживания воды. При разливе из неисправных емкостей хлор «дымит». Хлор тяжелее воздуха, поэтому он скапливается в низинных участках местности, проникает в нижние этажи и подвальные помещения зданий. Хлор сильно раздражает органы дыхания, глаза и кожу. Признаки отравления хлором — резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, резь в глазах, слезотечение.

Аммиак — бесцветный газ с резким запахом «нашатырного спирта». Он применяется на объектах, где используются холодильные установки (мясокомбинаты, овощные базы, рыбоконсервные заводы), а также при производстве удобрений и другой химической продукции. Аммиак легче воздуха. Острое отравление аммиаком приводит к поражению дыхательных путей и глаз. Признаки отравления аммиаком — насморк, кашель, удушье, слезотечение, учащенное сердцебиение.

Помимо хлора и аммиака в производстве используются также синильная кислота, фосген, окись углерода, ртуть и другие ядовитые вещества.

Синильная кислота — бесцветная легкоподвижная жидкость с запахом горького миндаля. Синильная кислота широко распространена на химических предприятиях и заводах по производству пластмасс, оргстекла и искусственного волокна. Она также применяется как средство борьбы с вредителями сельского хозяйства. Синильная кислота легко смешивается с водой и многими органическими растворителями. Смеси паров синильной кислоты с воздухом могут взрываться. Признаки отравления синильной кислотой — металлический привкус во рту, слабость, головокружение, беспокойство, расширение зрачков, замедление пульса, судороги.

Фосген — бесцветный, очень ядовитый газ. Его отличает сладковатый запах гнилых фруктов, прелой листвы или мокрого сена. Тяжелее воздуха. Используется в промышленности при производстве различных растворителей, красителей, лекарственных средств и других веществ. При отравлении фосгеном, как правило, наблюдаются четыре характерных периода. Первый период — контакт с зараженной атмосферой, характеризующийся некоторым раздражением дыхательных путей, ощущением неприятного привкуса во рту, небольшим слюнотечением, кашлем. Второй период наблюдается после выхода из зараженной атмосферы, когда все эти признаки быстро проходят и пострадавший чувствует себя здоровым. Это — период скрытого действия фосгена, во время которого при внешнем хорошем самочувствии в течение 2–12 ч (в зависимости от тяжести интоксикации) развивается поражение легких. Для третьего периода характерны учащенное дыхание, повышение температуры, головная боль. Появляется все усиливающийся кашель с обильным выделением жидкой пенистой мокроты (иногда с кровью), ощущается боль в горле и груди, увеличивается сердцебиение, синеют ногти и губы, а затем лицо и конечности. Четвертый период характеризуется тем, что в результате развития поражения происходит отек легких, который достигает максимума

к концу первых суток и длится в течение 1–2 суток. Если в этот период пораженный не погибает, то с 3–4 суток начинается его постепенное выздоровление.

Окись углерода — бесцветный газ, в чистом виде без запаха, немного легче воздуха, плохо растворим в воде. Широко применяется в промышленности для получения различных углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов и карбоновых кислот. Окись углерода, как побочный продукт при использовании нефти, угля и биомассы, образуется при неполном окислении углерода, в условиях недостаточного доступа воздуха. Признаки отравления окисью углерода — головная боль, головокружение, нарушение координации движений и рефлекторной сферы, ряд сдвигов психической деятельности, напоминающих алкогольное опьянение (эйфория, утрата самоконтроля и т.п.). Характерно покраснение кожи пораженных. Позже развиваются судороги, утрачивается сознание, и, если не принять экстренные меры, человек может погибнуть вследствие остановки дыхания и работы сердца.

Ртуть — жидкий серебристо-белый металл, который используют при изготовлении люминесцентных и ртутных ламп, измерительных приборов: термометров, барометров, манометров, в производстве амальгам, средств, предотвращающих гниение дерева, лабораторной и медицинской практике. Симптомы отравления ртутью проявляются через 8–24 ч и выражаются в общей слабости, головной боли, болях при глотании, повышении температуры. Несколько позже наблюдаются болезненность десен, боли в животе, желудочные расстройства, иногда воспаление легких. Возможен смертельный исход. Хронические интоксикации (отравления) развиваются исподволь и длительное время протекают без явных признаков заболевания. Затем появляются повышенная утомляемость, слабость, сонливость, апатия, эмоциональная неустойчивость, головные боли, головокружения. Одновременно развивается дрожание рук, языка, век, а в тяжелых случаях — ног и всего тела.

Аварии на предприятиях, производящих или использующих ядовитые вещества, могут сопровождаться выбросом в атмосферу этих веществ. Попадая в атмосферу, ядовитые вещества в газообразном или парообразном состоянии образуют зоны химического заражения, площадь которых порой достигает нескольких десятков километров и более.

Для определения наличия отравляющих веществ в воздухе, на местности и на различных предметах применяются приборы химической разведки. Одним из таких приборов является войсковой прибор химической разведки (ВПХР). Принцип работы ВПХР (рис. 22) основан на изменении цвета специально подобранных веществ (индикаторов) при взаимодействии с ядовитыми веществами. Прибор состоит из корпуса с крышкой и размещенных в нем ручного насоса, бумажных кассет с индикаторными трубками трех видов (с красным кольцом и красной точкой и желтым кольцом для определения отравляющих веществ зарина и V-газов и иприта, соответственно, и с тремя

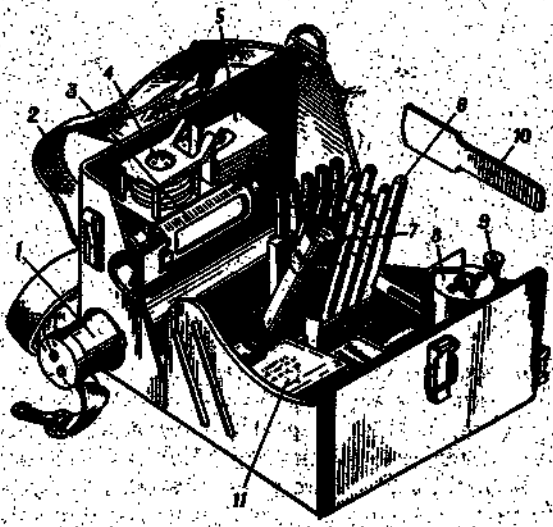


Рис. 22. Войсковой прибор химической разведки (ВПХР):
1 – ручной насос; 2 – плечевой ремень с тесьмой; 3 – насадка к насосу; 4 – защитные колпачки для насадки; 5 – противодымные фильтры; 6 – патрон грелки; 7 – электрический фонарь; 8 – корпус грелки; 9 – штырь; 10 – лопатка; 11 – индикаторные трубки в кассетах

зелеными кольцами для определения фосгена, синильной кислоты и хлорциана — рис. 23), противодымных фильтров, насадки к насосу, защитных колпачков электрического фонаря, грелки и патронов к ней.

Для определения наличия в воздухе фосгена, хлорциана, синильной кислоты необходимо открыть крышку прибора, отодвинуть защел-

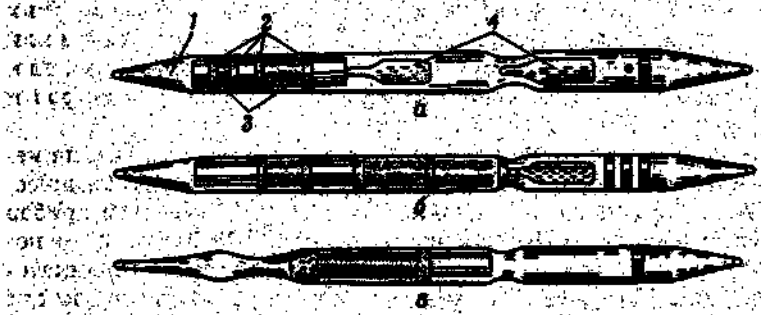


Рис. 23. Индикаторные трубки для определения ОВ:
а – зарина и V-газов; б – фосгена, синильной кислоты и хлорциана; в – иприта; 1 – корпус трубки; 2 – ватные тампоны; 3 – накопитель; 4 – ампула с реактивами



Рис. 24. Универсальный переносной газоанализатор УГ-2

ку и вынуть насос. Затем следует вскрыть трубку с тремя зелеными кольцами, разбить в ней ампулу, вставить ее в насос и сделать 10–15 качаний. После этого вынуть трубку из насоса и сравнить окраску наполнителя трубки с эталоном, нанесенным на кассете.

При пониженных температурах чувствительность трубок снижается. Поэтому успешно применять индикаторные трубки зимой можно только при использовании грелки, которой оттаивают ампулы, подогревают трубки. Температура в грелке поддерживается химической реакцией. Для подготовки грелки к работе необходимо вставить патрон в центральное гнездо грелки и ударом руки по головке штыря разбить находящуюся в патроне ампулу. Появление паров из патрона указывает на нормальный пуск грелки. Перед вскрытием индикаторных трубок их вставляют в боковые гнезда грелки для оттаивания.

Наличие некоторых СДЯВ в воздухе (таких как хлор, аммиак и некоторых других) и их концентрацию можно определить с помощью универсального переносного газоанализатора УГ-2 (рис. 24).

В случае возникновения аварии на химическом предприятии и появлении в воздухе и на местности ядовитых веществ подается сигнал гражданской обороны «Внимание всем!» — сирены, прерывистые гудки предприятий и специальных транспортных средств, а по радио и телевидению передаются сообщения местных органов власти или гражданской обороны.

Основными мерами защиты персонала и населения при авариях на ХОО являются:

— использование индивидуальных средств защиты и убежищ с режимом изоляции;

— применение антидотов и средств обработки кожных покровов;

— соблюдение режимов поведения (защиты) на зараженной территории;

— эвакуация людей из зоны заражения, возникшей при аварии.

4.1. Санитарная обработка людей, дегазация одежды, территории, сооружений, транспорта, техники и имущества

Персонал и население, работающие и проживающие вблизи ХОО, должны знать свойства, отличительные признаки и потенциальную опасность СДЯВ, используемых на данном объекте, способы индивидуальной защиты от поражения СДЯВ, уметь действовать при возникновении аварии, оказывать первую медицинскую помощь пораженным.

Рабочие и служащие, услышав сигнал оповещения, немедленно надевают средства индивидуальной защиты, прежде всего противогазы. Каждый на своем рабочем месте должен сделать все возможное

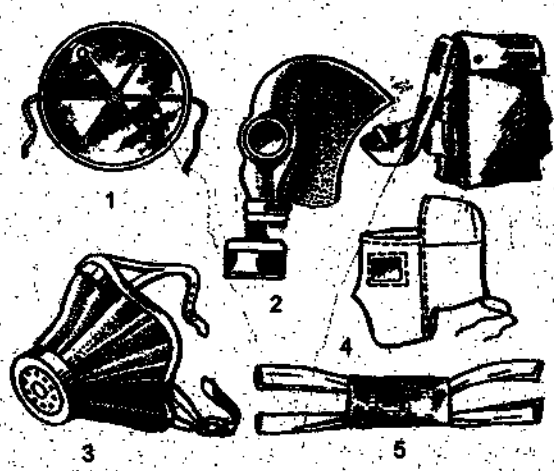


Рис. 25. Средства индивидуальной защиты органов дыхания:
1 – респиратор типа «Лепесток»; 2 – противогаз; 3 – респиратор Р-2; 4 – противопылевая тканевая маска ПТМ-1; 5 – ватно-марлевая повязка

для снижения губительных последствий аварии: обеспечить правильное отключение энергоисточников, остановить агрегаты, аппараты, перекрыть газовые, паровые и водяные коммуникации в соответствии с условиями технологического процесса и правилами техники безопасности. Затем персонал укрывается в подготовленных убежищах или выходит из зоны заражения. При объявлении решения об эвакуации рабочие и служащие обязаны явиться на сборные эвакуационные пункты объекта.

Работники, входящие в невоенизированные формирования ГО, по сигналу об аварии прибывают на пункт сбора формирования и участвуют в локализации и ликвидации очага химического поражения.

Жители при получении информации об аварии и опасности химического заражения должны надеть средства индивидуальной защиты органов дыхания (рис. 25), а при их отсутствии использовать простейшие средства защиты органов дыхания (иосовые платки, бумажные салфетки, куски материи, смоченные водой) и кожи (плащи, накидки) и укрыться в ближайшем убежище или покинуть район возможного химического заражения.

При невозможности покинуть жилище (в случае если облако уже накрыло район проживания, или движется с такой скоростью, что от него не успеть уйти), следует загерметизировать домашние помещения. Для этого плотно закрыть двери, окна, вентиляцию и дымоходы. Входные двери занавесить одеялами. Щели в дверях и окнах заклеить бумагой, скотчем, лейкопластырем или заткнуть мокрыми тряпками.

Покидая жилище, следует закрыть окна и форточки, отключить электронагревательные приборы, газ (погасить огонь в печах), взять необходимое из теплой одежды и питания.

Выходить из зоны химического заражения нужно в сторону, перпендикулярную направлению ветра. По зараженной местности следует двигаться быстро, но не бежать, не поднимать пыли и не прикасаться к окружающим предметам, избегать перехода через тоннели, овраги, лощины, где концентрация ядовитых веществ выше. На всем пути движения следует использовать средства защиты органов дыхания и кожи. Выйдя из зоны заражения, нужно снять верхнюю одежду, промыть глаза и открытые участки тела водой, прополоскать рот. При подозрении на отравление ядовитыми веществами исключить любые физические нагрузки, принять обильное питье и обратиться к медицинскому работнику.

При оказании помощи пострадавшим в первую очередь следует защитить органы дыхания от дальнейшего воздействия токсичных веществ. Для этого наденьте на пострадавшего противогаз или ватно-марлевую повязку, предварительно смочив ее при отравлении хлором водой или 2%-ным раствором питьевой соды, а при отравлении аммиаком — 5 %-ным раствором лимонной кислоты, и эвакуируйте его из зоны заражения.

При отравлении аммиаком кожные покровы, глаза, нос, рот обильно промойте водой. В глаза закапайте 2–3 капли 30 %-ного раствора альбуцида, а в нос — оливковое масло. Делать искусственное дыхание запрещено.

При отравлении хлором кожные покровы, рот, нос обильно промойте 2%-ным раствором питьевой соды. При остановке дыхания сделайте искусственное дыхание.

При отравлении синильной кислотой в случае попадания ее в желудок немедленно вызовите рвоту. Промойте желудок чистой водой или 2%-ным раствором питьевой соды. При остановке дыхания сделайте искусственное дыхание.

Против фосгена не найдено специфических лечебных или профилактических средств. При отравлении фосгеном необходимы свежий воздух, покой и тепло. Ни в коем случае нельзя делать искусственное дыхание.

При отравлении окисью углерода дайте вдыхать нашатырный спирт, наложите на голову и на грудь холодный компресс, по возможности давайте вдыхать увлажненный кислород, при остановке дыхания сделайте искусственное дыхание.

При отравлении ртутью необходимо немедленно через рот обильно промыть желудок водой с 20–30 г активированного угля или белковой водой, после чего дать молоко, взбитый с водой яичный желток, а затем слабительное. При острых, особенно ингаляционных, отравлениях после выхода из зоны поражения необходимо дать пострадавшему полный покой, после чего госпитализировать.

Для того чтобы исключить возможность дальнейшего поражения

населения при аварии с выбросом токсичных химических веществ, проводится целый комплекс работ по дегазации местности, одежды, обуви, предметов домашнего обихода. Дегазация — это уничтожение токсичных химических веществ, доведение их до нетоксичных продуктов или удаление их с поверхностей таким образом, чтобы степень зараженности снизилась до допустимых норм или исчезла полностью. Чаще всего используют три способа дегазации: механический, физический и химический. Механические способы подразумевают удаление токсичных химических веществ с местности, предметов или изоляцию зараженного слоя. Например, верхний зараженный слой грунта срезается и вывозится в специально отведенные места для захоронения, или же он засыпается песком, землей, гравием, щебнем. Физические способы заключаются в обработке зараженных предметов и материалов горячим воздухом, водяным паром. Сутью химических методов дегазации является полное уничтожение токсичных химических веществ путем их разложения и перевода в другие нетоксичные соединения с помощью специальных растворов. Дегазация одежды, обуви, предметов домашнего обихода проводится самыми разнообразными способами (проветриванием, кипячением, обработкой водяным паром) в зависимости от характера заражения и свойств материала, из которого изготовлены эти предметы.

§ 5. Защита при авариях (катастрофах) на радиационно-опасных объектах

Радиационно-опасные объекты (РОО) — это объекты, при аварии на которых или при разрушении которых может произойти выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации значения, что может привести к массовому облучению людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также радиоактивному загрязнению природной среды выше допустимых норм.

К типовым РОО относятся:

— атомные станции;

— предприятия по переработке отработанного ядерного топлива и захоронению радиоактивных отходов;

— предприятия по изготовлению ядерного топлива;

— научно-исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные установки и стенды;

— транспортные ядерные энергетические установки;

— военные объекты.

Потенциальная опасность РОО определяется количеством радиоактивных веществ, которое может поступить в окружающую среду в результате аварии на РОО. А это в свою очередь зависит от мощности ядерной установки.

Радиационная авария — потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, непра-

вильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Особую опасность для людей представляют аварии на атомных электростанциях (АЭС). Вся опасность и тяжесть таких аварий состоит в том, что из ядерных реакторов выбрасываются в атмосферу радиоактивные вещества в виде мельчайших пылинок и аэрозолей. Под воздействием ветра радиоактивные вещества могут распространяться на значительные расстояния от места аварии. Выпадая из облаков на землю, эти вещества образуют зону радиоактивного загрязнения.

Обнаружить радиоактивные вещества человек не может, так как они лишены каких-либо внешних признаков. Они не обладают ни цветом, ни запахом, ни вкусом. Только специальными приборами (рентгенметрами и дозиметрами) можно определить уровень и мощность радиационного загрязнения местности, воды, продуктов питания, зданий, сооружений, транспорта, организма. Уровень радиационного загрязнения измеряется в рентгенах (Р) — доза гамма-излучения, под действием которого в 1 $м^3$ сухого воздуха при температуре 0°С и давлении 760 мм рт. ст. создаются ионы, несущие одну электростатическую единицу электричества. Мощность экспозиционной дозы (Р) измеряется в рентгенах в час (Р/ч).

Измерители мощности дозы (рентгенметры) ДП-5А (рис. 26), ДП-5В и ДП-5В являются основными дозиметрическими приборами для измерения уровней радиации (мощности дозы излучения) и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению. Ос-

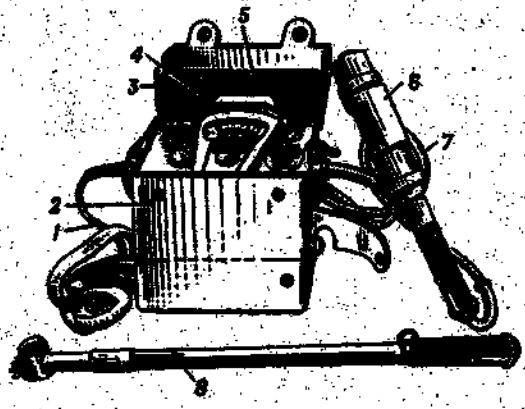


Рис. 26. Рентгенметр ДП-5А:
1 – кабель телефонов; 2 – футляр; 3 – крышка футляра; 4 – измерительный пульт; 5 – контрольный препарат; 6 – зонд; 7 – кабель зонда; 8 – удлинительная штанга

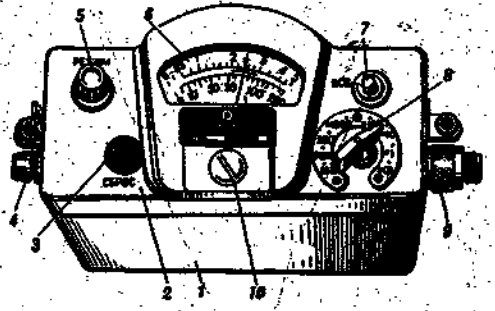


Рис. 27. Измерительный пульт рентгенметра ДП-5А:
1 – кожух; 2 – панель; 3 – кнопка сброса показателей микроамперметра; 4 – гнездо подключения телефонов; 5 – ручка потенциометра регулировки режима работы; 6 – микроамперметр; 7 – тумблер подсвета шкал; 8 – переключатель поддиапазонов; 9 – разъемное соединение для подключения кабеля зонда; 10 – пробка корректора механической установки нуля

новные части прибора — это измерительный пульт (рис. 27) и зонд (рис. 28), соединенный с пультом с помощью гибкого кабеля длиной 1,2 м.

При подготовке прибора к работе нужно установить стрелку микроамперметра на ноль, ручку «Режим» повернуть против хода часовой стрелки до упора, ручку переключателя поддиапазонов установить в положение «Выкл.», вскрыть отсек питания и подсоединить сухие элементы, соблюдая при этом полярность. Измерение уровней радиации на местности производится по шкале «0–5» (при уровнях радиации до 5 Р/ч) при положении переключателя «х1000», а при более высоких уровнях — по шкале «0–200» при положений переключателя «200». Пульт прибора с зондом должен находиться на уровне груди, зонд должен быть уложен в чехол. Определение степени зараженности кожных покровов людей, одежды, техники, транспорта, продовольствия, воды и других предме-

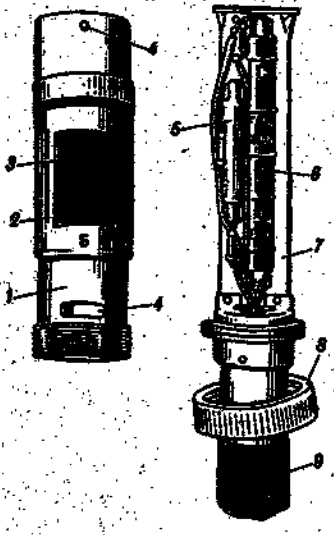


Рис. 28. Зонд со снятым корпусом:
1 – стальной корпус; 2 – поворотный экран; 3 – окно; 4 – опорные выступы; 5 – газоразрядный счетчик СИ-3БГ; 6 – газоразрядный счетчик СТС-5; 7 – плата; 8 – накидная гайка; 9 – ручка

тов производят на поддиапазонах «х1000», «х100», «х10», «х1», «х0,1», снимая показания по верхней шкале («0–5») прибора и умножая их на коэффициент, соответствующий положению переключателя поддиапазонов. Перед измерениями степени заражения определяют величину гамма-фона, для чего измеряют уровни радиации на расстоянии 15–20 м от зараженного объекта. Затем зонд подносят к поверхности зараженного объекта и перемещением вдоль нее по частоте щелчков в телефоне отыскивают наиболее зараженный участок. Зонд устанавливают на высоте 1–1,5 см над местом максимального заражения, переключатель ставят в положение, при котором стрелка прибора дает показания в пределах шкалы, и снимают показания. Из полученных показаний вычитают значение гамма-фона.

Дозиметры предназначены для измерения дозы внешнего облучения людей, находящихся на местности, зараженной радиоактивными веществами. Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В (рис. 29) состоит из 50 прямо показывающих дозиметров ДКП-50А индивидуального пользования (рис. 30) и зарядного устройства ЗД-5. Дозиметр ДКП-50А обеспечивает измерение индивидуальных доз гамма-излучения в диапазоне от 2 до 50 Р при уровнях радиации от 0,5 до 200 Р/ч.

Подготовка дозиметра к работе заключается в его зарядке. Для этого необходимо подключить источники питания, отвинтить защитную оправу дозиметра и защитный колпачок зарядного гнезда. Затем поставить дозиметр в зарядное гнездо зарядного устройства и, наблюдая в окуляр, легко нажать на дозиметр и далее поворачивать ручку потенциометра вправо до тех пор, пока изображение нити на шкале дозиметра не перейдет на ноль. После этого вынуть дозиметр из зарядного гнезда, проверить положение нити на дневной свет, завернуть

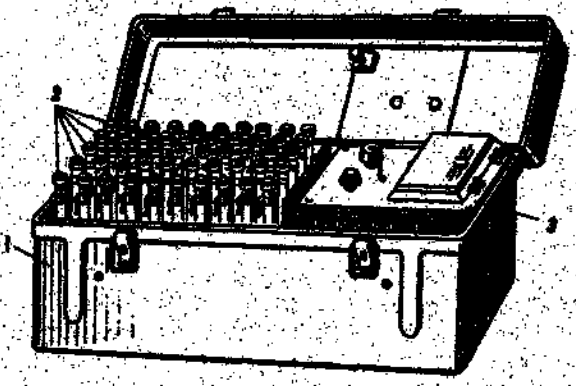


Рис. 29. Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В:
1 – укладочный ящик; 2 – дозиметры ДКП-50А; 3 – зарядное устройство ЗД-5



Рис. 30. Дозиметр ДКП-50А:
а – общий вид; б – шкала

защитную оправу дозиметра и колпачок зарядного устройства. Дозиметр носят в кармане одежды в вертикальном положении (как авторучку). Периодически наблюдая в окуляр дозиметра на шкале, определяют дозу облучения, полученную во время пребывания на зараженной местности. Отсчет производится при вертикальном положении изображения нити.

Радиоактивные излучения обладают способностью проникать через различные толщи материала и вызывать нарушения некоторых жизненных процессов в организме человека. Человек в момент воздействия радиоактивных излучений не получает телесных повреждений и не испытывает болевых ощущений. Однако в результате воздействия радиоактивных излучений у пораженных людей может развиться лучевая болезнь, приводящая к смертельному исходу.

При радиоактивном заражении живой организм в течение нескольких секунд получает дозу проникающей радиации, а доза внешнего облучения накапливается им в течение всего времени пребывания на зараженной территории.

Накопление дозы внешнего облучения в организме происходит неравномерно. Большая ее часть накапливается в первые часы и дни после выпадения радионуклидов, когда уровень радиации наиболее высокий. В первые сутки накапливаются 50% суммарной дозы до полного распада радиоактивных веществ, за четверо суток — 60%. Поэтому особенно важно обеспечить защиту от радиации в первые 4 суток.

Доза облучения, полученная живым организмом в течение 4 суток подряд (в любом распределении по дням) называется однократной. При продолжительном облучении в организме наряду с процессами поражения происходят и процессы восстановления. В связи с этим суммарная доза облучения, вызывающая один и тот же эффект, при продолжительном многократном облучении более высокая, чем при однократном. Дозы, не приводящие к потере работоспособности при однократном и многократном облучении, следующие: однократная (в течение 4 суток) — 50 Р; многократная: в течение 10–30 суток — 100 Р, 3 месяцев — 200 Р, в течение года — 300 Р.

Превышение указанной дозы вызывает заболевание лучевой болезнью. Лучевая болезнь протекает, как правило, в острой форме и в за-

висимости от однократной дозы облучения может быть разной степени тяжести: легкой (100–200 Р), средней (200–400 Р), тяжелой (400–600 Р) и крайне тяжелой (свыше 600 Р).

По многочисленным данным, собранным в Хиросиме и Нагасаки, отмечены следующие степени поражения людей после воздействия на них однократных доз излучения:

— 1100–5000 Р — 100%-ая смертность в течение одной недели;

— 550–750 Р — смертность почти 100%, небольшое количество людей, оставшихся в живых, выздоравливает в течение примерно 6 месяцев;

— 400–550 Р — все пораженные заболевают лучевой болезнью, смертность около 50%;

— 270–330 Р — почти все пораженные заболевают лучевой болезнью, смертность 20%;

— 180–220 Р — 50% пораженных заболевают лучевой болезнью;

— 130–170 Р — 25% пораженных заболевают лучевой болезнью;

— 80–120 Р — 10% пораженных чувствуют недомогание и усталость без серьезной потери трудоспособности;

— 0–50 Р — отсутствие признаков поражения.

Эффективность воздействия на организм человека однократной дозы излучения с течением времени после облучения составляет через 1 неделю — 90%, через 3 недели — 60%, через 1 месяц — 50%, через 3 месяца — 12%.

Течение острой лучевой болезни подразделяется на четыре периода. Первый период начинается сразу после облучения и продолжается от нескольких часов до 2–3 суток. При этом наблюдаются угнетенное состояние, рвота, отсутствие аппетита, покраснение слизистых оболочек. Второй период (скрытый, или мнимого благополучия) продолжается в зависимости от полученной дозы облучения от 3 до 14 суток. В это время внешние признаки болезни исчезают и пораженные не отличаются от здоровых, хотя патологические изменения в кроветворных органах прогрессируют. В третьем периоде (разгар лучевой болезни) развиваются все типичные признаки болезни. В четвертом периоде (разрешения) наступает либо выздоровление, либо гибель пораженного.

Лучевая болезнь легкой степени характеризуется недомоганием, общей слабостью, головными болями, небольшим снижением лейкоцитов в крови. Все пораженные выздоравливают без лечения.

Лучевая болезнь средней тяжести проявляется в более тяжелом недомогании, расстройстве функций нервной системы, рвоте. Количество лейкоцитов снижается более чем наполовину. При отсутствии осложнений люди выздоравливают через несколько месяцев. При осложнениях может наступить гибель до 20% пораженных.

При лучевой болезни тяжелой степени отмечаются тяжелое общее состояние, сильные головные боли, рвота, понос, кровоизлияния в слизистые оболочки и кожу, иногда потеря сознания. Количество лейкоцитов и эритроцитов в периферической крови резко снижается, появ-

ляются осложнения. Без лечения смертельные исходы наблюдаются в 50% случаев.

Лучевая болезнь крайне тяжелой степени без лечения заканчивается смертельным исходом в 80–100% случаев.

При наружном заражении радиоактивными веществами наблюдаются «бета-ожоги» кожных покровов. У людей наиболее часто отмечаются поражения кожи на руках, голове, в области шеи; поясницы; у животных — на спине, а при поедании травы с загрязненного пастбища — на морде. Тяжесть поражения зависит от продолжительности контакта радионуклидов с поверхностью тела человека, животного. Допустимая степень радиоактивного заражения поверхности тела человека 20 мР/ч, животного — 100 мР/ч при контакте в течение суток.

Внутреннее поражение людей радиоактивными веществами может произойти при вдыхании воздуха и приеме пищи и воды. Большая часть радионуклидов проходит кишечник транзитом и выделяется из организма. При этом они вызывают радиационное поражение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, что приводит к расстройству функций органов пищеварения. Другая часть изотопов, биологически наиболее активных, к которым в первую очередь относятся йод-131, стронций-90, цезий-137, обладает высокой радиотоксичностью и почти полностью всасывается в кишечник, распределяясь по органам и тканям организма.

Токсичность радионуклидов зависит от вида энергии излучения, периода полураспада, физико-химических свойств вещества, в составе которого радионуклид попадает в организм; типа распределения по тканям и органам; скорости выведения из организма.

Органы и ткани, в которых происходит избирательная концентрация радионуклида, вследствие чего они подвергаются наибольшему облучению и повреждению, называются критическими. Так, наибольшее количество радиоактивного йода концентрируется в щитовидной железе. Это приводит к ее воспалению, некрозу, полному прекращению функции, что является причиной истощения и гибели организма.

Радиоизотопы стронция концентрируются в костной ткани, нарушая функцию кроветворения костного мозга. Цезий-137 равномерно распределяется в мышечной ткани и поэтому менее опасен, чем радиоизотопы йода и стронция. Для всех радионуклидов критическими органами являются кроветворная система и половые железы.

Попавшие в организм радиоактивные изотопы выводятся из него. Период, в течение которого из организма выводится половина поступившего количества элемента, называется биологическим периодом полувыведения. Убыль радиоактивных изотопов из организма ускоряется за счет радиоактивного распада. Следовательно, уменьшение радионуклидов в организме происходит по биологическим закономерностям и по закону радиоактивного распада. Большая часть радиоактивных веществ выделяется из организма с калом, меньшая с мочой. Биологически активные элементы выделяются с молоком (с 1 л моло-

ка выделяется 1% поступившего за сутки йода-131, 0,6–0,9 изотопов стронция и бария, до 2% цезия-137).

Таким образом, при аварии на АЭС следует защищаться от двух видов облучения: внешнего и внутреннего. Первое возникает в результате воздействия на человека излучений, испускаемых радиоактивными веществами, выпавшими на земную поверхность. Второе — результат попадания радиоактивных веществ внутрь организма при вдыхании воздуха и приеме пищи и воды.

В случае аварии на АЭС и угрозе радиоактивного заражения местности подается предупредительный сигнал гражданской обороны «Внимание всем!» в виде сирен, прерывистых гудков предприятий и специальных транспортных средств. По радио и телевидению передается сообщение местных органов власти или гражданской обороны.

Противорадиационная защита включает в себя использование коллективных и индивидуальных средств защиты, соблюдение режима поведения на зараженной радиоактивными веществами территории, защиту продуктов питания и воды от радиоактивного заражения, использование медицинских средств индивидуальной защиты, определение уровней заражения территории, дозиметрический контроль и экспертизу заражения радиоактивными веществами продуктов питания и воды.

При сообщении о радиационной опасности необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Укрыться в жилом доме или служебном помещении. Важно знать, что стены деревянного дома ослабляют ионизирующее излучение в 2 раза, кирпичного — в 10 раз, заглубленные укрытия (подвалы) с деревянным покрытием — в 7 раз, а с кирпичным или бетонным покрытием — в 40–100 раз.

2. Принять меры от проникновения в помещение (дом) радиоактивных веществ с воздухом, для чего закрыть форточки, вентиляционные люки, отдушины, уплотнить рамы и дверные проемы.

3. Создать запас питьевой воды и перекрыть краны. Накрыть колодцы пленкой или крышкой.

4. Провести профилактический прием препаратов стабильного йода: таблеток йодистого калия или водно-спиртового раствора йода. Йодистый калий следует принимать после еды вместе с чаем или водой 1 раз в день в течение 7 суток по одной таблетке (0,125 г) на один прием. Водно-спиртовой раствор йода нужно принимать после еды 3 раза в день в течение 7 суток по 3–5 капель на стакан воды. Важно знать, что прием стабильного йода за 6 ч и менее до подхода радиоактивного облака или выпадания веществ обеспечивает полную защиту. Если принять его в начале облучения, то эффективность несколько уменьшается, а через 6 ч снижается наполовину.

5. Подготовиться к возможной эвакуации.

6. Постараться соблюдать следующие правила радиационной безопасности и личной гигиены:

- использовать в пищу только консервированное молоко и пище-

вые продукты, хранившиеся в закрытых помещениях и не подвергшиеся радиоактивному загрязнению;

- не пить молоко от коров, которые продолжают пастись на загрязненных полях, и не употреблять овощи, которые росли в открытом грунте и были сорваны после начала поступления радиоактивных веществ в окружающую среду;
- не пить воду из открытых источников и водопровода;
- принимать пищу только в закрытых помещениях, при этом тщательно мыть руки с мылом перед едой и полоскать рот 0,5%-ным раствором питьевой соды;
- избегать длительных передвижений по загрязненной территории, не ходить в лес и воздержаться от купания в открытом водоеме;
- входя в помещение с улицы, оставлять «грязную» обувь на лестничной площадке или на крыльце.

7. При передвижении по открытой местности защищать органы дыхания противогазом, респиратором, носовым платком, бумажной салфеткой или марлевой повязкой (фильтрующая способность носового платка, бумажной салфетки и марлевой повязки значительно повышается при смачивании водой). Для защиты кожи и волосяного покрова следует использовать защитные костюмы (рис. 31), а если их нет — любые предметы одежды (головные уборы, косынки, накидки, перчатки, резиновые сапоги).

8. При оказании первой медицинской помощи на территории радиоактивного заражения в первую очередь следует выполнять те мероприятия, от которых зависит сохранение жизни пораженного. Затем необходимо устранить или уменьшить внешнее гамма-облучение, для чего используются защитные сооружения: убежища, заглубленные помещения, кирпичные, бетонные и другие здания. Чтобы пре-

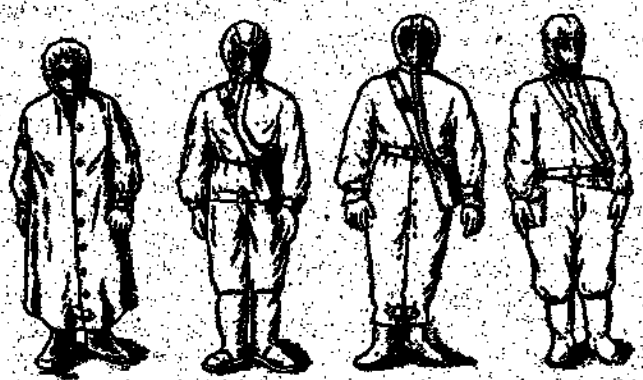


Рис. 31. Защитные костюмы:
1 – общевойсковой защитный комплект (ОЗК); 2 – легкий защитный костюм (Л-1); 3 – защитный комбинезон; 4 – защитная фильтрующая одежда (ЗФО)

дотвратить дальнейшее воздействие радиоактивных веществ на кожу и слизистые оболочку, проводят частичную санитарную обработку. Частичная санитарная обработка проводится путем обмывания чистой водой или обтирания влажными тампонами открытых участков кожи. Пораженному промывают глаза, дают прополоскать рот. Затем, надев на пораженного респиратор, ватно-марлевую повязку или закрыв его рот и нос полотенцем, платком, шарфом, проводят частичную дезактивацию его одежды. При этом учитывают направление ветра, чтобы обметываемая с одежды пыль не попадала на других. При попадании радиоактивных веществ внутрь организма промывают желудок, дают адсорбирующие вещества (активированный уголь). При появлении тошноты принимают противорвотное средство. В целях профилактики инфекционных заболеваний рекомендуется принимать противобактериальные средства.

9. При эвакуации после прибытия в безопасный район необходимо пройти полную санитарную обработку и дозиметрический контроль. Санитарная обработка заключается в тщательном обмывании всего тела водой с мылом. Обычно она проводится в местных банях, душевых павильонах, санитарных пропускниках, на специально организованных для этого санитарно-обмывочных пунктах, а в теплое время года и в незараженных проточных водоемах. Дозиметрический контроль осуществляется как перед началом санитарной обработки, так и после нее. Если результат оказался неудовлетворительным, санитарную обработку повторяют. Одежда и обувь при этом подвергается частичной или полной дезактивации. Частичная дезактивация заключается в вытряхивании и выколачивании одежды и обуви с использованием щеток, веников, палок. Полная дезактивация одежды и обуви проводится на пунктах специальной обработки, оснащенных специальными установками и приборами. После дезактивации каждую вещь подвергают дозиметрическому контролю, и если окажется, что уровень загрязнения выше допустимых норм, работа проводится вторично. Следует отметить, что работа по дезактивации одежды и обуви проводится в надетых средствах защиты кожи и органов дыхания (противогазах, респираторах, ватно-марлевых повязках, защитных костюмах).

10. Продовольствие и вода также подлежат дезактивации. При этом в зависимости от степени заражения и характера радиоактивных веществ, применяется тот или иной метод дезактивации — отстаивание, фильтрование и перегонка. Воду лучше всего пропустить через фильтры, изготавливаемые из подручных материалов — почвы различных видов, песка, мелкого гравия, угля. Продовольствие дезактивируется путем обработки или замены зараженной тары. Жидкие продукты дезактивируют путем длительного отстаивания, после чего верхний незараженный слой сливают в чистую посуду. Готовая пища (суп, щи, каша и др.) дезактивации не подлежит. Ее следует закопать в землю.

Конечно, эти рекомендации не исчерпывают всех мер противорадиационной защиты. Однако соблюдение перечисленных правил или

хотя бы части из них позволяет значительно уменьшить риск неблагоприятных последствий аварий на объектах с выбросом радиоактивных веществ.

Вопросы и задания

1. Какие объекты относятся к пожароопасным?
2. Что такое пожар? Дайте характеристику классов и видов пожаров.
3. Какими параметрами характеризуются пожары?
4. Какие предприятия относятся к наиболее пожароопасным?
5. Что значит огнестойкость здания? На какие группы делятся строительные материалы по огнестойкости?
6. Перечислите основные и вторичные поражающие факторы пожара.
7. Какие принимают меры предотвращения пожаров?
8. Что относится к числу мероприятий по предотвращению пожаров на производственных объектах?
9. Какие в настоящее время используются средства пожарной сигнализации? Дайте их краткую характеристику.
10. Охарактеризуйте спринклерные и дренчерные установки противопожарной автоматики.
11. Какие противопожарные средства используются для тушения пожара? Кратко охарактеризуйте их.
12. Какие существуют рекомендации по тушению пожара и поведению на пожаре?
13. Какие меры следует предпринять для того, чтобы покинуть горящее здание?
14. Что следует делать при невозможности покинуть горящее здание?
15. Как обследовать задымленное помещение?
16. Какие меры первой помощи оказываются пострадавшим при пожаре?
17. Какие объекты относятся к взрывоопасным?
18. Какие вещества называются взрывчатыми? Приведите примеры взрывчатых веществ.
19. Какие смеси образуют класс объемных взрывов? Где и при каких условиях возможны объемные взрывы?
20. Охарактеризуйте основные поражающие факторы взрыва.
21. Какие принципы и методы предотвращения взрывов на производственных объектах вы знаете?
22. Перечислите способы защиты персонала и оборудования от поражения и разрушения при взрывах.
23. Какие мероприятия проводятся при ликвидации последствий взрывов?
24. Какие объекты относятся к гидродинамически опасным?

25. Охарактеризуйте основные гидротехнические сооружения.

26. Что значит гидродинамическая авария?

27. Чем характеризуется катастрофическое затопление?

28. Как проводится эвакуация и спасение населения при катастрофическом затоплении?

29. Какие объекты относятся к химически опасным?

30. Дайте характеристику наиболее распространенным ядовитым веществам, используемым в промышленном производстве и экономике.

31. Каковы признаки отравления хлором (аммиаком, синильной кислотой, фосгеном, окисью углерода, ртутью)?

32. Какие приборы используются для определения наличия в воздухе отравляющих веществ? На чем основан принцип работы этих приборов? Как ими пользоваться?

33. Перечислите основные меры защиты персонала и населения при авариях на химически опасных объектах.

34. Какой существует порядок действий персонала и населения при получении ими информации об аварии и опасности химического заражения?

35. Как повысить защитные свойства дома от проникновения ядовитых веществ?

36. Какие правила следует соблюдать при выходе из зоны химического заражения?

37. Как оказать первую помощь пострадавшим от воздействия хлором (аммиаком, синильной кислотой, фосгеном, окисью углерода, ртутью)?

38. Что представляет собой дегазация?

39. Какие способы дегазации вы знаете и в чем их суть?

40. Какие объекты являются радиационно-опасными?

41. Что значит радиационная авария? Каковы ее последствия?

42. Подготовьте прибор ДП-5А к работе. Как производится измерение уровней радиации с помощью прибора ДП-5А?

43. Как подготовить дозиметр ДКП-50А к работе и произвести с его помощью отсчет полученной дозы облучения?

44. Когда возникает лучевая болезнь и чем она характеризуется?

45. Как защититься от внешнего и внутреннего облучения при аварии на АЭС?

46. Какие мероприятия необходимо выполнить при получении информации о радиационной опасности?

47. Какие правила радиационной безопасности и личной гигиены следует соблюдать при радиоактивном заражении местности?

48. Что включает в себя частичная (полная) санитарная обработка и частичная (полная) дезактивация одежды и обуви и где они проводятся?

49. Какие существуют методы дезактивации продовольствия и воды?

50. Оцените опасные в техногенном отношении районы в вашем городе (поселке).

51. Отработайте нормативы по надеванию противогаза и пребыванию в нем.

ГЛАВА 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ

Неблагоприятная экологическая обстановка порождается хозяйственной деятельностью людей и оказывает вредное воздействие прежде всего на них самих, на животный и растительный мир и на окружающую среду в целом.

Признаками неблагоприятной экологической обстановки являются загрязнение почвы, водных ресурсов и атмосферы вредными веществами, разрушение озонового слоя Земли, резкое изменение климата и другие ситуации, которые не только ухудшают условия жизни людей, но и угрожают самой их жизни, их здоровью.

Наше здоровье в немалой степени зависит от чистоты воздуха, которым мы дышим. Однако в результате хозяйственной деятельности человека окружающая воздушная среда постоянно загрязняется вредными веществами: газами, среди которых наиболее широко распространены окись углерода, диоксид серы и окислы азота; парами углеводородов и кислот; металлами; разнообразной пылью, имеющей органическое и неорганическое происхождение. На рис. 32 показано загрязнение атмосферы работающим предприятием.

При большом содержании в воздухе газов и пыли (сажи) и застоя воздуха над промышленным районом образуются смоги. Особенно опасен смог в случае загрязнения воздуха сернистым газом. Он поражает органы дыхания человека и уменьшает их сопротивляемость действию других вредных примесей в воздухе (дыма, грунтовой, асфальтовой и асбестовой пыли).

Не менее серьезную опасность для здоровья человека представляет и домашний воздух. По данным ученых, сравнивавших воздух в квартирах с загрязненным городским воздухом, оказалось, что воздух в комнатах в 4–6 раз грязнее и в 8–10 раз токсичнее. Это вызвано воздействием свинцовых белил, линолеума, пластики, синтетических ковров, стиральных порошков, мебелью, в составе которой много синтетического клеящего вещества, полимеров, красок, лака и др.

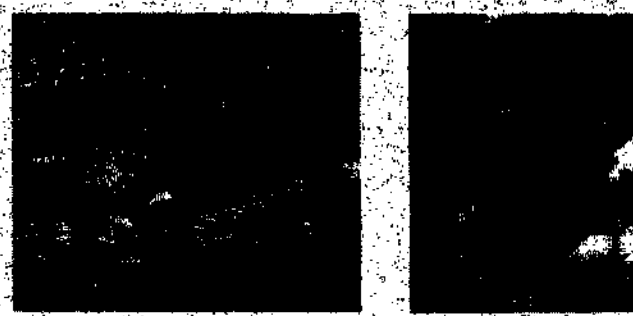


Рис. 32. Загрязнение атмосферы работающим предприятием

Поэтому для уменьшения вредного воздействия воздуха прежде всего дышите носом. Слизистая оболочка носа с множеством ресничек подобно влажной щетке собирает большую часть вредной пыли, микробов, не пропуская их в легкие. Воздерживайтесь от занятий оздоровительным бегом на городских улицах. Вблизи автомагистралей и заводов, где концентрация вредных веществ в воздухе особенно велика, старайтесь вдохи делать неглубокие и поверхностные. Сельским жителям в дни агрохимической обработки полей нужно как можно реже появляться на улице и закрывать окна и двери домов.

В быту не рекомендуется также использовать краску, содержащую свинец. В качестве чистящих средств целесообразно применять традиционные: мыло, буру, питьевую и кальцинированную соду. Не рекомендуется пользоваться мебелью, изготовленной из прессованных плит, содержащих формальдегид. Если же все-таки в доме имеются прессованные плиты, например, в настиле полов, панелей и т.п., то для уменьшения вредного действия формальдегида целесообразно покрыть поверхность плит естественным уплотнителем (герметиком), а также выращивать в доме как можно больше растений и почаще проветривать помещения.

В не меньшей мере здоровье человека зависит и от чистоты используемой им воды. 80% всех заболеваний, вызванных экологическими проблемами, связано с грязной водой. Тем не менее в настоящее время водная среда в значительной степени загрязняется агропромышленным комплексом, хозяйственно-бытовыми и промышленными предприятиями, сбрасывающими в воду свои отходы, среди которых нефтепродукты, кислоты, щелочи, соли различных металлов, сернистые соединения, аммиак, фенолы, синтетические смолы и т.д.

Поэтому пользуйтесь только кипяченой водой. Тем самым вы убережете организм не только от воздействия болезнетворных микробов, вызывающих инфекционные заболевания (холеру, дизентерию и т.п.), но и от избытка солей кальция. Однако для обеззараживания (очищения) воды ее хлорируют, а порой даже гиперхлорируют. При хлорировании воды в ней могут образовываться диоксины — опасные яды. Поэтому, прежде чем кипятить чай или готовить пищу, следует воду из-под крана выдержать не менее 3 ч в стеклянной посуде — за это время значительная часть хлора в виде газа выйдет из жидкости. Если же вы сразу поставите водопроводную воду кипятить, то хлор при быстром нагревании воды успеет соединиться с органическими веществами, которые всегда присутствуют в питьевой воде.

Один из эффективных способов удаления диоксинов, фенола и других вредных веществ из питьевой воды — пропускание ее через активированный уголь (в самодельных или промышленно изготавливаемых фильтрах типа «Родник»).

На здоровье человека в огромной мере влияет и качество продуктов, употребляемых им в пищу. Однако загрязнение атмосферного воздуха и водной среды вредными веществами, а также повсеместная химизация сельского хозяйства отрицательно сказываются на каче-

стве продуктов питания. Чрезмерные дозы минеральных удобрений и пестицидов (химических веществ для борьбы с сорняками и возбудителями болезней), используемых при выращивании корнеплодов, овощей и фруктов, приводят к тому, что содержание нитратов и ядохимикатов в них нередко превышает предельно допустимые концентрации. Проникая в кровь, нитраты соединяются с гемоглобином, при этом образуется метагемоглобин, который теряет свойства переносчика кислорода. В результате у человека наступает кислородное голодание, сопровождающееся цианозом — синюшностью кожи и слизистых, анурией, увеличением печени и селезенки. В тяжелых случаях возможен смертельный исход.

Поэтому корнеплоды, фрукты и овощи перед употреблением нужно тщательно мыть, так как значительная часть пестицидов накапливается на поверхности. В тех случаях, когда имеется возможность снять кожицу с овощей или фруктов, нужно это сделать, особенно если вы не знаете, в каких условиях выращен этот продукт. Не следует также запекать картофель в кожуре, так как под ней собираются нитраты. При варке картофеля концентрация нитратов снижается на 80%, в моркови и капусте — на 70%, у свеклы — на 50%. Однако варка на пару мало изменяет концентрацию нитратов, а бланширование и тушение практически ее не изменяет. Нитраты легкорастворимы в воде, поэтому перед употреблением овощей целесообразно нарезать их мелкими кубиками и 2–3 раза залить теплой водой, выдерживая по 5–10 мин.

Австрийские специалисты установили, что продолжительность жизни человека из-за шума больших городов снижается на 10–12 лет. По санитарным нормам шум в жилой зоне должен быть не более 60 дБ, а ночью — не более 40 дБ. Предельное значение шума, не вызывающее вредных последствий — 100 дБ. Однако на оживленных улицах шум нередко достигает 120–125 дБ. А только за последнее десятилетие шум в крупных городах России вырос в 10–15 раз.

Шумовая «симфония» города складывается из многих факторов: грохота железных дорог и гула самолетов, рокота строительной техники и др. Самыми мощными аккордами звучит в ней движение автотранспорта, который на общем фоне дает до 80% шума.

Шум серьезно сказывается на самочувствии и состоянии здоровья людей. Так, у многих молодых людей, слушающих громкую музыку в стиле «рок», слух может испортиться навсегда. Однако шум вредит не только слуху. Ряд исследований показывает, что шум способен повысить кровяное давление, причинить ущерб сердечно-сосудистой системе. Излишний шум затрудняет усвоение материала учащимися, становится причиной раздражительности, утомления, снижения производительности труда.

Было доказано, что высокий уровень шума, создаваемого телевизорами и радиоприемниками в домашних условиях, препятствует развитию сенсорно-моторных навыков у детей в течение первых двух лет жизни. Постоянное воздействие громких звуков также затрудняет развитие речи и подавляет исследовательский инстинкт.

Статистика свидетельствует, что у рабочих постоянно находящихся в атмосфере шума, скорее могут возникнуть аритмия сердца, нарушения вестибулярного аппарата и другие заболевания. Они чаще жалуются на утомление и повышенную раздражительность.

На фоне шума силой примерно в 70 дБ человек, выполняющий операции средней сложности, допускает вдвое больше ошибок, чем при отсутствии этого фона. Установлено также, что ощутимый шум снижает работоспособность людей, занятых умственным трудом, более чем в полтора раза, а физическим — почти на треть.

Конечно, многое в борьбе с шумом зависит от нас. Например, если Вы работаете на шумных производствах, то целесообразно носить звукопоглощающие наушники. При сильном источнике шума внутри здания стены и потолок можно отделать шумопоглощающим материалом, например пенопластом. Если вы живите в доме, расположенном на улице с интенсивным движением транспорта, то в часы пик следует закрывать окна, выходящие на улицу, и открывать окна, выходящие во двор. И, конечно, не включать на полную мощность теле- и радиоаппаратуру, особенно в вечернее и ночное время.

Вредное воздействие на человеческий организм оказывает и электромагнитное излучение (ЭМИ) — процесс образования электромагнитного поля (ЭМП), представляющего собой особую форму материи из взаимосвязанных электрического и магнитного полей.

Общеизвестно, что человек и окружающая среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей, создаваемых как естественными, так и техногенными источниками электромагнитного излучения (ЭМИ). И если электромагнитное излучение поля естественных источников (Космос, Галактика, Солнце и др.) являются постоянными природными характеристиками среды обитания человека, то электромагнитные поля, создаваемые техногенными источниками, используемые как в экономических, так и в военных целях, оказывают, как правило, либо побочное, либо прямое негативное влияние на человека.

Проблема взаимодействия человека с ЭМП техногенного характера существенно осложнилась в последние десятилетия в связи с интенсивным развитием радиосвязи, радионавигации, телевизионных систем, массовым распространением бытовых электро- и электронных приборов, широким внедрением компьютерной техники.

Всемирной организацией здравоохранения официально введен термин «электромагнитное загрязнение среды», что отражает новые экологические условия, сложившиеся на Земле в плане воздействия ЭМИ на человека и все элементы биосферы.

Источниками электромагнитного загрязнения среды являются высоковольтные линии электропередачи, бытовая и офисная электроэлектронная техника, электросети жилых и административных зданий, электротранспорт, передающие теле- и радиоцентры, системы сотовой и спутниковой связи, радиолокационные станции, радиочастотное (электромагнитное) оружие.

Под их влиянием у человека может произойти нарушение функций нервной системы (нарушается память, появляется склонность к развитию стрессовых реакций), изменение белкового обмена, состава крови, образование в организме антител, направленных против собственных тканей, потеря устойчивости к некоторым физическим факторам и др. У беременных женщин эти источники могут быть причиной преждевременных родов, а также патологии у новорожденных.

Специфическое воздействие на различные системы и органы человека могут оказывать ЭМП таких источников, как системы сотовой связи, ЭВМ, радиочастотное оружие. Так, при длительном пользовании сотовым телефоном негативному воздействию могут подвергнуться такие системы и органы человека, как головной мозг, хрусталик глаза, внутреннее и среднее ухо, щитовидная железа, кожа лица и ушной раковины. При работе ЭВМ возможны различные заболевания кожи лица, а также заболевания зрительных органов — так называемый «компьютерный зрительный синдром». При длительной систематической работе с ЭВМ возможно появление близорукости. Воздействие радиочастотным оружием в условиях ведения боевых действий может выражаться в разрушении живых клеток, нарушении биологических и физиологических процессов организма.

Уровень электрических полей, излучаемых школьными компьютерами, не соответствует требованиям СанПиН на 55% рабочих мест, уровень электромагнитных полей на 67%, а уровень электростатического потенциала — на 95%. Непрерывная длительность занятий с ПЭВМ не должна превышать для учащихся: 1-х классов — 10 мин, 2–5-х классов — 15 мин, для учащихся 6–7-х классов — 20 мин, для учащихся 8–9-х классов — 25 мин, для учащихся 10–11 классов на первом часу занятий — 30 мин, на втором часу — 20 мин. В средних специальных учебных заведениях длительность работы на ПЭВМ во время учебных занятий при соблюдении гигиенических требований к условиям и организации рабочих мест должна составлять: для учащихся первого курса не более 30 мин в день, для учащихся второго и третьего курса не более 1 ч в день при сдвоенных уроках: 30 мин на первом уроке и 30 мин на втором с интервалом в работе на ПЭВМ не менее 20 мин, включая перемену, объяснение учебного материала, опрос учащихся и т.п. Для студентов первого курса оптимальное время учебных занятий при работе на ПЭВМ составляет 1 ч, для студентов старших курсов — 2 ч с обязательным соблюдением между двумя академическими часами занятий перерыва длительностью 15–20 мин.

Мы живем в мире, полном естественной радиоактивности. Каждый из нас ежесекундно подвергается массированному воздействию ионизирующих излучений из космоса, а также излучений, исходящих из природных радиоактивных элементов (радионуклидов).

Радиоактивный фон создают некоторые строительные материалы. Радиоактивный фон может также создаваться радиоактивным газом радоном, который выделяется из почвы. Этот газ ответствен за годовые дозы облучения, получаемые населением от земных источников

радиации. Основную часть дозы человек получает в закрытом непроветриваемом помещении. Концентрация радона в закрытом помещении в 8 раз выше, чем в наружном воздухе. Просачиваясь из грунта через фундамент и пол или высвобождаясь из материалов, используемых в строительных конструкциях, радон накапливается внутри дома. В результате в доме могут накапливаться довольно высокие уровни радиации.

Уменьшить воздействие радона можно при хорошей вентиляции вашего дома. Количество радона существенно уменьшается после заделки щелей в полах и стенах. Кроме того, эмиссия радона убывает примерно в 10 раз при облицовке стен различными пластиковыми материалами, даже при наклеивании обоев. Однако если вы живете в районе с повышенной радиацией, то самое лучшее, что можно сделать, — это поменять место жительства.

Вопросы и задания

1. Перечислите признаки неблагоприятной экологической обстановки.
2. Какие существуют рекомендации по уменьшению вредного воздействия на человека загрязненного воздуха (воды, пищи)?
3. Как бороться с шумом?
4. Как защитить себя от воздействия источников электромагнитного загрязнения?
5. Что нужно делать при проживании в местности с повышенным радиационным фоном?
6. Оцените степень загрязнения воздуха, воды и почвы в месте вашего проживания и возможные причины этого.

ГЛАВА 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОБСТАНОВКЕ

Неблагоприятная социальная обстановка возникает в результате эпидемий, разрешения социальных, межнациональных и религиозных конфликтов нецарламентскими способами, действиями бандформирований и групп, что приводит к нарушению нормальной жизнедеятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных и культурных ценностей.

Последствия от неблагоприятной социальной обстановки могут быть самыми различными: от возникновения опасных для здоровья условий проживания при эпидемии до разрушений, пожаров, возникновения обширных очагов химического, биологического, радиационного заражения, массовой гибели людей при ведении боевых действий, во время общественных беспорядков, совершенном теракте.

§ 1. Обеспечение безопасности при эпидемии

Широкое распространение инфекционного (заразного) заболевания, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости, называется эпидемией.

Эпидемия возникает, когда возбудитель заболевания распространяется в восприимчивой популяции. На интенсивность эпидемического процесса влияют многие факторы окружающей среды.

Если инфекционное заболевание постоянно возникает у жителей данной местности, то любые вновь прибывшие восприимчивые поселенцы, контактируя с основным населением, вскоре будут заражены, особенно в детском возрасте. Поскольку в каждый данный момент больна лишь малая часть населения, существенных колебаний при этом не наблюдается, и ее неизменно стабильный уровень позволяет отнести данное инфекционное заболевание к эндемическим для населения определенной местности.

Если население какой-либо части света избавлено от контакта с данной инфекцией в течение продолжительного времени, в нем значительно возрастает число лиц, восприимчивых к соответствующему возбудителю. Появившись, инфекция может почти одновременно поразить население обширных зон, вызывая массовые эпидемии. Такое распространение заболевания называют пандемией.

В прошлые времена эпидемии чумы, холеры, сыпного тифа, оспы приводили к массовой гибели людей.

Так, в средние века эпидемии чумы были столь опустошительными, что название этого конкретного заболевания в переносном смысле стало синонимом всяческих несчастий. Следующие одна за другой чумные пандемии XIV века погубили четверть тогдашнего населения Европы. Тщетной оказалась карантинная изоляция путешественников и прибывающих кораблей. Теперь известно, что чума — заболевание диких грызунов, в частности крыс, которое передается блохами. Блохи заражают людей, живущих в непосредственной близости от зараженных крыс — резервуара инфекции. При бубонной чуме передача инфекции от человека к человеку начинается только с развитием у больного крайне заразной легочной формы заболевания. В конце XVII века чума исчезла из Европы. Причины этого пока неизвестны. Предполагается, что с изменением жилищных условий в Европе население стало жить дальше от резервуаров инфекции. Из-за недостатка древесины дома начали строить из кирпича и камня, что в меньшей степени, чем деревянные строения старого типа, подходит для обитания крыс.

В XIX веке в большинстве стран мира встречались холерные пандемии. Так за 1830–1831 годы, по официальным данным, только в России заболело холерой 534 тысячи человек, умерло из которых 230 тысяч. В 1848 году холера убила в России около 700 тысяч человек, в 1871–1872 годах — 240 тысяч, в 1892 году — 300 тысяч. Всего же с 1823 по 1925 годы, по официальным данным, от холеры в России умерло 2 миллиона 300 тысяч человек.

Заболевание сыпным тифом сопряжено с антисанитарными условиями существования, обычно во время войны. Оно известно также как лагерная, тюремная или корабельная лихорадка. Когда в 1909 году французский микробиолог Ш. Николь показал, что сыпной тиф передается от человека к человеку платяными вшами, стала понятной его связь со скученностью проживания и нищетой. Знание пути передачи инфекции позволяет работникам здравоохранения останавливать распространение эпидемического тифа, обрабатывая инсектицидным порошком одежду и тело тех, кто подвержен опасности заражения.

Любое инфекционное заболевание возникает в результате проникновения в организм человека болезнетворных организмов — бактерий, вирусов, риккетсий, спирохет, а также грибков и простейших.

Возбудители инфекционных заболеваний, проникая в организм, находят там благоприятную среду для развития. Быстро размножаясь, они выделяют ядовитые продукты (токсины), которые разрушают ткани, что приводит к нарушению нормальных процессов жизнедеятельности организма. Болезнь возникает, как правило, через несколько часов или дней с момента заражения. В этот период, называемый инкубационным, идет размножение микробов и накопление токсичных веществ без видимых признаков заболевания. Носитель их заражает окружающих или обсеменяет возбудителями различные объекты внешней среды.

Механизм передачи инфекций неодинаков при различных заболеваниях и находится в прямой зависимости от локализации (местонахождения) возбудителя в живом организме. Различают несколько путей проникновения возбудителей инфекционных заболеваний в организм человека (рис. 33): с воздухом через пищеварительный тракт; через слизистые оболочки рта, носа, глаз, а также через поврежденные кожные покровы; через поврежденную кожу в результате укусов зараженных кровососущих насекомых.

Наиболее типичные признаки инфекционных заболеваний — озноб, жар, повышение температуры. При этом возникают головная боль, боли в мышцах и суставах, недомогание, общая слабость, разбитость, иногда тошнота, рвота, понос, нарушается сон, ухудшается аппетит.

В зависимости от локализации возбудителя в организме и механизма его передачи все инфекционные болезни подразделяются на четыре группы: инфекции дыхательных путей, кровяные инфекции, кишечные инфекции, инфекции наружных покровов.

Инфекции дыхательных путей — наиболее многочисленные и самые распространенные заболевания. Большая часть этих заболеваний объединена общим названием — острые респираторные заболевания. Возбудители локализуются в верхних дыхательных путях больного человека и распространяются воздушно-капельным способом при разговоре, чихании, кашле.

Кроме широко известного гриппа, к числу инфекций дыхательных органов относятся также натуральная оспа, дифтерия, которые в недалеком прошлом являлись эпидемиологическими заболеваниями,

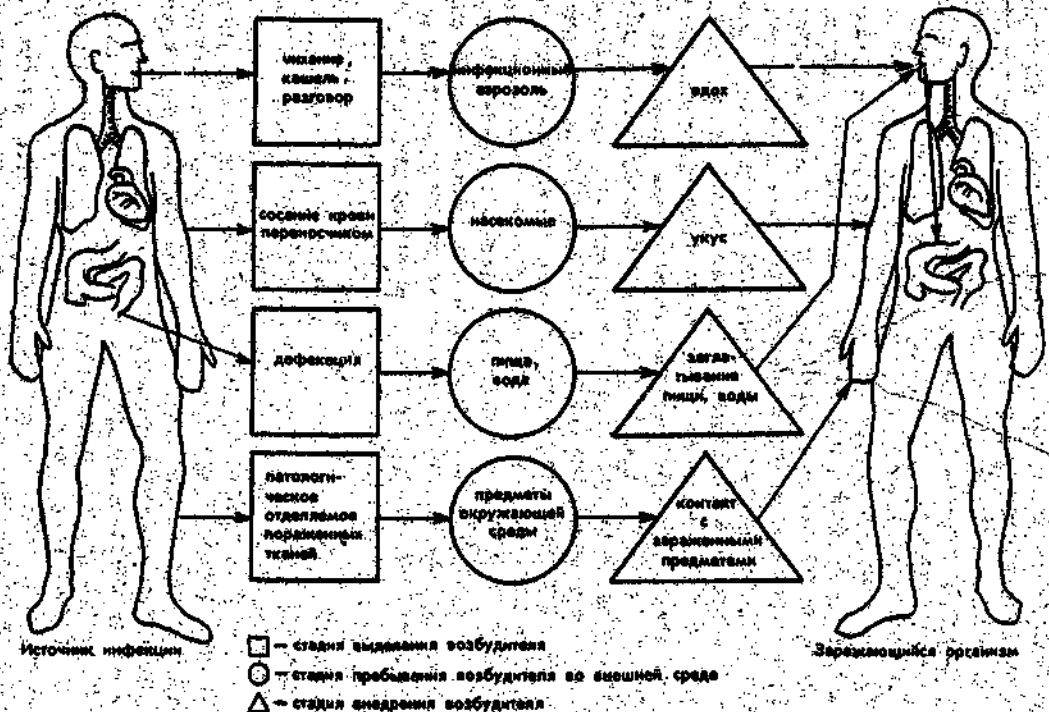


Рис. 33. Принципиальная схема передачи возбудителей болезней

уносившими тысячи человеческих жизней. В эту группу болезней входит туберкулез и др.

При стихийных бедствиях и крупных катастрофах обычно происходит скапливание людей, нарушаются нормы и правила общежития, что и обуславливает массовость заболевания гриппом, дифтерией, ангиной.

К инфекциям кишечной группы относятся: дизентерия, брюшной тиф, холера, вирусный гепатит, сальмонеллез, ботулизм и др. Для всех этих инфекций общим является механизм передачи возбудителя болезни через рот с пищей или водой и поражение кишечного тракта, хотя для таких инфекций, как ботулизм и полиомиелит, наиболее характерным признаком заболевания является поражение центральной нервной системы.

Разрушение водопроводных и канализационных сетей, низкая санитарная культура, беспечность и неосмотрительность при пользовании открытыми водоемами приводят к возникновению этих эпидемий.

К группе кровяных (трансмиссивных) инфекций относятся: сыпной тиф, чума, малярия, клещевой энцефалит, туляремия и др. Отличительной чертой этой группы инфекций является прежде всего механизм передачи инфекций кровососущими насекомыми (блохи, вши, клещи и комары). Больной кровяной инфекцией опасен для здорового человека только тогда, когда имеется кровососущий переносчик. Исключение представляет человек, страдающий легочной формой чумы, так как инфекция в этом случае передается воздушно-капельным путем.

Столбняк, сибирская язва, рожа — инфекции наружных покровов, или, как их иногда называют, раневые, являются острыми инфекционными заболеваниями, возникающими в результате проникновения возбудителей этих болезней через поврежденную кожу и значительно реже через поврежденные слизистые оболочки.

Основным направлением деятельности по обеспечению эпидемиологической безопасности было и остается профилактическое. При этом комплекс предупредительных мер в отношении инфекционных заболеваний направлен на все три звена (фактора) эпидемиологического процесса — источник инфекции, пути ее передачи и восприимчивый к заболеванию человек. Если исключить хотя бы одно звено из этой цепи, эпидемиологический процесс прекращается. Следовательно, цель предупреждающих мероприятий — воздействовать на источник, чтобы уменьшить обсеменение внешней среды, локализовать распространение микробов, а также повысить устойчивость населения к заболеваниям.

Источником инфекции могут быть: больной человек или бактерионоситель, больные домашние и дикие животные и птицы, а также кровососущие насекомые. К мероприятиям, проводимым в отношении источника инфекции, относятся раннее активное и полное выявление носителей, их своевременная изоляция, госпитализация и лечение, проведение дезинфекционных мероприятий в очаге.

Дезинфекция, или обеззараживание — это комплекс специальных мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей заразных заболеваний в окружающей человека среде. Частными видами дезинфекции являются дезинсекция, под которой понимают уничтожение насекомых и клещей — переносчиков инфекционных заболеваний, и дератизация — истребление грызунов, опасных в эпидемиологическом отношении.

Различают дезинфекцию профилактическую, текущую и заключительную.

Профилактическую дезинфекцию проводят с целью предупреждения возможности возникновения инфекционных заболеваний или заражения от предметов и вещей, находящихся в общем пользовании.

Текущую дезинфекцию осуществляют у постели больного с целью предупреждения рассеивания инфекции (обеззараживание выделений больного и зараженных им предметов).

Заключительную дезинфекцию проводят в очаге инфекции после изоляции, госпитализации, выздоровления или смерти больного с целью полного освобождения инфекционного очага от возбудителей заболевания.

Следует помнить, что все работы по дезинфекции надо проводить обязательно в средствах индивидуальной защиты (противогазы, респираторы, резиновые перчатки, сапоги, передники), при строгом соблюдении мер безопасности (рис. 34).

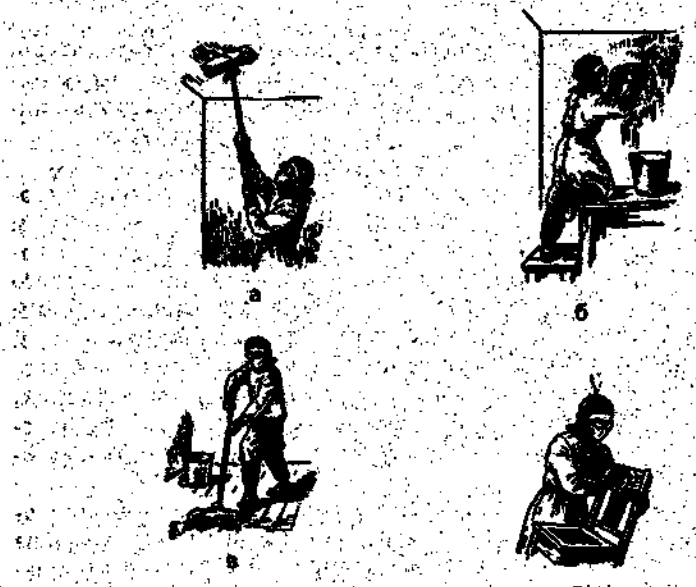


Рис. 34. Последовательность дезинфекции помещений:
а – потолка; б – стен; в – пола; г – мебели

В зависимости от показаний для дезинфекции применяют биологические, механические, физические и химические методы и средства обеззараживания. Биологический метод используют при очистке сточных вод на полях орошения. К механическим методам относятся: влажная уборка помещений, выколачивание одежды и постельных принадлежностей, побелка и покраска помещений, мытье рук. К числу физических методов относятся: облучение солнечными лучами и ультрафиолетовыми излучателями, проглаживание горячим утюгом, сжигание мусора и предметов, обработка кипятком или нагревание до кипения. К химическим средствам и методам относится обеззараживание воды, помещений, выделений больных, туалетов и др. лизолом, карболовой кислотой, хлорной известью в виде 0,2–0,5%, 2–3%, 5–10%-ных водных растворов и в сухом виде.

Дезинсекционные и дератизационные мероприятия условно делят на профилактические и истребительные. К профилактическим относятся: содержание в чистоте жилищ и подсобных помещений, расчистка водоемов и др. Истребительные мероприятия проводят физическими и химическими методами.

Весьма важен разрыв и второго звена эпидемиологического процесса — путей передачи возбудителя. В целях предупреждения распространения инфекционных заболеваний и ликвидации возникшего очага проводится комплекс изоляционно-ограничительных мероприятий, называемых карантином и обсервацией.

Режим карантина предусматривает полную изоляцию района инфекционных заболеваний. Из него запрещается выходить людям, выводить животных, вывозить имущество. До особого распоряжения прекращают работу культурно-просветительные и учебные заведения, торговые предприятия. Снабжение населения продуктами питания производится через специальные пункты под строгим медицинским контролем. Комплекс карантинных мероприятий обязательно включает дезинфекцию местности и всех предметов и объектов в очаге заражения, полную санитарную обработку, а при необходимости дератизацию и дезинсекцию, если грызуны и членистоногие служат источниками и переносчиками возбудителей болезней.

На территории, прилегающей к зоне карантина, устанавливается режим обсервации — усиленного медицинского наблюдения. Он вводится и в тех случаях, когда нет необходимости в более строгом карантинном режиме. Обсервация предусматривает ограничение въезда, выезда и транзитного проезда через очаг заражения, запрещение вывоза из него какого-либо имущества без предварительного обеззараживания, а также ограничение общения населения. При необходимости выезд людей из очага заражения разрешается только после проведения профилактики и специальной обработки. При обсервации, кроме того, усиливается противоэпидемический режим работы медицинских пунктов (лечебных учреждений) и медицинский контроль за проведением санитарно-гигиенических мероприятий в очаге заражения.

Продолжительность карантина и обсервации устанавливается на срок инкубационного периода обнаруженного заболевания и исчисляется с момента изоляции последнего больного и завершения дезинфекционных мероприятий в очаге заражения. Снимается карантин по истечении срока максимальной инкубации при отсутствии за это время повторных заболеваний (при особо опасных инфекциях — по окончании максимального инкубационного периода после выздоровления и выписки последнего больного из больницы).

Профилактические меры, направленные на третье звено эпидемиологического процесса — восприимчивость населения, заключаются в повышении устойчивости населения к возбудителям инфекции путем массовой иммунизации предохранительными вакцинами, введением специальных сывороток. При этом ни в коем случае не следует уклоняться от прививок и принятия лекарств, предупреждающих заболевание.

§ 2. Обеспечение безопасности при нахождении на территории ведения боевых действий

Прежде всего в случае если вы оказались на территории ведения боевых действий, следует иметь в виду, что на этой территории действуют совершенно другие законы и правила жизни, а главным действующим лицом, командиром и начальником для вас является вооруженный солдат. Так, например, все правила дорожного движения могут быть сведены к двум формулам: «Преимущественное право проезда имеет военная техника» и «Главным регулировщиком дорожного движения является военная автоинспекция».

Чтобы снизить угрозу для вашей жизни при нахождении на территории ведения боевых действий, необходимо соблюдение следующих основных правил поведения.

Старайтесь не выходить на улицу без чрезвычайной необходимости, а в случае если нужда заставила вас покинуть дом, не забудьте захватить с собой удостоверение личности. Чтобы не оказаться под подозрением, не берите с собой бинокли, радиотелефоны, предметы военной амуниции и, тем более, оружие или боеприпасы. Лучше возьмите с собой сигареты (даже если вы не курите), они пригодятся при общении с солдатами.

При передвижении держитесь подальше от военнослужащих и скоплений людей и техники. При проверке у вас документов военным патрулем избегайте резких движений и провоцирующих реплик в их адрес. Разумнее всего быть терпеливым и лояльным, учитывая психологическое состояние солдат и офицеров в условиях военного времени. Не проявляйте и излишнего любопытства и остерегайтесь собирать оперативную информацию об обстановке, если она не касается вашей безопасности.

Во время передвижения по простреливаемой местности на машине в любой момент будьте готовы немедленно покинуть ее. Поэтому обхо-

дитесь без ремней безопасности и по возможности занимайте место возле дверей. Обязательно возьмите с собой аптечку, она может пригодиться не только вам, но и тем, к кому вы едете. Особенного отношения требует передвижение по местности, не контролируемой войсками, так как она может быть заминирована. То же относится и к посторонним вещам и предметам, встреченным вами на пути.

При возникновении перестрелки, а также в случае авиационного налета или артиллерийского обстрела постарайтесь немедленно спрятаться в укрытии. При этом во время перестрелки пробираться в укрытие необходимо ползком, а не бежать, так как в этом случае огонь может быть направлен на вас. Укрытиями от артиллерийских и авиационных ударов могут служить бомбоубежища, подвалы зданий, станции метро, подземные переходы. Укрыться от оружейной стрельбы можно за выступ здания, каменные ступени крыльца, фонтан, памятник, чугунное основание фонарного столба, даже за бетонную урну или бордюрный камень.

§ 3. Обеспечение безопасности во время общественных беспорядков

Никто из нас не застрахован от толпы, а вместе с ней и от общественных беспорядков. Поэтому, чтобы обезопасить себя во время общественных беспорядков, вы должны придерживаться следующих правил поведения.

Если вы находитесь дома, а с улицы послышалась стрельба, то лучше всего не подходить к окну, а постараться зашторить его с помощью палки или швабры. Старайтесь не подниматься выше уровня подоконника и не входите в комнату, со стороны которой слышны выстрелы. Это связано не только с угрозой прямого попадания пули, осколков или снаряда, но и с опасностью рикошета.

Если стрельба застала вас на улице, лягте на землю и постарайтесь отползти за укрытие (угол дома, остановка и т.п.). Идеальным местом спасения является подземный переход. Если поблизости укрытия не окажется, то закройте голову и лежите смирно. Бежать при стрельбе опасно, так как стреляющие могут принять вас за противника. Когда все утихнет, вы сможете подняться и продолжить свой маршрут.

В случае если вы случайно ли, из любопытства или сознательно попали в толпу (митинг, шествие, демонстрация и т.п.) и в это время в ней начались беспорядки, то постарайтесь держаться подальше от центра толпы, от милиции, а также от стеклянных витрин, решеток, заборов и других мест, где можно получить травму. Если вы что-то выронили или потеряли, не пытайтесь найти и тем более поднять, так как это, во-первых, связано с риском для жизни, а во-вторых, все равно бесполезно. Всячески удерживайте равновесие и старайтесь не упасть. Но если вы все же упали, следует защитить голову руками и попытаться немедленно встать. Для этого следует быстро подтянуть к

себе ноги, сгруппироваться и рывком подняться, используя движение толпы. Конечно, встать в толпе очень сложно, но иногда это удается. Чтобы избежать случайного удушения, постарайтесь снять галстук, шарф, убрать волосы под пальто или куртку. Если есть возможность, то застегнитесь, подтяните пояс. Руки должны быть свободными, согнутыми в локтях и прижаты к туловищу. Толчки сзади надо принимать на локти, диафрагму защищать напряжением рук. И главное — не теряйте самообладания.

Если вас задержали сотрудники милиции, не пытайтесь доказать на месте случайность вашего присутствия или сопротивляться. Соблюдайте выдержку и спокойствие. В случае если вас доставят в отделение милиции, попросите оперативного дежурного сообщить по телефону вашим родственникам или друзьям, где вы находитесь.

§ 4. Обеспечение безопасности в случае захвата заложником

В последние годы во всем мире участились случаи захвата заложников. Эти преступления, как правило, сопровождаются оскорблением чести и достоинства захваченных граждан, причинением им моральных и физических страданий, телесных повреждений или даже смертью.

Поэтому если вы захвачены преступниками заложником, то следует применять следующие меры обеспечения безопасности:

- не подвергайте себя излишнему риску и ограничьте всякие контакты с преступниками, особенно если они находятся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- будьте покладисты, спокойны и по возможности миролюбивы. Внимательно следите за поведением преступников и их намерениями;
- при первой же возможности постарайтесь сообщить о своем местонахождении родным или в милицию;
- не падайте духом и в случае удобной и безопасной возможности спасайтесь бегством;
- во время освобождения группой захвата лучше всего лечь на пол подальше от окон и дверей или укрыться (спрятаться).

Чтобы уменьшить риск похищения, следует придерживаться следующих мер предосторожности:

- хорошо знать местность, где вы проживаете, ее уединенные участки;
- как можно чаще менять время и маршрут передвижения;
- выбирать маршрут для движения, проходящий через оживленные и хорошо освещенные улицы, избегая при этом кратчайших путей через лес, пустыри, свалки;
- идя по маршруту, стараться держаться на расстоянии от подъездов и подворотен, а также от незнакомых людей, выглядящих подозрительно;
- если чувствуете, что кто-то преследует вас, не стесняйтесь повернуться и проверить свои подозрения. В том случае если эти подо-

зрения подтвердились, меняйте направление, темп ходьбы или спасайтесь бегством;

• не садитесь к незнакомым и малознакомым людям в автомобиль;

• если вы подверглись нападению с целью похищения, поднимите как можно больше шума, чтобы привлечь внимание окружающих и постарайтесь отбиться от нападающих.

Оказаться заложником можно не только в результате похищения, а, например, при захвате террористами самолета, теплохода, автобуса или другого транспортного средства.

В захваченном террористами транспортном средстве оставайтесь на своем месте и постарайтесь не привлекать к себе внимания. Не реагируйте на провокационные действия террористов, не задавайте им вопросов и старайтесь не смотреть им в глаза. Без препирательств выполняйте требования террористов и спрашивайте у них разрешения на любые ваши действия. При необходимости симулируйте симптомы болезни или плохого самочувствия, однако избегайте необдуманных действий, которые могут поставить под угрозу вашу жизнь и жизнь других пассажиров.

При штурме транспортного средства группой захвата немедленно ложитесь на пол и лежите до конца операции. Вставайте с пола и покидайте транспортное средство только после команды спецназовцев. Выходите как можно быстрее, при выходе беспрекословно выполняйте все команды группы захвата.

§ 5. Обеспечение безопасности при обнаружении подозрительных предметов, угрозе совершения и совершенном теракте

При обнаружении подозрительных предметов или вызывающих малейшее сомнение объектов все они должны в обязательном порядке рассматриваться как взрывоопасные!

В целях личной безопасности, безопасности других людей при обнаружении подозрительных, вызывающих сомнение предметов необходимо немедленно сообщить о находке в отделение милиции по телефонам. При этом сообщить: время, место, обстоятельства обнаружения предмета, его внешние признаки, наличие и количество людей на месте его обнаружения. Принять меры к оцеплению опасной зоны, недопущению в нее людей и транспорта, эвакуации людей из помещения. По прибытии на место обнаружения предмета сотрудников милиции действовать в соответствии с указаниями ответственного руководителя.

При обнаружении подозрительных предметов категорически запрещается:

1. Трогать или перемещать подозрительный предмет и другие предметы, находящиеся с ним в контакте.

2. Заливать жидкостями, засыпать грунтом или накрывать тканными или другими материалами обнаруженный предмет.

3. Пользоваться электро- радиоаппаратурой, переговорными устройствами вблизи обнаруженного предмета.

4. Оказывать температурное, звуковое, световое, механическое и электромагнитное воздействие на обнаруженный предмет.

Если вы оказались в толпе на митинге, празднике или концерте на городской площади и т.п. мероприятиях, то не стойте возле мусорных контейнеров, урн, детских колясок, бесхозных чемоданов — часто именно в этих местах закладывается взрывчатка силами, стремящимися к дестабилизации обстановки.

При получении информации о готовящемся террористическом акте необходимо немедленно сообщить об имеющейся информации в отделение милиции. При этом сообщить: время, место, обстоятельства получения информации, кто передал информацию о готовящемся террористическом акте и по возможности дословное ее содержание. Далее следует оказать содействие эвакуации людей из зоны предполагаемого террористического акта, оцеплению опасной зоны, недопущению в нее людей и транспорта.

По прибытии сотрудников милиции и специальных служб действовать в соответствии с указаниями ответственного руководителя.

Категорически запрещается:

1. Передавать ложную, искаженную информацию о готовящемся террористическом акте.

2. Обследовать зону предполагаемого террористического акта с целью обнаружения подозрительных предметов.

3. Пользоваться электро- радиоаппаратурой, переговорными устройствами вблизи зоны оцепления.

Террористические акты представляют собой особую угрозу для здоровья и жизни людей. Поэтому необходимо предпринимать все меры для их предотвращения. Однако если террористический акт предотвратить не удалось, то необходимо принять все меры для того, чтобы снизить его пагубные последствия для вас и окружающих вас людей. Для этого:

1. Ни в коем случае не поддавайтесь панике и постарайтесь уберечь от этого опасного состояния окружающих вас людей. Действия, совершаемые людьми в состоянии панического страха, влекут за собой тяжелейшие непоправимые последствия.

2. Помните, что действия толпы в состоянии паники не поддаются логике, поэтому постарайтесь как можно быстрее выбраться из толпы целым и невредимым.

3. Если взрыв произошел в подземном переходе, жилом доме и вас завалило обломками стен или землей, действуйте следующим образом:

• Дышите равномерно и глубоко. Приготовьтесь к тому, чтобы терпеть голод и жажду. Голосом и стуком привлекайте внимание людей, которые находятся на поверхности. Если рядом есть металлический предмет (кольцо, ключи и т.п.) попытайтесь перемещать его

влево-вправо. В таком случае спасатели могут обнаружить вас металлоискателем.

• Если окружающее пространство под завалом относительно свободно, не следует зажигать спички, зажигалку — берегите кислород. Продвигайтесь осторожно, стараясь не вызвать нового завала.

• Если вас придавило землей, попытайтесь перевернуться на живот, чтобы ослабить давление на грудную клетку и брюшную полость. Придавленные руки и ноги по возможности растирайте массируйте, восстанавливая кровообращение.

• Помните: действие спасает от смерти!

Бывает, что самодельные взрывные устройства находят в вагонах метро. В связи с этим обращайте внимание на оставленные в вагонах метро сумки, портфели, пластиковые пакеты. При обнаружении бесхозных предметов сообщите машинисту поезда или работникам метрополитена.

Но если взрыв все-таки произошел и поезд остановился в тоннеле, не стремитесь во что бы то ни стало выбраться из вагона. В тоннеле проходят десятки электрических кабелей, они могут быть повреждены в результате взрыва. Но дверь, возможно, лучше открыть. Наибольшую опасность при взрыве в вагоне метро, поезда представляет задымление. Если вагон сильно задымлен, закройте органы дыхания одеждой и лягте на пол, как известно, дым скапливается вверху. От дыма вас может спасти влажная ткань, приложенная к лицу. Поэтому желательно иметь при себе влажный платок, смоченный раствором соды. Чтобы он не высыхал, храните его в целлофановом пакете. В экстремальной ситуации он спасет вам жизнь.

Металлический корпус вагона может быть под напряжением, поэтому старайтесь не касаться металлической части вагона. Лучше — спокойно ожидать прибытия спасателей. Паника и бессмысленные действия, — основные опасности в такой ситуации.

В последнее время у нас в стране широкий размах приобрело заведомо ложное сообщение об акте терроризма. Ученик не выучил урок и звонит в отделение милиции, информируя его о том, что школа заминирована, пассажир опаздывает на самолет — и в диспетчерский пункт аэропорта поступает сообщение о заложенной на борту самолета бомбе и т.д. и т.п. В этом плане следует заметить, что помимо уголовного наказания за заведомо ложное сообщение о готовящемся взрыве, поджоге или иных действиях, создающих опасность гибели людей, лица, передающие ложные сообщения о готовящемся теракте, несут и моральную ответственность перед гражданами нашей страны. Их выходки способствуют нагнетанию неуверенности и страха среди населения страны и без того уже настрадавшегося от разного рода преступлений, отвлекают органы правопорядка от борьбы с настоящими преступниками, дестабилизируют нормальную работу различных учреждений и организаций, наносят большой материальный ущерб. О том, что люди, использующие подобные способы решения своих личных проблем или же развлекающиеся подобным образом, рано или

поздно предстанут перед судом, говорит милицейская хроника. Поэтому хотелось бы предостеречь некоторых любителей остренького от искушения дать заведомо ложное сообщение об акте терроризма, с тем чтобы потом им не пришлось коротать время за колючей проволокой с размышлениями о последствиях своего необдуманного шага, — отечественная аппаратура позволяет достаточно легко идентифицировать человеческий голос, ну а милицейский наряд достаточно быстро реагировать на перехваченный телефонный звонок.

Вопросы и задания

1. В результате чего возникает неблагоприятная социальная обстановка?
2. Каковы последствия от неблагоприятной социальной обстановки?
3. Что называется эпидемией (пандемией)? Приведите примеры их последствий.
4. Как протекает процесс заражения инфекционными болезнями и какие различают пути проникновения возбудителей инфекционных заболеваний в организм человека?
5. Каковы признаки инфекционных заболеваний?
6. Назовите основные группы инфекционных заболеваний.
7. Какие опасные инфекционные заболевания вы знаете?
8. Что является основным направлением деятельности по обеспечению эпидемиологической безопасности?
9. На что направлен комплекс предупредительных мер в отношении инфекционных заболеваний?
10. Кто может быть источником инфекции?
11. Какие мероприятия проводят в отношении источника инфекции?
12. Что представляют собой дезинфекция, дезинсекция и дератизация?
13. Что такое карантин и обсервация? Какие правила они предусматривают?
14. Какие меры предпринимают для того, чтобы уменьшить восприимчивость человека к заболеванию?
15. Какие существуют основные правила, соблюдение которых способствует уменьшению угрозы вашей жизни при нахождении на территории ведения боевых действий?
16. Как следует себя вести во время передвижения на машине по простреливаемой местности, при возникновении перестрелки, а также в случае авиационного налета или артиллерийского обстрела?
17. Что нужно делать, если вы находитесь дома, а на улице возникла стрельба?
18. Что делать, если стрельба застала вас на улице?
19. Какие меры безопасности следует соблюдать при нахождении в толпе?

20. Как обезопасить себя при нахождении в толпе во время общественных беспорядков?

21. Какие меры обеспечения безопасности следует применять, если вас захватили преступники в качестве заложника?

22. Каких мер предосторожности следует придерживаться для того, чтобы уменьшить риск похищения?

23. Как следует вести себя в захваченном террористами транспортном средстве и при контакте с ними?

24. Как следует себя вести в процессе проведения операций по обезвреживанию террористов?

25. Что категорически запрещается делать при обнаружении подозрительных предметов?

26. Как следует действовать при получении информации о готовящемся террористическом акте?

27. Что делать в том случае, если террористический акт предотвратить не удалось?

28. Как себя вести в случае, если взрыв произошел в подземном переходе или жилом доме и вас завалило обломками стен или землей?

29. Что делать в случае, если террористический акт произошел в вагоне метро?

30. Чем опасны заведомо ложные сообщения об акте терроризма?

РАЗДЕЛ II
ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В широком смысле слова, под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей, нанесли ущерб здоровью людей или окружающей природной среде. Каждая чрезвычайная ситуация имеет свою физическую сущность, причины возникновения и характер развития, а также свои особенности воздействия на человека и окружающую его среду обитания.

Классификация ЧС (табл. 3) учитывает количество людей, пострадавших в этих ситуациях, или людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размеры материального ущерба, а также границы зон распространения чрезвычайных ситуаций.

Причинами возникновения чрезвычайных ситуаций могут быть:

— стихийные бедствия — чрезвычайные ситуации природного происхождения;

— аварии и катастрофы вследствие нарушения технологического процесса, превышения сроков эксплуатации техники и оборудования, нарушения правил их эксплуатации — чрезвычайные ситуации техногенного происхождения;

— загрязнение мирового океана и атмосферы, деградация почв, опустынивание и обезлесение, изменение климата — чрезвычайные ситуации экологического происхождения;

— эпидемии, войны, общественные беспорядки, террористические акты — чрезвычайные ситуации социального происхождения.

Сущность единой государственной политики в области предупреждения и ликвидации ЧС, защиты населения и территорий представляет собой совокупность научно обоснованных теоретических положений, правовых и экономических норм, направленных на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций с целью защиты жизни и здоровья людей, объектов экономики и окружающей природной среды.

Концепция государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС — это система взглядов, принципов и общих положений, определяющих цели и конкретные задачи как предупреждения, так и ликвидации чрезвычайных ситуаций на всей территории России.

Таблица 3

Классификация чрезвычайных ситуаций

Критерий	Кол-во пострадавших (чел.)	Нарушены условия жизнедеятельности (чел.)	Материальный ущерб (тыс. МРОТ*)	Зона ЧС не выходит за пределы	Ликвидация осуществляется силами и средствами
Локальная ЧС	Не более 10	100	1	Объекта производственного или социального назначения	Предприятий, учреждений и организаций
Местная ЧС	10–50	100–300	1–5	Населенного пункта, района, города	Органов местного самоуправления
Территориальная ЧС	50–500	300–500	5–5000	Субъекта РФ	Органов исполнительной власти субъекта РФ, оказавшегося в зоне ЧС
Региональная ЧС	50–500	500–1000	500–5000	2 субъектов РФ	Органов исполнительной власти субъектов РФ, оказавшихся в зоне ЧС
Федеральная ЧС	Свыше 500	Свыше 1000	Свыше 5000	2 субъектов РФ	Органов исполнительной власти субъектов РФ, оказавшихся в зоне ЧС
Трансграничная ЧС				Выходит за пределы РФ	По решению Правительства РФ в соответствии с нормами права

* МРОТ — минимальный размер оплаты труда.

Она обеспечивает организацию и подготовку органов управления, сил и средств для защиты населения, объектов экономики и военной инфраструктуры, а также окружающей природной среды в чрезвычайных ситуациях.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций — это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций — это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действий характерных для них опасных факторов.

Ликвидацией чрезвычайных ситуаций занимается Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. В состав сил и средств предупреждения и ликвидации ЧС входят силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, участвующих в соответствии с возложенными на них обязанностями по наблюдению и контролю за состоянием потенциально опасных объектов и ликвидации чрезвычайных ситуаций. К ликвидации чрезвычайных ситуаций могут привлекаться Войска гражданской обороны РФ, Вооруженные Силы РФ, другие войска и воинские формирования в соответствии с законодательством РФ.

Основополагающим законом, регламентирующим организацию работ по профилактике ЧС, порядку действий в ЧС и ликвидации их последствий, является Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994 г.). В главе I Закона «Общие положения» разъясняются его основные понятия, цели, определяются единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС, границы зон ЧС, основные принципы защиты населения и территорий от ЧС. Отдельная статья связана с обеспечением гласности информации о ЧС. Глава II посвящена полномочиям органов государственной власти и самоуправления РФ; глава III — принципам государственного управления в области защиты населения и территорий от ЧС; глава IV определяет права и обязанности граждан в рассматриваемой области и принципы социальной защиты пострадавших от ЧС; глава V связана с подготовкой населения к ЧС; глава VI — с порядком финансового и материального обеспечения мероприятий по защите населения и территорий от ЧС; глава VII — с порядком проведения государственной экспертизы, надзора и контроля в рассматриваемой области; глава VIII посвящена международным договорам по защите от ЧС.

Правовую основу защиты в чрезвычайных ситуациях составляют отдельные разделы законов «О безопасности», «О военном положении», «О гражданской обороне», «О пожарной безопасности», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О радиационной безопасности населения», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей», «Об охране окружающей среды».

Подзаконные акты исполнения по ЧС включают в себя целый ряд постановлений правительства, положений и правил Госгортехнадзора, приказов МЧС и Госгортехнадзора. Следует отметить Постановления Правительства Российской Федерации «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций», «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Подзаконные нормативные акты по ЧС представлены прежде всего, системой стандартов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (ВЧС), включающей в себя 11 групп стандартов:

— 0 группа — Основополагающие стандарты.

— 1 группа — Стандарты в области мониторинга и прогнозирования.

— 2 группа — Стандарты в области обеспечения безопасности объектов народного хозяйства.

— 3 группа — Стандарты в области обеспечения безопасности населения.

— 4 группа — Стандарты в области обеспечения безопасности продовольствия, пищевого сырья и кормов.

— 5 группа — Стандарты в области обеспечения безопасности сельскохозяйственных животных и растений.

— 6 группа — Стандарты в области обеспечения безопасности водоисточников и систем водоснабжения.

— 7 группа — Стандарты на средства и способы управления, связи и оповещения.

— 8 группа — Стандарты в области ликвидации чрезвычайных ситуаций.

— 9 группа — Стандарты в области технического оснащения аварийно-спасательных формирований, средств специальной защиты и экипировки спасателей.

— 10, 11 группы — Резерв.

Государственное управление в ЧС определено Положением о единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС), объединяющей органы управления субъектов Федерации, федеральные органы исполнительной власти, органы местного самоуправления и органы управления ЧС организаций. В положении определены система мер предупреждения ЧС, организационный порядок реагирования на их возникновение и порядок действий в ЧС.

ГЛАВА 1. РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

27 декабря 1990 года было принято Постановление Совета министров РСФСР «Об образовании российского корпуса спасателей на правах государственного комитета РСФСР, а также формирование единой государственно-общественной системы прогнозирования, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций».

В связи с необходимостью расширения полномочий российский корпус спасателей Постановлением Президиума Верховного Совета РСФСР от 30.07.91 был преобразован в Госкомитет РСФСР по чрезвычайным ситуациям.

19 ноября 1991 года был создан Государственный комитет по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при Президенте РСФСР (ГКЧС РСФСР). Новый государственный орган объединил силы и средства ГКЧС и Штаба гражданской обороны РСФСР Министерства обороны СССР.

18 апреля 1992 года Правительство Российской Федерации приняло Постановление № 261 «О создании Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях», которым утвердило Положение о Российской системе предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС), а также определило функции органов государственного управления Российской Федерации по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В соответствии с этим Постановлением на всех уровнях государственного управления были воссозданы территориальные и отраслевые комиссии по чрезвычайным ситуациям или органы, выполняющие их функции, разработан план приведения ГКЧС России к действиям при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях, установлены режимы функционирования РСЧС, ее подсистем и звеньев.

Во второй половине 1992 года началось формирование поисково-спасательных служб ГКЧС России. Начало этому положило Постановление Правительства Российской Федерации от 28 июля 1992 г. № 528 «О совершенствовании деятельности туристских и альпинистских спасательных служб, пунктов и центров».

В 1993 году завершается формирование РСЧС. В регионах создаются ассоциации экономического взаимодействия, а при них Советы по чрезвычайным ситуациям.

Для координации деятельности министерств и ведомств Российской Федерации по основным направлениям функционирования РСЧС в 1993 году при ГКЧС России были созданы:

— Межведомственная противопаводковая комиссия;

— Межведомственная комиссия по аттестации аварийно-спасательных формирований, спасателей и образовательных учреждений по их подготовке;

— Межведомственная морская координационная комиссия по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на море и водных бассейнах России при ГКЧС России;

— Межведомственная комиссия Российской Федерации по борьбе с лесными пожарами.

В 1993 году продолжало развиваться международное сотрудничество ГКЧС России. В мае 1993 года Российская Федерация вступила в Международную организацию гражданской обороны (МОГО), благодаря чему стали расширяться контакты ГКЧС России с соответствующими структурами большинства стран мира.

В сентябре 1993 года в Москве советом глав правительств Содружества Независимых Государств (СНГ) был учрежден Межгосударственный совет по чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера в рамках соглашения стран СНГ.

10 января 1994 г. Указом Президента Российской Федерации № 66 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» ГКЧС России был преобразован в Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Министерству были переданы функции Госкомитета по социальной защите граждан и реабилитации территорий, пострадавших от чернобыльской и других катастроф, и Комитета по проведению подводных работ особого назначения.

Основные задачи МЧС России:

— разработка предложений по государственной политике в области гражданской обороны (ГО), предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС);

— руководство гражданской обороной РФ, поисково-спасательной службой МЧС России;

— организация и осуществление государственного надзора за готовностью к действиям при возникновении ЧС и выполнением мероприятий по их предупреждению;

— руководство работами по ликвидации крупных аварий, катастроф и других ЧС;

— организация обучения населения, подготовки должностных лиц органов управления формирований гражданской обороны.

В 1994 году создается Центр специального назначения (г. Москва), предназначенный для повышения оперативности реагирования на чрезвычайные ситуации, для обеспечения автономности работы оперативных групп МЧС России и других министерств и ведомств, привлекаемых к проведению мероприятий в районах чрезвычайных ситуаций, в том числе для экстренного выполнения аварийно-спасательных и инженерных работ особой сложности в труднодоступной местности с десантированием спасателей и грузов.

Для обеспечения организации оперативного дежурства, сбора, обработки и отображения информации, информационной поддержки принимаемых решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных

ситуаций в декабре 1994 года. Центр управления МЧС России преобразуется в Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) с обеспечивающими подразделениями и комплексом технических средств автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС.

21 декабря 1994 года Президентом Российской Федерации был подписан Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», который стал главным инструментом управления как в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, снижения рисков, так и в вопросах ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий. Этот Закон стал началом создания правовой основы деятельности чрезвычайной службы России.

С целью централизации межведомственных функций управления, особенно при крупномасштабных чрезвычайных ситуациях, Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 февраля 1995 года. № 164 была создана межведомственная комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, определены её задачи и персональный состав.

14 июля 1995 года. был принят Федеральный закон Российской Федерации № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей». Этот Закон определил общие организационно-правовые и экономические основы создания и деятельности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований на территории Российской Федерации, закрепил права, обязанности и ответственность спасателей, определил основы государственной политики в области правовой и социальной защиты спасателей и других граждан Российской Федерации, принимавших участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

5 ноября 1995 года Правительством РФ принято Постановление № 1113, которым утверждено «Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». Положение определяет принципы построения, состав сил и средств, порядок выполнения задач и взаимодействия основных элементов, а также регулирует основные вопросы функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Основные задачи РСЧС:

— разработка и реализация правовых и экономических норм, связанных с обеспечением защиты населения и территорий от ЧС;

— осуществление целевых научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и обеспечение устойчивого функционирования предприятий, организаций и учреждений, а также подведомственных им объектов в ЧС;

— обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;

— сбор, обработка и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;

— подготовка населения к действиям при ЧС;

— прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;

— создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;

— осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС;

— ликвидация ЧС;

— осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведения гуманитарных акций;

— реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС, в том числе лиц непосредственно участвующих в их ликвидации;

— международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС.

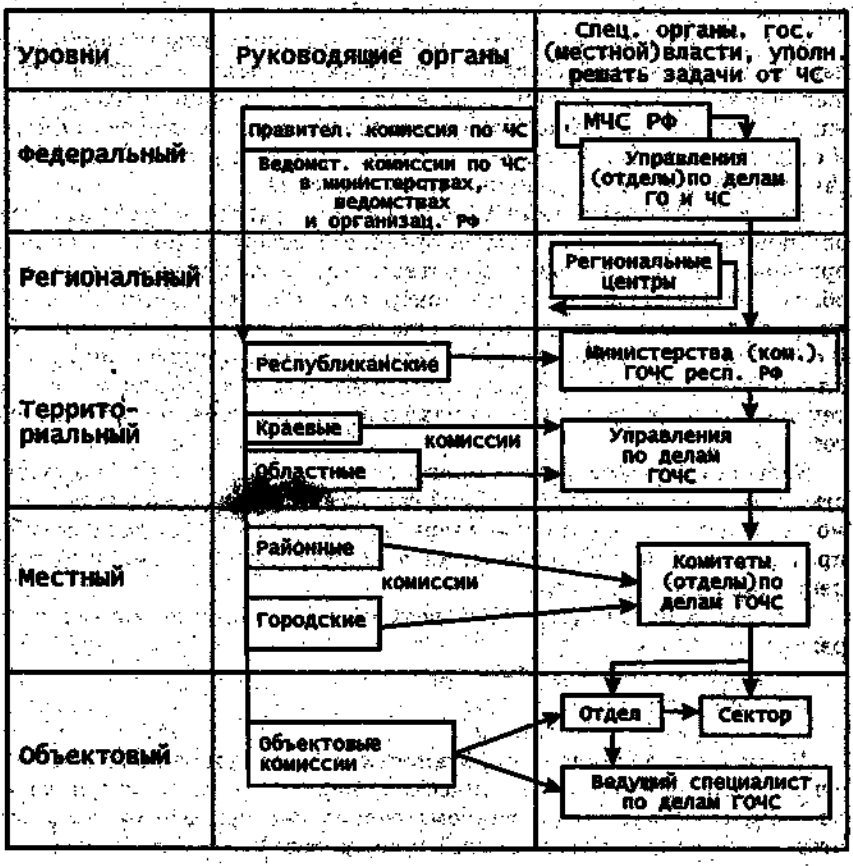


Рис. 35. Структура уровней РСЧС

РСЧС объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, в полномочие которых входит решение вопросов защиты населения и территорий от ЧС.

РСЧС состоит из территориальных и функциональных подсистем и имеет пять уровней (рис. 35): федеральный, региональный, территориальный, местный и объектовый.

Территориальные подсистемы РСЧС создаются в субъектах РФ для предупреждения и ликвидации ЧС в пределах их территорий и состоят из звеньев, соответствующих административно-территориальному делению этих территорий.

Функциональные подсистемы РСЧС создаются федеральными органами исполнительной власти для организации работы по защите населения и территорий от ЧС в сфере их деятельности и порученных им отраслях экономики.

Каждый уровень РСЧС имеет координирующие органы, постоянно действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС (органы управления по делам ГО и ЧС), органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи, оповещения, материального обеспечения.

В состав сил и средств РСЧС входят силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и организаций, участвующих в соответствии с возложенными на них обязанностями в наблюдении и контроле за состоянием окружающей природной среды, потенциально опасных объектов, ликвидации ЧС. В состав этих сил входят аварийно-спасательные формирования, укомплектованные с учетом обеспечения работы в автономном режиме в течение не менее трех суток, и находящиеся в состоянии постоянной готовности.

Решениями руководителей организаций и объектов на базе существующих специализированных организаций, служб и подразделений могут создаваться нештатные аварийно-спасательные формирования, предназначенные для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ЧС.

Система и подсистемы РСЧС всех уровней функционирует в трех режимах:

1) повседневной деятельности;
2) повышенной готовности;
3) чрезвычайной ситуации.

Режим повседневной деятельности — при нормальной производственной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотий и эпифитотий.

В режиме повседневной деятельности осуществляются наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды, выполняются целевые

программы и превентивные меры по предупреждению и ликвидации ЧС, повышению безопасности населения, повышению устойчивости функционирования производства и сокращению материального ущерба от возможных ЧС. Проводятся мероприятия по поддержанию в высокой готовности органов управления, защитных сооружений, сил и средств к действиям в ЧС, по созданию и поддержанию финансовых резервов, продовольственных, медицинских и материально-технических ресурсов.

Режим повышенной готовности — функционирование РСЧС при ухудшении производственной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), гидрометеорологической, сейсмической обстановки, при получении прогноза о возможном возникновении ЧС или угрозе начала военных действий.

В режиме повышенной готовности, при необходимости, формируются оперативные группы для выявления причин ухудшения обстановки, для выработки предложений по ее нормализации, усиливается дежурная диспетчерская служба, наблюдение и контроль за окружающей средой, осуществляется прогнозирование возможности возникновения ЧС, их масштабов и последствий. Принимаются меры по защите населения, запасов материально-технических средств, по повышению устойчивости функционирования производства. Приводятся в повышенную готовность формирования ГО, предназначенные для ликвидации ЧС, уточняются планы их действий и, при необходимости, осуществляется выдвижение их в район предполагаемых действий.

Режим чрезвычайной ситуации — функционирование РСЧС при возникновении и ликвидации ЧС в мирное время, а также в случае применения противником средств поражения.

В чрезвычайном режиме принимаются меры по защите населения. В район ЧС выдвигаются органы управления для организации разведки, оценки обстановки и непосредственного руководства работами по ликвидации ЧС; направляются силы и средства для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ; принимаются меры по жизнеобеспечению пострадавших; усиливается постоянный контроль за состоянием окружающей среды в районе ЧС; приводятся в готовность защитные сооружения для приема укрываемых.

Решение о введении режимов функционирования подсистемы РСЧС принимает территориальная или ведомственная комиссия по чрезвычайным ситуациям с учетом конкретной обстановки, сложившейся на данной территории.

28 февраля 1996 г. Правительством РФ принято Постановление № 195 «Вопросы Всероссийской службы медицины катастроф». Этим Постановлением утверждено «Положение о Всероссийской службе медицины катастроф».

В этом Положении говорится, что Всероссийская служба медицины катастроф является функциональной подсистемой единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Служба руководствуется в своей деятельности Конституцией

Российской Федерации, Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», другими федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, решениями Межведомственной комиссии по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, иными нормативными правовыми актами, а также настоящим Положением.

Основными задачами Службы являются:

— организация и осуществление медико-санитарного обеспечения при ликвидации чрезвычайных ситуаций;

— обеспечение готовности органов управления, системы связи и оповещения, формирований и учреждений Службы к действиям в чрезвычайных ситуациях;

— сбор, обработка, обмен и предоставление информации медико-санитарного характера в области защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций;

— участие в осуществлении государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций;

— создание и рациональное использование резервов финансовых, медицинских и материально-технических ресурсов для обеспечения Службы;

— участие в разработке и осуществлении мер по социальной защите населения, проведении гуманитарных акций, обеспечении условий для реализации гражданами своих прав и обязанностей в области защиты от чрезвычайных ситуаций;

— разработка и постоянное совершенствование единой системы медицинского обеспечения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций;

— прогнозирование и оценка медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций;

— участие в подготовке населения и спасателей к оказанию первой медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях;

— научно-исследовательская работа по развитию и совершенствованию структуры и деятельности Службы;

— международное сотрудничество в области медицины катастроф.

Служба функционально объединяет службу медицины катастроф Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации, службу медицины катастроф Министерства обороны Российской Федерации, а также предназначенные для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций силы и средства Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации, Министерства путей сообщения Российской Федерации, других федеральных органов исполнительной власти.

При ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций используются все находящиеся в зоне чрезвычайной ситуации лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их ведомственной принадлежности.

Координация подготовки и взаимодействия органов управления, а также использования формирований и учреждений, входящих в состав Службы, возлагается на Службу медицины катастроф Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Организационно-методическое руководство планированием медико-санитарного обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях осуществляет Министерство здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации.

Вопросы и задания

1. Что понимается под чрезвычайной ситуацией?
2. Как различаются чрезвычайные ситуации по масштабам нанесенного ущерба и причинам возникновения?
3. В чем заключается сущность единой государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?
4. Какой основополагающий закон регламентирует организацию работ по профилактике чрезвычайных ситуаций, порядку действий в чрезвычайных ситуациях и ликвидации их последствий? Чему посвящены отдельные главы этого закона?
5. Назовите основные законы, составляющие правовую основу защиты в чрезвычайных ситуациях?
6. Какие группы стандартов включает в себя система стандартов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»?
7. Когда было принято решение об образовании российского корпуса спасателей?
8. Когда было образовано Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России)? Кто был назначен его главой?
9. Перечислите основные задачи МЧС.
10. Назовите основные документы по вопросам защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
11. Когда Правительством РФ было принято «Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»? Перечислите основные задачи РСЧС.
12. Какие силы и средства входят в состав РСЧС? Перечислите режимы функционирования РСЧС. Какие мероприятия включает в себя каждый из этих режимов?
13. Когда была образована Всероссийская служба медицины катастроф? Перечислите основные задачи этой Службы.

ГЛАВА 2. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

Гражданская оборона — система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Гражданские организации гражданской обороны — формирования, создаваемые на базе организаций по территориально - производственному принципу, не входящие в состав Вооруженных Сил Российской Федерации, владеющие специальной техникой и имуществом и подготовленные для защиты населения и организаций от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Основными задачами в области гражданской обороны являются:

- **обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;**
- **оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;**
- **эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;**
- **предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты;**
- **проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;**
- **проведение аварийно - спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий;**
- **первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обслуживание, включая оказание первой медицинской помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер;**
- **борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий или вследствие этих действий;**
- **обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению;**
- **обеззараживание населения, техники, зданий, территорий и проведение других необходимых мероприятий;**
- **восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий;**
- **срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;**
- **срочное захоронение трупов в военное время;**
- **разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;**

• обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны.

Организация и ведение гражданской обороны являются одними из важнейших функций государства, составными частями оборонного строительства, обеспечения безопасности государства.

Гражданская оборона организуется на территории Российской Федерации по территориально-производственному принципу.

Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заблаговременно в мирное время с учетом развития вооружения, военной техники и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Ведение гражданской обороны на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Российской Федерации военного положения на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях.

Граждане Российской Федерации в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации:

• проходят обучение способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;

• принимают участие в проведении других мероприятий по гражданской обороне;

• оказывают содействие органам государственной власти и организациям в решении задач в области гражданской обороны.

Руководство гражданской обороной в Российской Федерации осуществляет Правительство Российской Федерации.

Руководство гражданской обороной в федеральных органах исполнительной власти и организациях осуществляют их руководители, являющиеся по должности начальниками гражданской обороны указанных органов и организаций.

Руководство гражданской обороной на территориях субъектов Российской Федерации и муниципальных образований осуществляют соответственно главы органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и руководители органов местного самоуправления, являющиеся по должности начальниками гражданской обороны.

Для выполнения мероприятий по гражданской обороне создаются федеральные, республиканские, краевые, областные, автономной области и автономных округов, районные и городские службы гражданской обороны, а также службы гражданской обороны организаций.

Силы гражданской обороны — воинские формирования, специально предназначенные для решения задач в области гражданской обороны, организационно объединенные в войска гражданской обороны, а также гражданские организации гражданской обороны.

Для решения задач в области гражданской обороны воинские части и подразделения Вооруженных Сил Российской Федерации, дру-

гих войск и воинских формирований привлекаются в порядке, определенном Президентом Российской Федерации.

Аварийно-спасательные службы и аварийно-спасательные формирования привлекаются для решения задач в области гражданской обороны в соответствии с законодательством Российской Федерации.

На вооружении войск гражданской обороны находятся специальная техника, а также боевое ручное стрелковое и холодное оружие.

Деятельность войск гражданской обороны осуществляется с момента объявления состояния войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Российской Федерации военного положения на территории Российской Федерации или в отдельных ее местностях, а также в мирное время при стихийных бедствиях, эпидемиях, эпизоотиях, крупных авариях, катастрофах, ставящих под угрозу здоровье населения и требующих проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В гражданские организации гражданской обороны могут быть зачислены граждане Российской Федерации: мужчины в возрасте от 18 до 60 лет, женщины в возрасте от 18 до 55 лет, за исключением военнообязанных, имеющих мобилизационные предписания, инвалидов I, II или III группы, беременных женщин, женщин, имеющих детей в возрасте до восьми лет, а также женщин, получивших среднее или высшее медицинское образование, имеющих детей в возрасте до трех лет.

Организации в пределах своих полномочий и в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации:

— планируют и организуют проведение мероприятий по гражданской обороне;

— проводят мероприятия по поддержанию своего устойчивого функционирования в военное время;

— осуществляют обучение своих работников способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;

— создают и поддерживают в состоянии постоянной готовности к использованию локальные системы оповещения;

— создают и содержат в целях гражданской обороны запасы материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств.

Для обеспечения выполнения мероприятий гражданской обороны в организации создаются штаб и службы ГО, которые проводят работу на основе решений начальника гражданской обороны — руководителя организации.

Работу штаба ГО возглавляет начальник штаба, он является заместителем начальника гражданской обороны организации и несет полную ответственность за выполнение возложенных на штаб задач.

Обычно в организации создаются следующие службы: оповещения и связи, противорадиационной и противохимической защиты, меди-

цинская, аварийно-техническая, противопожарная, охраны общественного порядка и др.

В средних образовательных учреждениях в зависимости от профиля обучения, количества преподавателей и учащихся, а также наличия учебно-материальной базы могут создаваться: спасательные группы, посты радиационного и химического наблюдения, группы охраны общественного порядка, звенья ГО по обслуживанию убежищ и укрытий. Они комплектуются из числа преподавателей, обслуживающего персонала и учащихся.

Вопросы и задания

1. Что такое гражданская оборона? Перечислите основные задачи гражданской обороны.
2. По какому принципу организована гражданская оборона в Российской Федерации?
3. Перечислите права и обязанности граждан Российской Федерации в области гражданской обороны.
4. Кто осуществляет руководство гражданской обороной в Российской Федерации, в федеральных органах исполнительной власти и организациях, на территориях субъектов Российской Федерации и муниципальных образований?
5. Какие формирования и организации составляют силы гражданской обороны?
6. Перечислите обязанности организации по гражданской обороне. Какие для этого создаются в организации органы и службы гражданской обороны?

ГЛАВА 3. ОРУЖИЕ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ И ЗАЩИТА ОТ НЕГО

Одной из основных задач гражданской обороны до сих пор остается защита населения от оружия массового поражения и других современных средств нападения противника. Конечно, современный многополярный мир не предполагает, как в прошлом веке, открытого военного противостояния между двумя сверхдержавами и военно-политическими блоками. Но значит ли это, что изучение вопросов защиты от ОМП стало ненужным? Взрывы жилых многоэтажных домов в России, уничтожение зданий Всемирного торгового центра и других объектов в США, а также другие масштабные террористические акты последних лет свидетельствуют, что на смену государственно-политической вражде пришла новая опасность — международный терроризм. Международные террористы не останавливаются ни перед чем. И если в их руки попадет оружие массового поражения, то они без тени сомнений воспользуются им. Это подтверждается последними публич-

ными заявлениями террористических лидеров. Исходя из этого, становится ясно, что необходимость подготовки населения в области защиты от оружия массового поражения не утратила своей актуальности и сегодня.

§ 1. Ядерное оружие

Ядерное оружие — это один из основных видов оружия массового поражения. Оно способно в короткое время вывести из строя большое количество людей и животных, разрушить здания и сооружения на обширных территориях. Массовое применение ядерного оружия чревато катастрофическими последствиями для всего человечества, поэтому Российская Федерация настойчиво и неуклонно ведет борьбу за его запрещение.

Население должно твердо знать, и умело применять приемы защиты от оружия массового поражения, в противном случае неизбежны огромные потери. Всем известны ужасные последствия атомных бомбардировок в августе 1945 года японских городов Хиросима и Нагасаки — десятки тысяч погибших, сотни тысяч пострадавших. Если бы население этих городов знало средства и способы защиты от ядерного оружия, было бы оповещено об опасности и укрылось в убежищах, количество жертв могло быть значительно меньше.

Поражающее действие ядерного оружия основано на энергии, выделяющейся при ядерных реакциях взрывного типа. К ядерному оружию относятся ядерные боеприпасы. Основу ядерного боеприпаса составляет ядерный заряд, мощность поражающего взрыва которого принято выражать тротиловым эквивалентом, т. е. количеством обычного взрывчатого вещества, при взрыве которого выделяется столько же энергии, сколько ее выделится при взрыве данного ядерного боеприпаса. Ее измеряют в десятках, сотнях, тысячах (кило) и миллионах (мега) тонн.

Средствами доставки ядерных боеприпасов к целям являются ракеты (основное средство нанесения ядерных ударов), авиация и артиллерия. Кроме того, могут применяться ядерные фугасы.

Ядерные взрывы осуществляются в воздухе на различной высоте, у поверхности земли (воды) и под землей (водой). В соответствии с этим их принято разделять на высотные, воздушные, наземные (надводные) и подземные (подводные). Точка, в которой произошел взрыв, называется центром, а ее проекция на поверхность земли (воды) — эпицентром ядерного взрыва.

Поражающими факторами ядерного взрыва являются ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение и электромагнитный импульс.

Ударная волна — основной поражающий фактор ядерного взрыва, так как большинство разрушений и повреждений сооружений, зданий, а также поражения людей обусловлены, как правило, ее воздействием. Источник ее возникновения — сильное давление, образующееся в центре взрыва и достигающее в первые мгновения миллиардов

атмосфер. Образовавшаяся при взрыве область сильного сжатия окружающих слоев воздуха, расширяясь, передает давление соседним слоям воздуха, сжимая и нагревая их, а те, в свою очередь, воздействуют на следующие слои. В результате в воздухе со сверхзвуковой скоростью во все стороны от центра взрыва распространяется зона высокого давления. Передняя граница сжатого слоя воздуха называется фронтом ударной волны.

Степень поражения ударной волной различных объектов зависит от мощности и вида взрыва, механической прочности (устойчивости объекта), а также от расстояния, на котором произошел взрыв, рельефа местности и положения объектов на ней.

Поражающее действие ударной волны характеризуется величиной избыточного давления. Избыточное давление — это разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением перед фронтом волны. Оно измеряется в ньютонах на квадратный метр ($Н/м^2$). Эта единица давления называется Паскалем (Па). 1 $Н/м^2$ = 1 Па (1 кПа × 0,01 $кгс/см^2$).

При избыточном давлении 20–40 кПа незащищенные люди могут получить легкие поражения (легкие ушибы и контузии). Воздействие ударной волны с избыточным давлением 40–60 кПа приводит к поражениям средней тяжести: потеря сознания, повреждение органов слуха, сильные вывихи конечностей, кровотечение из носа и ушей. Тяжелые травмы возникают при избыточном давлении свыше 60 кПа и характеризуются сильными контузиями всего организма, переломами конечностей, поражением внутренних органов. Крайне тяжелые поражения, нередко со смертельным исходом, наблюдаются при избыточном давлении свыше 100 кПа.

Скорость движения и расстояние, на которое распространяется ударная волна, зависят от мощности ядерного взрыва; с увеличением расстояния от места взрыва скорость быстро падает. Так, при взрыве боеприпаса мощностью 20 кт ударная волна проходит 1 км за 2 с, 2 км — за 5 с, 3 км — за 8 с. За это время человек после вспышки может укрыться и тем самым избежать поражения ударной волной.

Световое излучение — это поток лучистой энергии, включающий ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные лучи. Его источник — светящаяся область, образуемая раскаленными продуктами взрыва и раскаленным воздухом. Световое излучение распространяется практически мгновенно и длится, в зависимости от мощности ядерного взрыва, до 20 с. Однако сила его такова, что, несмотря на кратковременность, оно способно вызывать ожоги кожи (кожных покровов), поражение (постоянное или временное) органов зрения людей и возгорание горючих материалов объектов.

Световое излучение не проникает через непрозрачные материалы, поэтому любая преграда, способная создать тень, защищает от прямого действия светового излучения и исключает ожоги. Значительно ослабляется световое излучение в запыленном (задымленном) воздухе, в туман, дождь, снегопад.

Проникающая радиация — это поток гамма-лучей и нейтронов. Она длится 10—15 с. Проходя через живую ткань, гамма-излучение ионизирует молекулы, входящие в состав клеток. Под влиянием ионизации в организме возникают биологические процессы, приводящие к нарушению жизненных функций отдельных органов и развитию лучевой болезни.

В результате прохождения излучений через материалы окружающей среды уменьшается интенсивность излучения. Ослабляющее действие принято характеризовать слоем половинного ослабления, т. е. такой толщиной материала, проходя через которую радиация уменьшается в два раза. Например, в два раза ослабляют интенсивность гамма-лучей: сталь толщиной 2,8 см, бетон — 10 см, грунт — 14 см, древесина — 30 см.

Открытые и особенно перекрытые щели уменьшают воздействие проникающей радиации, а убежища и противорадиационные укрытия практически полностью защищают от нее.

Основными источниками радиоактивного заражения являются продукты деления ядерного заряда и радиоактивные изотопы, образующиеся в результате воздействия нейтронов на материалы, из которых изготовлен ядерный боеприпас, и на некоторые элементы, входящие в состав грунта в районе взрыва.

При наземном ядерном взрыве светящаяся область касается земли. Внутрь ее затягиваются массы испаряющегося грунта, которые поднимаются вверх. Охлаждаясь, пары продуктов деления и грунта конденсируются на твердых частицах. Образуется радиоактивное облако. Оно поднимается на многокилометровую высоту, а затем со скоростью 25—100 км/ч движется по ветру. Радиоактивные частицы, выпадая из облака на землю, образуют зону радиоактивного заражения (след), длина которой может достигать нескольких сот километров. При этом заражаются местность, здания, сооружения, посевы, водоемы и т. п., а также воздух.

Наибольшую опасность радиоактивные вещества представляют в первые часы после выпадения, так как их активность в этот период наивысшая.

Электромагнитный импульс — это электрические и магнитные поля, возникающие в результате воздействия гамма-излучения ядерного взрыва на атомы окружающей среды и образования в этой среде потока электронов и положительных ионов. Он может вызвать повреждение радиоэлектронной аппаратуры, нарушение работы радио- и радиоэлектронных средств.

Наиболее надежным средством защиты от всех поражающих факторов ядерного взрыва являются защитные сооружения. В поле следует укрываться за прочными местными предметами, обратными скатами высот, в складках местности.

При действиях в зонах заражения для защиты органов дыхания, глаз и открытых участков тела от радиоактивных веществ используются средства защиты органов дыхания (противогазы, респираторы,

противопыльные тканевые маски и ватно-марлевые повязки), а также средства защиты кожи.

Основу нейтронных боеприпасов составляют термоядерные заряды, в которых используются ядерные реакции деления и синтеза. Взрыв такого боеприпаса оказывает поражающее воздействие, прежде всего на людей, за счет мощного потока проникающей радиации.

При взрыве нейтронного боеприпаса площадь зоны поражения проникающей радиацией превосходит площадь зоны поражения ударной волной в несколько раз. В этой зоне техника и сооружения могут оставаться невредимыми, а люди получат смертельные поражения.

Очагом ядерного поражения называется территория, подвергшаяся непосредственному воздействию поражающих факторов ядерного взрыва. Он характеризуется массовыми разрушениями зданий, сооружений, завалами, авариями в сетях коммунально-энергетического хозяйства, пожарами, радиоактивным заражением и значительными потерями среди населения.

Размеры очага тем больше, чем мощнее ядерный взрыв. Характер разрушений в очаге зависит также от прочности конструкций зданий и сооружений, их этажности и плотности застройки. За внешнюю границу очага ядерного поражения принимают условную линию на местности, проведенную на таком расстоянии от эпицентра (центра) взрыва, где величина избыточного давления ударной волны равна 10 кПа.

Очаг ядерного поражения условно делят на зоны — участки с примерно одинаковыми по характеру разрушениями.

Зона полных разрушений — это территория, подвергшаяся воздействию ударной волны с избыточным давлением (на внешней границе) свыше 50 кПа. В зоне полностью разрушаются все здания и сооружения, а также противорадиационные укрытия и часть убежищ, образуются сплошные завалы, повреждается коммунально-энергетическая сеть.

Зона сильных разрушений — с избыточным давлением во фронте ударной волны от 50 до 30 кПа. В этой зоне наземные здания и сооружения получат сильные разрушения, образуются местные завалы, возникнут сплошные и массовые пожары. Большинство убежищ сохранится, у отдельных убежищ будут завалены входы и выходы. Люди в них могут получить поражения только из-за нарушения герметизации убежищ, их затопления или загазованности.

Зона средних разрушений — с избыточным давлением во фронте ударной волны от 30 до 20 кПа. В ней здания и сооружения получат средние разрушения. Убежища и укрытия подвального типа сохранятся. От светового излучения возникнут сплошные пожары.

Зона слабых разрушений — с избыточным давлением во фронте ударной волны от 20 до 10 кПа. Здания получат небольшие разрушения. От светового излучения возникнут отдельные очаги пожаров.

Зона радиоактивного заражения — это территория, подвергшаяся заражению радиоактивными веществами в результате их выпадения после наземных (подземных) и низких воздушных ядерных взрывов.

Поражающее действие радиоактивных веществ обусловливается в основном гамма-излучениями. Вредное воздействие ионизирующих излучений оценивается дозой излучения (дозой облучения; Д), т. е. энергией этих лучей, поглощенной в единице объема облучаемого вещества. Эта энергия измеряется в существующих дозиметрических приборах в рентгенах (Р). Рентген — это такая доза гамма-излучения, которая создает в 1 $см^3$ сухого воздуха (при температуре 0°С и давлении 760 мм рт. ст.) 2,083 млрд пар ионов.

Обычно дозу облучения определяют за какой-либо промежуток времени, называемый временем облучения (время пребывания людей на зараженной местности).

Для оценки интенсивности гамма-излучения, испускаемого радиоактивными веществами на зараженной местности, введено понятие «мощность дозы излучения» (уровень радиации). Мощность дозы измеряют в рентгенах в час (Р/ч), небольшие мощности дозы — в миллирентгенах в час (мР/ч).

Постепенно мощности дозы излучений (уровни радиации) снижаются. Так, мощности дозы (уровни радиации), замеренные через 1 ч после наземного ядерного взрыва, через 2 ч уменьшатся вдвое, спустя 3 ч — в 4 раза, через 7 ч — в 10 раз, а через 49 ч — в 100 раз.

Степень радиоактивного заражения и размеры зараженного участка радиоактивного следа при ядерном взрыве зависят от мощности и вида взрыва, метеорологических условий, а также от характера местности и грунта. Размеры радиоактивного следа условно делят на зоны (рис. 36).

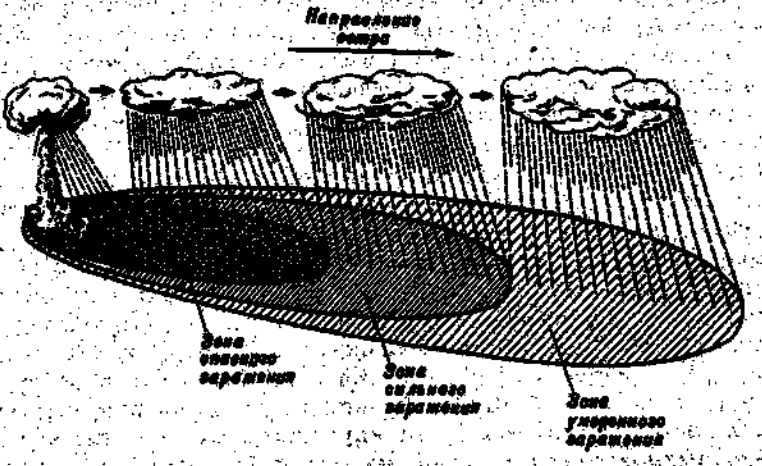


Рис. 36. Образование радиоактивного следа от наземного ядерного взрыва

Зона опасного заражения. На внешней границе зоны доза радиации (с момента выпадения радиоактивных веществ из облака на местность до полного их распада) равна 1200 Р, уровень радиации через 1 ч после взрыва — 240 Р/ч.

Зона сильного заражения. На внешней границе зоны доза радиации — 400 Р, уровень радиации через 1 ч после взрыва — 80 Р/ч.

Зона умеренного заражения. На внешней границе зоны доза радиации — 40 Р, уровень радиации через 1 ч после взрыва — 8 Р/ч.

В результате воздействия ионизирующих излучений, так же как и при воздействии проникающей радиации, у людей возникает лучевая болезнь. Доза 100–200 Р вызывает лучевую болезнь первой степени, доза 200–400 Р — лучевую болезнь второй степени, доза 400–600 Р — лучевую болезнь третьей степени, доза свыше 600 Р — лучевую болезнь четвертой степени.

Доза однократного облучения в течение четырех суток до 50 Р, как и многократного облучения до 100 Р за 10–30 дней, не вызывает внешних признаков заболевания и считается безопасной.

§ 2. Химическое оружие

Химическое оружие — это оружие массового поражения, действие которого основано на токсических свойствах некоторых химических веществ. К нему относятся боевые отравляющие вещества и средства их применения.

Признаками применения противником химического оружия являются: слабый, глухой звук разрывов боеприпасов на земле и в воздухе и появление в местах разрывов дыма, который быстро рассеивается; темные полосы, которые тянутся за самолетом, оседая на землю; маслянистые пятна на листьях, грунте, зданиях, а также возле воронок разорвавшихся бомб и снарядов, изменение естественной окраски растительности (побурение зеленых листьев); люди при этом ощущают раздражение носоглотки, глаз, сужение зрачков, ощущение тяжести в груди.

Отравляющие вещества (ОВ) — это такие химические соединения, которые при применении способны поражать людей и животных на больших площадях, проникать в различные сооружения, заражать местность и водоемы.

Ими снаряжаются ракеты, авиационные бомбы, артиллерийские снаряды и мины, химические фугасы, а также выливные авиационные приборы (ВАП). При применении ОВ могут быть в капельно-жидком состоянии, в виде газа (пара) и аэрозоля (тумана, дыма). Проникать в организм человека и поражать его они могут через органы дыхания, пищеварения, кожу и глаза.

По действию на организм человека отравляющие вещества делятся на нервно-паралитические, кожно-нарывные, удушающие, общеядовитые, раздражающие и психохимические.

Отравляющие вещества нервно-паралитического действия (Ви-Икс, зарин) поражают нервную систему при действии на организм

через органы дыхания, при проникании в парообразном и капельно-жидком состоянии через кожу, а также при попадании в желудочно-кишечный тракт вместе с пищей и водой. Стойкость их летом более суток, зимой несколько недель и даже месяцев. Эти ОВ самые опасные. Для поражения человека достаточно очень малого их количества. Признаками поражения являются: слюнотечение, сужение зрачков (миоз), затруднение дыхания, тошнота, рвота, судороги, паралич.

В качестве средств индивидуальной защиты используются противогаз и защитная одежда. Для оказания пораженному первой помощи на него надевают противогаз и вводят ему с помощью шприц-тюбика или путем приема таблетки противоядие. При попадании ОВ нервно-паралитического действия на кожу или одежду пораженные места обрабатываются жидкостью из индивидуального противохимического пакета.

Отравляющие вещества кожно-нарывного действия (иприт) обладают многосторонним поражающим действием. В капельно-жидком и парообразном состоянии они поражают кожу и глаза, при вдыхании паров — дыхательные пути и легкие, при попадании с пищей и водой — органы пищеварения. Характерная особенность иприта — наличие периода скрытого действия (поражение выявляется не сразу, а через некоторое время — 4 ч и более). Признаками поражения являются покраснение кожи, образование мелких пузырей, которые затем сливаются в крупные и через двое-трое суток лопаются, переходя в трудно заживающие язвы. При любом местном поражении ОВ вызывают общее отравление организма, которое проявляется в повышении температуры, недомогании.

В условиях применения ОВ кожно-нарывного действия необходимо находиться в противогазе и защитной одежде. При попадании капель ОВ на кожу или одежду пораженные места немедленно обрабатывают жидкостью из индивидуального противохимического пакета.

Отравляющие вещества удушающего действия (фосген) воздействуют на организм через органы дыхания. Признаками поражения являются сладковатый, неприятный привкус во рту, кашель, головокружение, общая слабость. Эти явления после выхода из очага заражения проходят, и пострадавший в течение 2–12 ч чувствует себя нормально, не подозревая о полученном поражении. В этот период (скрытого действия) развивается отек легких. Затем может резко ухудшиться дыхание, появиться кашель с обильной мокротой, головная боль, повышение температуры, одышка, сердцебиение.

При поражении на пострадавшего надевают противогаз, выводят его из зараженного района, тепло укрывают и обеспечивают ему покой. Ни в коем случае нельзя делать пострадавшему искусственное дыхание.

Отравляющие вещества общеядовитого действия (синильная кислота и хлорциан) поражают только при вдыхании воздуха, зараженного их парами (через кожу они не действуют). Признаками поражения являются металлический привкус во рту, раздражение горла, голо-

вокружение, слабость, тошнота, резкие судороги, паралич. Для защиты от них достаточно использовать лишь противогаз.

Для оказания помощи пострадавшему надо раздавить ампулу с антидотом и ввести ее под шлем-маску противогаза. В тяжелых случаях пострадавшему делают искусственное дыхание, согревают его и отправляют на медицинский пункт.

Отравляющие вещества раздражающего действия (CS — Си-Эс, адамсит и др.) вызывают острое жжение и боль во рту, горле и в глазах, сильное слезотечение, кашель, затруднение дыхания.

Отравляющие вещества психохимического действия (BZ — Би-Зет) специфически действуют на центральную нервную систему и вызывают психические (галлюцинации, страх, подавленность) или физические (слепота, глухота) расстройства.

При поражении ОВ раздражающего и психохимического действия необходимо зараженные участки тела обработать мыльной водой, глаза и носоглотку тщательно промыть чистой водой, а одежду вытряхнуть или вычистить щеткой. Пострадавших следует вывести с зараженного участка и оказать им медицинскую помощь.

Территория, в пределах которой в результате воздействия химического оружия произошли массовые поражения людей и сельскохозяйственных животных, называется очагом химического поражения. Размеры его зависят от масштаба и способа применения ОВ, типа ОВ, метеорологических условий, рельефа местности и от других факторов.

Особенно опасны стойкие ОВ нервно-паралитического действия, пары которых распространяются по ветру на довольно большое расстояние (15–25 км и более). Поэтому люди и животные могут быть поражены ими не только в районе применения химических боеприпасов, но и далеко за его пределами.

Длительность поражающего действия ОВ тем меньше, чем сильнее ветер и восходящие потоки воздуха. В лесах, парках, оврагах, на узких улицах ОВ сохраняются дольше, чем на открытой местности.

Территория, подвергшаяся непосредственному воздействию химического оружия противника, и территория, над которой распространилось облако зараженного воздуха в поражающих концентрациях, называется зоной химического заражения. Различают первичную и вторичную зоны заражения. Первичная зона образуется в результате воздействия первичного облака зараженного воздуха, источником которого являются пары и аэрозоли ОВ, появившиеся непосредственно при разрыве химических боеприпасов; вторичная зона — в результате воздействия облака, которое образуется при испарении капель ОВ, осевших после разрыва химических боеприпасов.

§ 3. Бактериологическое (биологическое) оружие

Бактериологическое (биологическое) оружие является средством массового поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений. Действие его основано на использовании болезнетворных свойств

микроорганизмов (бактерий, риккетсий, грибков, а также вырабатываемых некоторыми бактериями токсинов). К бактериологическому (биологическому) оружию относятся рецептуры болезнетворных микроорганизмов и средства доставки их к цели (ракеты, авиационные бомбы и контейнеры, аэрозольные распылители, артиллерийские снаряды и др.).

Бактериологическое (биологическое) оружие способно вызывать на обширных территориях массовые опасные заболевания людей и животных, оно оказывает поражающее воздействие в течение длительного времени, имеет продолжительный скрытый (инкубационный) период действия. Микробы и токсины трудно обнаружить во внешней среде, они могут проникать вместе с воздухом в негерметизированные укрытия и помещения и заражать в них людей и животных. Признаками применения противником бактериологического (биологического) оружия являются: глухой, неевойственный обычным боеприпасам звук разрыва снарядов и бомб; наличие в местах разрывов крупных осколков и отдельных частей боеприпасов; появление капель жидкости или порошкообразных веществ на местности; необычное скопление насекомых и клещей в местах разрыва боеприпасов и падения контейнеров; массовые заболевания людей и животных. Кроме того, применение противником бактериальных (биологических) средств может быть определено с помощью лабораторных исследований.

В качестве бактериальных (биологических) средств противник может использовать возбудителей различных инфекционных заболеваний: чумы, сибирской язвы, бруцеллеза, сапа, туляремии, холеры, желтой и других видов лихорадки, весенне-летнего энцефалита, сыпного и брюшного тифа, гриппа, малярии, дизентерии, натуральной оспы и др. Кроме того, может быть применен ботулинический токсин, вызывающий тяжелые отравления организма человека. Для поражения животных, наряду с возбудителями сибирской язвы и сапа, возможно применение вирусов ящура, чумы рогатого скота и птиц, холеры свиней и др.; для поражения сельскохозяйственных растений — возбудителей ржавчины хлебных злаков, фитофтороза картофеля и других заболеваний.

Заражение людей и животных происходит в результате вдыхания зараженного воздуха, попадания микробов или токсинов на слизистую оболочку и поврежденную кожу, употребления в пищу зараженных продуктов питания и воды, укусов зараженных насекомых и клещей, соприкосновения с зараженными предметами, ранения осколками боеприпасов, снаряженных бактериальными (биологическими) средствами, а также в результате непосредственного общения с больными людьми (животными). Ряд заболеваний быстро передается от больных людей к здоровым и вызывает эпидемии (чумы, холеры, тифа, гриппа и др.).

К основным средствам защиты населения от бактериологического (биологического) оружия относятся: вакцинно-сывороточные препараты, антибиотики, сульфаниламидные и другие лекарственные веще-

ства, используемые для специальной и экстренной профилактики инфекционных болезней, средства индивидуальной и коллективной защиты, химические вещества, используемые для обеззараживания возбудителей инфекционных заболеваний.

При обнаружении признаков применения противником бактериологического (биологического) оружия немедленно надевают противогазы (респираторы, маски), а также средства защиты кожи и сообщают об этом в ближайший штаб гражданской обороны, директору учреждения, руководителю предприятия, организации.

Очагом бактериологического (биологического) поражения считаются города, населенные пункты и объекты народного хозяйства, подвергшиеся непосредственному воздействию бактериальных (биологических) средств, создающих источник распространения инфекционных заболеваний. Его границы определяют на основе данных бактериологической (биологической) разведки, лабораторных исследований проб из объектов внешней среды, а также выявлением больных и путей распространения возникших инфекционных заболеваний. Вокруг очага устанавливают вооруженную охрану, запрещают въезд и выезд, а также вывоз имущества.

Для предотвращения распространения инфекционных заболеваний среди населения в очаге поражения проводится комплекс противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий: экстренная профилактика; обсервация и карантин; санитарная обработка населения; дезинфекция различных зараженных объектов. При необходимости уничтожают насекомых, клещей и грызунов (дезинсекция и дератизация).

§ 4. Средства защиты от оружия массового поражения

Средства защиты от оружия массового поражения подразделяются на индивидуальные и коллективные.

4.1. Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты предназначены для защиты от попадания внутрь организма, на кожные покровы и одежду радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств.

Средства индивидуальной защиты делятся на средства защиты органов дыхания (СИЗОД), средства защиты кожи и медицинские средства защиты.

По способу защиты СИЗОД подразделяют на фильтрующие и изолирующие. Выбор того или иного средства защиты определяется с учетом их назначения, защитных свойств, конкретных условий обстановки и характера заражения (чем и в какой концентрации).

Наиболее доступные, простые и надежные в эксплуатации средства защиты органов дыхания (СИЗОД) фильтрующего типа (противогазы и респираторы).

В фильтрующих противогазах (рис. 37) воздух, поступающий в органы дыхания, очищается методом фильтрации. Противогазы предназначены для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от отравляющих, радиоактивных веществ и некоторых других вредных веществ.

Для пользования противогазом следует правильно подобрать размер шлем-маски. Для этого делают два измерения головы: определяют длину круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через высшую точку головы и длины полуокружности, проходящей от отверстия одного уха к отверстию другого по лбу через надбровные дуги. Результаты обоих измерений складывают и определяют необходимый размер шлем-маски, руководствуясь табл. 4:



Рис. 37. Фильтрующие противогазы:
а – общевойсковой противогаз; б – противогаз ГП-5; в – противогаз ГП-4у; г – шлем-маска с мембранной коробкой, входящая в комплект противогаза общевойскового и ГП-5М;
1 – фильтрующе-поглощающая коробка; 2 – лицевая часть (у противогаза общевойскового и ГП-5 – шлем-маска; у противогаза ГП-4у – маска); 3 – очковый узел; 4 – клапанная коробка; 5 – соединительная трубка; 6 – сумка для противогаза; 7 – коробка с незапотевающими пленками

Таблица 4

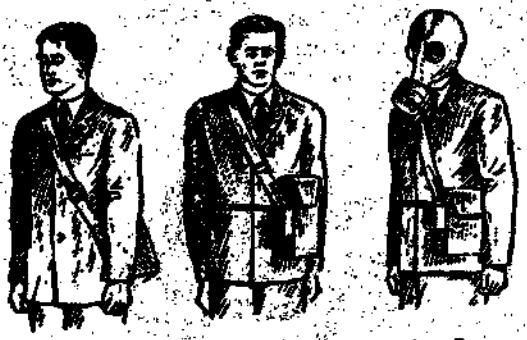
Определение размера шлем-маски противогаза

Сумма измерений, см	Размер шлем маски
до 93	0
93 – 95	1
95 – 99	2
99 – 103	3
103 и выше	4

Противогаз обычно носят в сумке на левом боку (рис. 38). Для надевания противогаза необходимо задержать дыхание, закрыть глаза, снять головной убор, вынуть шлем-маску и взять ее обеими руками за утолщенные края у нижней части так, чтобы большие пальцы были снаружи, а остальные внутри (рис. 39). Затем следует приложить нижнюю часть шлем-маски под подбородок и резким движением рук вверх и назад натянуть ее на голову так, чтобы не было складок, а очковый узел пришелся против глаз. После этого сделать полный выдох, открыть глаза и возобновить дыхание. Затем можно надеть головной убор и закрепить противогаз на боку.

Для защиты органов дыхания детей используются противогазы ПДФ-Д (2Д), ПДФ-Ш (2Ш). Основным средством для защиты детей до 1,5 лет являются камеры защитные детские КЗД-4 и КЗД-6.

Для защиты органов дыхания от оксида углерода (CO) применяют комплект дополнительного патрона (КДП) с лицевой частью противогаза ГП-5 или гопкалитовый патрон ДП-1.



а б в

Рис. 38. Правила ношения противогаза:
а – в «походном» положении; б – в положении «наготове»; в – в «боевом» положении

Лицевые части противогазов изготавливают пяти размеров: 0, 1, 2, 3, 4. Определение размера шлем-маски аналогично, как и для противогаза ГП-5.

Кроме фильтрующих противогазов для защиты органов дыхания используются респираторы (противогазовые) РПГ-67, РУ-60М, РУ-60МУ. Респиратор (см. рис. 25) состоит из резиновой полумаски, фильтрующе-поглощающих патронов, пластмассовых манжет с клапанами вдоха и выдоха, трикотажного оттоператора и наголовника.



Рис. 39. Надевание противогаза

К изолирующим средствам защиты органов дыхания относятся изолирующие дыхательные аппараты (ИДА). Представителями этой группы средств защиты являются:

— автономные дыхательные аппараты (АДА), обеспечивающие органы дыхания человека дыхательной смесью из баллонов со сжатым воздухом или сжатым кислородом, либо за счет регенерации кислорода с помощью кислородсодержащих продуктов;

— шланговые дыхательные аппараты, с помощью которых чистый воздух подается к органам дыхания от воздуходувок или компрессорных магистралей по шлангу.

В качестве АДА могут использоваться изолирующие противогазы ИП-4, ИП-5, ИП-46 (46М), КИП-8, дыхательные аппараты ВПАДА и АСВ-2, изолирующие респираторы и др.

Изолирующий противогаз (рис. 40) состоит из лицевой части с соединительной трубкой, регенеративного патрона, дыхательного мешка, каркаса, сумки, комплекта не запотевающих пленок, утепляющих манжет.

В основе работы ИДА лежит принцип химической регенерации выдыхаемого воздуха в регенеративном патроне, т.е. поглощение углекислого газа и паров воды и выделение кислорода, сопровождающееся выделением тепла, поэтому по мере использования регенеративный патрон нагревается.



Рис. 40. Изолирующий противогаз

Время работы в ИДА определяется физической нагрузкой и для ИП-4 составляет:

— при относительном покое и легкой физической нагрузке — 180 мин;

— при средней физической нагрузке — 60 мин;

— при тяжелой физической нагрузке — 30 мин.

Рабочий интервал температур ± 40°С.

Подбор лицевой части осуществляют по вертикальному обмеру головы: 1 (до 63,5), 2 (64—67), 3 (67,5—69,5), 4 (70 см и более).

В качестве средств защиты кожи используют изолирующие плащи и костюмы, выполненные из прорезиненных материалов, фильтрующие средства, представляющие собой костюм или комбинезон из обычного материала, пропитанного специальными химическими составами.

Используются средства защиты кожи изолирующего и фильтрующего типа (см. рис. 31). К средствам защиты кожи изолирующего типа относятся общевойсковой защитный комплект (ОЗК) и легкий защитный костюм Л-1. К средствам защиты кожи фильтрующего типа относятся импрегнированное обмундирование и общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК), защитная фильтрующая одежда (ЗФО).

Общевойсковой защитный комплект состоит из защитного плаща ОП-1, защитных чулок и защитных перчаток. Комплект может быть применен в виде накидки, надетым в рукава или в виде комбинезона.

Легкий защитный костюм Л-1 изготовлен из прорезиненной ткани и состоит из рубахи с капюшоном, брюк с чулками, двупалых перчаток и подшлемника; имеется также сумка для переноски костюма. Костюмы изготавливаются трех размеров: первый — при росте до 165 см, второй — от 165 до 172 см, третий — выше 172 см.

Защитная фильтрующая одежда состоит из хлопчатобумажного комбинезона особого покроя, нательного белья и двух пар хлопчатобумажных портянок. Комбинезон шьют трех размеров: первый — при росте до 160 см, второй — от 160 до 170 см, третий — выше 170 см.

К медицинским средствам индивидуальной защиты относят: пакет перевязочный индивидуальный, аптечку индивидуальную (АИ-2), индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-9, ИПП-10).

Пакет перевязочный индивидуальный применяется для наложения первичных повязок на раны. Он состоит из бинта (шириной 10 см и длиной 7 м) и двух ватно-марлевых подушечек (рис. 41). Одна из подушечек пришита около конца бинта неподвижно, а другую можно передвигать по бинту. Обычно подушечки и бинт завернуты в вощеную бумагу и вложены в герметичный чехол из прорезиненной ткани, целлофана или пергаментной бумаги. В пакете имеется булавка. На чехле указаны правила пользования пакетом.

При пользовании пакетом его берут в левую руку, правой захватывают надрезанный край наружного чехла, рывком обрывают склейку

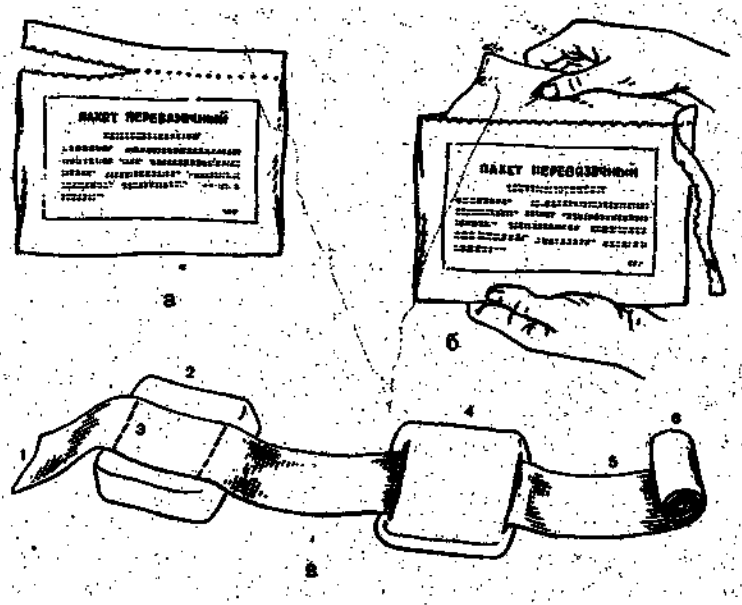


Рис. 41. Пакет индивидуальный перевязочный:
а – вскрытие наружного чехла по надрезу; б – извлечение внутренней упаковки; в – перевязочный материал в развернутом виде: 1 – конец бинта, 2 – подушечка неподвижная, 3 – цветные нитки, 4 – подушечка подвижная, 5 – бинт, 6 – скатка бинта

и вынимают пакет в вощеной бумаге с булавкой. Из складки бумажной оболочки достают булавку и временно прикалывают ее на видном месте к одежде. Осторожно развертывают бумажную оболочку, в левую руку берут конец бинта, к которому пришита ватно-марлевая подушечка, в правую — скатанный бинт и развертывают его. При этом освобождается вторая подушечка, которая может перемещаться по бинту. Бинт растягивают, разводя руки, вследствие чего подушечки расправляются.

Одна сторона подушечки прошита красными нитками. Оказывающий помощь при необходимости может касаться руками только этой стороны. Подушечки кладут на рану другой, непрошитой стороной. При небольших ранах подушечки накладывают одна на другую, а при обширных ранениях или ожогах — рядом. В случае сквозных ранений одной подушечкой закрывают входное отверстие, а второй — выходное, для чего подушечки раздвигаются на нужное расстояние. Затем их прибинтовывают круговыми ходами бинта, конец которого закрепляют булавкой.

Наружный чехол пакета, внутренняя поверхность которого стерильна, используется для наложения герметических повязок. Например, при простреле легкого.

Хранится пакет в специальном кармане сумки для противогаза или в кармане одежды.

К каждому пакету прикрепляется рекомендация по его вскрытию и употреблению.

Аптечка индивидуальная АИ-2 (рис. 42) предназначена для оказания самопомощи и взаимопомощи при ранениях и ожогах (для снятия боли), предупреждения или ослабления поражения радиоактивными, отравляющими или сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ), а также для предупреждения заболевания инфекционными болезнями.

В аптечке находится набор медицинских средств, распределенных по гнездам в пластмассовой коробочке. Размер коробочки 90×100×20 мм, масса 130 г. Размер и форма коробочки позволяют носить ее в кармане и всегда иметь при себе.

В холодное время года аптечка носится во внутреннем кармане одежды, чтобы исключить замерзание жидкого лекарственного средства. В гнездах аптечки размещены следующие медицинские препараты:

Гнездо № 1 — противоболевое средство (промедол) находится в шприц-тюбике. Применяется при переломах костей, обширных ранах и ожогах путем инъекции в мягкие ткани бедра или руки. В экстренных случаях укол можно сделать и через одежду.

Гнездо № 2 — средство для предупреждения отравления фосфорорганическими отравляющими веществами (ОВ) — антидот (тарен), 6 таблеток по 0,3 г. Находится оно в красном круглом пенале с четырьмя полуовальными выступами на корпусе. В условиях угрозы отравления принимают антидот, а затем надевают противогаз. При появлении и нарастании признаков отравления (ухудшение зрения, появле-

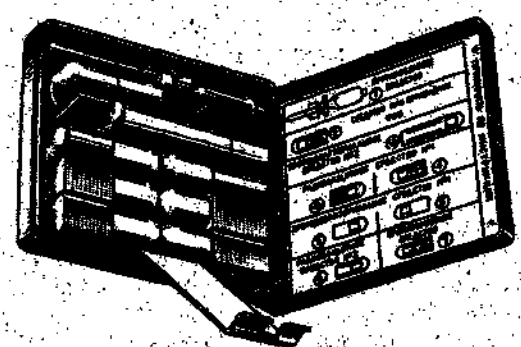


Рис. 42. Аптечка индивидуальная АИ-2

ние резкой одышки) следует принять еще одну таблетку. Повторный прием рекомендуется не ранее чем через 5–6 ч.

Гнездо № 3 — противобактериальное средство № 2 (сульфадиметоксин), 15 таблеток по 0,2 г. Находится оно в большом круглом пенале без окраски. Средство следует использовать при желудочно-кишечном расстройстве, возникающем после радиационного поражения. В первые сутки принимают 7 таблеток (в один прием), а в последующие двое суток — по 4 таблетки. Этот препарат является средством профилактики инфекционных заболеваний, которые могут возникнуть в связи с ослаблением защитных свойств облученного организма.

Гнездо № 4 — радиозащитное средство № 1 (дистамин), 12 таблеток по 0,2 г. Находится оно в двух розовых пеналах-восьмигранниках. Принимают его для личной профилактики при угрозе радиационного поражения, 6 таблеток сразу и лучше за 30–60 мин до облучения. Повторный прием 6 таблеток допускается через 4–5 ч в случае нахождения на территории, зараженной радиоактивными веществами.

Гнездо № 5 — противобактериальное средство № 1 — антибиотик широкого спектра действия (гидрохлорид хлортетрациклина), 10 таблеток по 1000000 ед. Находится в двух четырехгранных пеналах без окраски. Принимают как средство экстренной профилактики при угрозе заражения бактериальными средствами или при заражении ими, а также при ранениях и ожогах (для предупреждения заражения). Сначала принимают содержимое одного пенала — сразу 5 таблеток, а затем через 6 ч принимают содержимое другого пенала — также 5 таблеток.

Гнездо № 6 — радиозащитное средство № 2 (йодистый калий), 10 таблеток. Находится в белом четырехгранном пенале с продольными полуовальными вырезками в стенках граней. Препарат следует принимать по одной таблетке ежедневно в течение 10 дней после аварии на АЭС и в случае употребления человеком в пищу свежего молока от коров, пасущихся на загрязненной радиоактивными веществами местности. Препарат препятствует отложению в щитовидной железе радиоактивного йода, который поступает в организм с молоком.

Гнездо № 7 — противорвотное средство (этаперазин), 5 таблеток по 0,004 г. Находится в голубом круглом пенале с шестью продольными выступающими полосками. Принимается по 1 таблетке при ушибах головы, сотрясениях и контузиях, а также сразу после радиоактивного облучения с целью предупреждения рвоты.

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-9, ИПП-10 — рис. 43) предназначен для обеззараживания капельножидких отравляющих веществ и некоторых СДЯВ, попавших на тело и одежду человека, на средства индивидуальной защиты и на инструмент.

ИПП-8 (см. рис. 43, а) состоит из плоского стеклянного флакона емкостью 125–135 мл, заполненного дегазирующим раствором, и ватно-марлевых тампонов. Весь пакет находится в целлофановом мешочке.



Рис. 43. Индивидуальные противохимические пакеты:
а – ИПП-8; б – ИПП-9; в – ИПП-10

При пользовании необходимо вскрыть оболочку пакета, извлечь флакон и тампоны, отвинтить пробку флакона и его содержимым обильно смочить тампон. Смоченным тампоном тщательно протереть подозрительные на заражение открытые участки кожи и шлем-маску (маску) противогаза. Снова смочить тампон и протереть им края воротника и манжеты, прилегающие к коже. При обработке жидкостью может возникнуть ощущение жжения кожи, которое быстро проходит и не влияет на самочувствие и работоспособность.

Необходимо помнить, что жидкость пакета ядовита и опасна для глаз. Поэтому кожу вокруг глаз следует обтирать сухим тампоном и промывать чистой водой или 2%-ным раствором соды.

ИПП-9 (см. рис. 43, б) — металлический сосуд цилиндрической формы с завинчивающейся крышкой. При пользовании пакетом крышка надевается на его донную часть. Чтобы увлажнить губку (она здесь вместо ватно-марлевых тампонов), нужно утопить пробойник, которым вскрывается сосуд, до упора и, перевернув пакет, 2–3 раза встряхнуть. Смоченной губкой протереть кожу лица, кистей рук, зараженные участки одежды. После этого вытянуть пробойник из сосуда назад до упора и навинтить крышку. Пакет может быть использован для повторной обработки.

ИПП-10 (см. рис. 43, в) представляет собой металлический сосуд цилиндрической формы с крышкой-насадкой с упорами, которая крепится на ремешке. Внутри крышки имеется пробойник. При пользовании пакетом необходимо крышку, повертывая, сдвинуть с упоров и ударом по ней вскрыть сосуд (под крышкой). Снять крышку и через образовавшееся отверстие налить на ладонь 10–15 мл жидкости, обработать лицо и шею спереди. Затем налить еще 10–15 мл жидкости и обработать кисти рук и шею сзади. Закрыть пакет крышкой и хранить для повторной обработки.

4.2. Средства коллективной защиты

Средства коллективной защиты — это защитные инженерные сооружения гражданской обороны. Они являются наиболее надежным средством защиты населения от оружия массового поражения и других современных средств нападения. Защитные сооружения в зависимости от защитных свойств подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, для защиты людей могут применяться простейшие укрытия.

Убежища — это специальные сооружения, предназначенные для защиты укрывающихся в них людей от всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ, бактериальных (биологических) средств, а также от высоких температур и вредных газов, образующихся при пожарах. План убежища показан на рис. 44.

Убежище состоит из основного и вспомогательных помещений. В основном помещении, предназначенном для размещения укрываемых, оборудуются двух- или трехъярусные нары-скамейки для сидения и полки для лежания. Вспомогательные помещения убежища — это санитарный узел, фильтровентиляционная камера, а в сооружениях большой вместимости — медицинская комната, кладовая для продуктов, помещения для артезианской скважины и дизельной электростанции.

В убежище устраивается, как правило, не менее двух входов; в убежищах малой вместимости — вход и аварийный выход. Во встроенных убежищах входы могут делаться из лестничных клеток или непосредственно с улицы. Аварийный выход оборудуется в виде под-

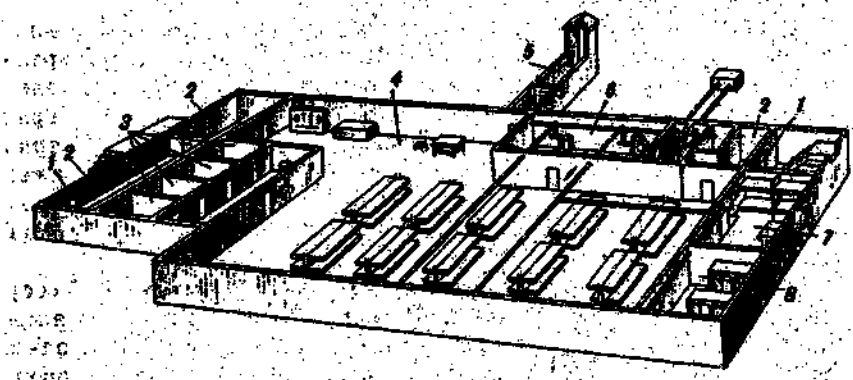


Рис. 44. План убежища:
1 – защитно-герметические двери; 2 – шлюзовые камеры (тамбуры); 3 – санитарно-бытовые отсеки; 4 – основное помещение для размещения людей; 5 – галерея и оголовок аварийного выхода, 6 – фильтровентиляционная камера; 7 – кладовая для продуктов питания; 8 – медицинская комната (помещения 7 и 8 могут не устраиваться)

земной галереи, оканчивающейся шахтой с оголовком или люком на незаваливаемой территории. Наружная дверь делается защитно-герметической, внутренняя — герметической. Между ними располагается тамбур. В сооружениях большой вместимости (более 300 человек) при одном из входов оборудуется тамбур-шлюз, который с наружной и внутренней сторон закрывается защитно-герметическими дверями, что обеспечивает возможность выхода из убежища без нарушения защитных свойств входа.

Система воздухоснабжения, как правило, работает в двух режимах: чистой вентиляции (очистка воздуха от пыли) и фильтровентиляции. В убежищах, расположенных в пожароопасных районах, дополнительно предусматривается режим полной изоляции с регенерацией воздуха внутри убежища.

Системы энерговодоснабжения, отопления и канализации убежищ связаны с соответствующими внешними сетями. На случай их повреждения в убежище имеются переносные электрические фонари, резервуары для хранения аварийного запаса воды, а также емкости для сбора нечистот.



Рис. 45. Подвал (1) и погреб (2), приспособленные под укрытие

Отопление убежищ предусматривается от общей отопительной сети.

В помещениях убежища размещается, кроме того, комплект средств для ведения разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструмента.

Противорадиационные укрытия (ПРУ) обеспечивают защиту людей от ионизирующих излучений при радиоактивном заражении местности. Кроме того, они защищают от светового излучения, проникающей радиации (в том числе и от нейтронного потока) и частично от ударной волны, а также от непосредственного попадания на кожу и одежду людей радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств.

Устраиваются ПРУ прежде всего в подвальных этажах зданий и сооружений. В ряде случаев возможно построение отдельно стоящих быстровозводимых противорадиационных укрытий, для чего

используют промышленные (сборные железобетонные элементы, кирпич, прокат) или местные (лесоматериалы, камни, хворост и т. п.) строительные материалы.

Под противорадиационные укрытия приспосабливают все пригодные для этой цели заглубленные помещения: подвалы и погреба (рис. 45), овощехранилища, подземные выработки и пещеры, а также помещения в наземных зданиях, имеющих стены из материалов, обладающих необходимыми защитными свойствами.

Для повышения защитных свойств в помещении заделывают оконные и лишние дверные проемы, насыпают слой грунта на перекрытие и делают, если нужно, грунтовую подсыпку снаружи у стен, выступающих выше поверхности земли. Герметизация помещений достигается тщательной заделкой трещин, щелей и отверстий в стенах и потолке, в местах примыкания оконных и дверных проемов, ввода отопительных и водопроводных труб, подгонкой дверей и обивкой их войлоком с уплотнением притвора валиком из войлока или другой мягкой плотной ткани.

Укрытия вместимостью до 30 человек проветриваются естественной вентиляцией через приточный и вытяжной короба. Для создания тяги вытяжной короб устанавливают на 1,5—2 м выше приточного. На наружных выводах вентиляционных коробов делают козырьки, а на выходах в помещение — плотно пригнанные заслонки, которые закрывают на время выпадения радиоактивных осадков. Внутреннее оборудование укрытий аналогично оборудованию убежища.

В приспосабливаемых под укрытия помещениях, не оборудованных водопроводом и канализацией, устанавливают бачки для воды из расчета 3—4 л на одного человека в сутки, а туалет снабжают выносной тарой или люфт-клозетом с выгребной ямой. Кроме того, в укрытии устанавливают нары (скамьи), стеллажи или лари для продовольствия. Освещение осуществляется от наружной электросети или переносными электрическими фонарями.

Защитные свойства противорадиационных укрытий от воздействия радиоактивных излучений оцениваются коэффициентом защиты (ослабления радиации), который показывает, во сколько раз доза радиации на открытой местности больше дозы радиации в укрытии, т. е. во сколько раз ПРУ ослабляют действие радиации, а следовательно, дозу облучения людей. Защитные свойства некоторых помещений приведены ниже (табл. 5).

Дооборудование подвальных этажей и внутренних помещений зданий повышает их защитные свойства в несколько раз. Так, коэффициент защиты оборудованных подвалов деревянных домов повышается примерно до 100, каменных домов — до 800—1000. Необорудованные погреба ослабляют радиацию в 7—12 раз, а оборудованные — в 350—400 раз.

Заполнение убежища (укрытия) производится организованно и быстро. В первую очередь пропускаются дети, женщины с детьми и престарелые. Они размещаются в отведенных для них местах.

Таблица 5

Защитные свойства помещений

Виды помещений	Коэффициент ослабления радиации
Внутренние помещения первого этажа одно- и двухэтажных зданий: с деревянными стенами с кирпичными стенами	 2 5–7
Внутренние помещения верхних этажей (за исключением последнего) многоэтажных зданий	50
Подвальные помещения одно- и двухэтажных зданий: деревянных каменных	7–12 200–300
Средняя часть подвала многоэтажного здания	500–1000

Укрывающийся обязан иметь с собой двухсуточный запас продуктов питания в полиэтиленовой упаковке, принадлежности туалета, документы, минимум личных вещей и средства индивидуальной защиты.

Запрещается приносить в защитное сооружение легковоспламеняющиеся и сильнопахнущие вещества, громоздкие вещи, приводить домашних животных, ходить без надобности по помещениям, зажигать без разрешения керосиновые лампы, свечи и самодельные светильники. Укрывающиеся обязаны выполнять все требования коменданта и личного состава звена обслуживания.

Основными задачами звена обслуживания являются: контроль за правильной эксплуатацией и обеспечение постоянной готовности сооружения к приему людей, прием и размещение их в отсеках, наблюдение за выполнением установленных правил поведения, ввод в действие и обслуживание системы воздухоснабжения и другого внутреннего оборудования.

Личный состав обязан знать правила содержания сооружений и уметь пользоваться оборудованием и приборами, знать расположение аварийных выходов, сетей водопровода, канализации, отопления, электроснабжения и места размещения отключающих устройств, знать порядок заполнения убежища и правила поведения укрываемых, нести дежурство на постах.

После заполнения убежища по распоряжению коменданта личный состав звена обслуживания закрывает защитно-герметические двери, ставни аварийных выходов и регулировочные заглушки вытяжной вентиляции, включает фильтровентиляционный агрегат на режим чистой вентиляции.

В случае обнаружения проникновения вместе с воздухом ядовитых или отравляющих веществ укрываемые немедленно надевают сред-

ства защиты органов дыхания, а убежище переводится на режим фильтровентиляции.

При возникновении вблизи убежища пожаров или образовании опасных концентраций СДЯВ защитное сооружение переводят на режим полной изоляции и включают установку регенерации воздуха, если такая имеется.

Время пребывания населения в защитных сооружениях определяется штабами ГО объектов. Они устанавливают, кроме того, порядок действий и правила поведения при выходе из убежищ и укрытий. Этот порядок и правила поведения передаются в защитное сооружение по телефону или другим возможным способом.

Вывод укрывающихся из убежища (укрытия) производится по указанию командира звена обслуживания после сигнала «Отбой воздушной тревоги» или в случае аварийного состояния сооружения, угрожающего жизни людей.

При завале основных выходов из убежища (укрытия) вывод укрывающихся производится через аварийный выход, а если его нет, применяются меры по самостоятельному открыванию дверей и расчистке завала на входе силами звена обслуживания и укрывающихся.

К простейшим укрытиям относятся щели открытые и перекрытые (рис. 46). Щели строятся самим населением с использованием подручных местных материалов.

Простейшие укрытия обладают надежными защитными свойствами. Так, открытая щель в 1,2–2 раза уменьшает вероятность поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией, в 2–3 раза снижает возможность облучения в зоне радиоактивного заражения. Перекрытая щель защищает от светового излучения полностью, от ударной волны — в 2,5–3 раза, от проникающей радиации и радиоактивного излучения — в 200–300 раз. Она пре-

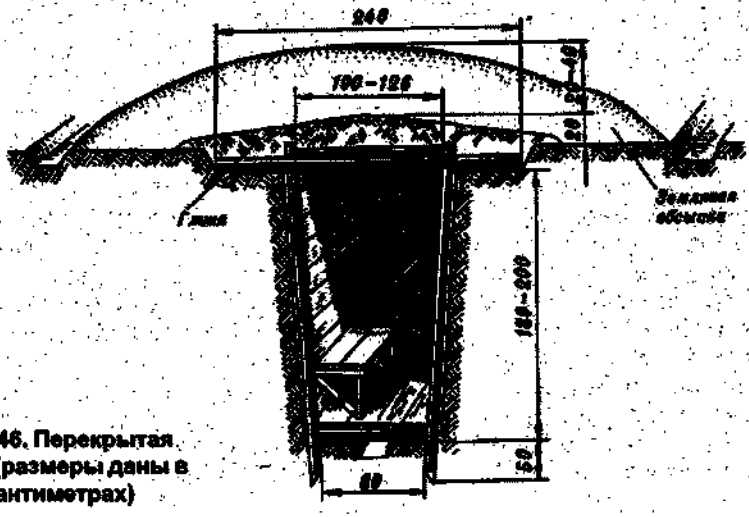


Рис. 46. Перекрытая щель (размеры даны в сантиметрах)

дохраняет также от непосредственного попадания на одежду и кожу радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств.

Место для строительства щелей выбирают на незаваливаемой территории, т. е. расстояние до наземных зданий должно превышать их высоту, на участках, не затапливаемых талыми и дождевыми водами.

Щель первоначально устраивают открытой. Она представляет собой зигзагообразную траншею в виде нескольких прямолинейных участков длиной не более 15 м. Глубина ее 1,8–2 м, ширина поверху 1,1–1,2 м и по дну до 0,8 м. Длина щели определяется из расчета 0,5–0,6 м на одного человека. Нормальная вместимость щели 10–15 человек, наибольшая — 50 человек.

Строительство щели начинают с разбивки и трассировки — обозначения ее плана на местности. Вначале провешивается базисная линия, на ней откладывается общая длина щели. Затем влево и вправо откладываются половинные размеры ширины щели поверху. В местах изломов забиваются колышки, между ними натягиваются трассировочные шнуры и отрываются канавки глубиной 5–7 см.

Отрывку начинают не по всей ширине, а несколько отступив внутрь от линии трассировки. По мере углубления постепенно подравнивают откосы щели и доводят ее до требуемых размеров. В дальнейшем стенки щели укрепляют досками, жердями, камышом или другими подручными материалами. Затем щель перекрывают бревнами, шпалами или малогабаритными железобетонными плитами. Поверх покрытия делают слой гидроизоляции, применяя толь, рубероид, хлорвиниловую пленку, или укладывают слой мятой глины, а затем слой грунта толщиной 50–60 см.

Вход делают с одной или двух сторон под прямым углом к щели и оборудуют герметической дверью и тамбуром, отделяя занавесом из плотной ткани помещение для укрываемых. Для вентиляции устанавливают вытяжной короб. Вдоль пола прорывают дренажную канавку с водосборным колодцем, расположенным при входе в щель.

Вопросы и задания

1. Дайте характеристику ядерного оружия.
2. Какие существуют средства доставки ядерных боеприпасов к цели?
3. Перечислите виды ядерных взрывов. Какой из них является самым опасным для населения?
4. Перечислите поражающие факторы ядерного взрыва и дайте характеристику каждого из них.
5. За какое время при ядерном взрыве средней мощности ударная волна проходит 1, 2, 3 км?
6. Какое время поражающего действия при ядерном взрыве светового излучения (проникающей радиации)?

7. Какой поражающий фактор ядерного взрыва наиболее опасен для жизни людей?

8. Какой из поражающих факторов ядерного взрыва не воздействует на человека?

9. Перечислите способы защиты от поражающих факторов ядерного взрыва.

10. Чем характеризуется очаг ядерного поражения, его зоны?

11. Назовите единицы измерения дозы и мощности дозы излучения.

12. Как изменяется уровень радиации после наземного ядерного взрыва с течением времени?

13. На какие зоны делят радиоактивный след при ядерном взрыве?

14. Какую степень лучевой болезни может получить человек при кратковременном облучении 200–400 Р?

15. Какая доза однократного облучения считается безопасной для человека?

16. Что относится к химическому оружию?

17. Какие существуют признаки применения химического оружия?

18. На какие группы делятся все отравляющие вещества в зависимости от их действия на организм человека? Дайте характеристику этим группам. Какая группа отравляющих веществ по своему действию на человека является самой опасной?

19. Перечислите признаки поражения человека той или иной группой отравляющих веществ.

20. Какие средства и способы защиты человека от отравляющих веществ вы знаете?

21. Дайте определения очага и зоны химического заражения.

22. На чем основано действие бактериологического (биологического) оружия?

23. Что относится к бактериологическому (биологическому) оружию? Назовите признаки применения противником бактериологического (биологического) оружия.

24. Что может быть использовано в качестве бактериальных (биологических) средств поражения?

25. Как происходит заражение людей и животных бактериальными (биологическими) средствами?

26. Перечислите основные средства защиты населения от бактериологического (биологического) оружия.

27. Что является очагом бактериологического (биологического) поражения?

28. Какие мероприятия проводятся для предотвращения распространения инфекционных заболеваний среди населения?

29. Для чего предназначены средства индивидуальной защиты?

30. Что относится к средствам защиты органов дыхания?

31. Как правильно подобрать размер шлем-маски противогаза?

32. Как правильно надеть противогаз?

33. Какие противогазы относятся к фильтрующим, а какие — к изолирующим? В чем заключается принцип их действия?

34. Какие средства защиты кожи вы знаете? Что входит в состав этих средств?

35. Что относится к медицинским средствам индивидуальной защиты?

36. Для чего применяется и что входит в состав пакета перевязочного индивидуального? Как им пользоваться?

37. Для чего предназначена и что входит в состав аптечки индивидуальной АИ-2?

38. Для чего предназначены и что представляют собой индивидуальные противохимические пакеты ИПП-8, ИПП-9, ИПП-10. Как ими пользоваться?

39. Что относится к средствам коллективной защиты?

40. Как устроено убежище (противорадиационное укрытие, щель)?

41. Какие помещения могут быть приспособлены под убежища, противорадиационные укрытия?

42. Во сколько раз ослабляют действие радиации внутренние (подвальные) помещения одно- и двухэтажных деревянных (каменных) зданий?

43. Во сколько раз открытая (перекрытая) щель уменьшает вероятность поражения ударной волной (световым излучением, проникающей радиацией)?

44. Что собой представляет открытая (перекрытая) щель? Какие у нее размеры?

45. Какие существуют правила поведения в убежищах, укрытиях?

ГЛАВА 4. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИЛИ УГРОЗЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Успешная защита от оружия массового поражения во многом определяется правильным действием формирований гражданской обороны, всего населения при угрозе нападения противника, ликвидации последствий ядерных взрывов, химического, бактериологического (биологического) заражения.

Одной из задач гражданской обороны является проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в условиях применения противником оружия массового поражения.

§ 1. Спасательные работы в очагах ядерного поражения

Основными задачами спасательных работ в очаге ядерного поражения являются спасение людей и оказание помощи пораженным.

Спасательные работы включают: разведку маршрутов выдвижения и участков работ; локализацию и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ; розыск пораженных и извлечение их из завалов, поврежденных и горящих зданий, загазованных и задымленных помещений; вскрытие заваленных защитных сооружений, пода-

чу в них воздуха и спасение находящихся в них людей; оказание первой медицинской помощи и первой врачебной помощи пораженным и их эвакуацию; вывод (вывоз) населения в безопасные районы; санитарную обработку пораженных и обеззараживание их одежды, обеззараживание территории, транспорта и техники.

Для проведения спасательных работ привлекаются части и невоенизированные формирования гражданской обороны общего назначения и формирования служб.

Личный состав звеньев, производящих откопку пострадавших, оснащается портативным инструментом, удобным для работы в стесненных условиях: пожарными ломиками и топориками, саперными лопатами, ножовками по металлу и дереву, скребками, молотками, зубилами.

Задачами аварийно-спасательных и других неотложных работ в очаге ядерного поражения являются локализация и устранение аварий и повреждений в целях предотвращения увеличения человеческих жертв и материальных потерь от вторичных факторов поражения (пожаров, аварий, обвалов, отравления промышленными газами и т.д.), создание условий для последующих восстановительных работ.

К аварийно-спасательным и другим неотложным работам относятся: прокладка колонных путей и устройство проездов в завалах для движения техники и транспорта; крепление или обрушение конструкций, угрожающих обвалом; локализация аварий на коммунально-энергетических сетях; временное восстановление поврежденных и разрушенных линий связи и коммунально-энергетических сетей в целях обеспечения спасательных работ.

До подхода невоенизированных формирований ГО разведывательные формирования определяют уровень радиоактивного заражения на путях их выдвижения и участках (объектах) работ, отыскивают входы в защитные сооружения и аварийные выходы из них, устанавливают характер разрушений сооружений и состояние находящихся в них людей.

Противопожарные формирования при помощи инженерных формирований, оснащенных средствами механизации, локализуют и тушат пожары в первую очередь непосредственно на объектах работ. Мелкие очаги пожаров ликвидируют спасательные формирования с помощью табельных средств пожаротушения и инженерных машин.

Поиск и спасение людей из завалов разрушенных зданий начинают немедленно по мере ввода формирований в очаг поражения.

Отыскание защитных сооружений среди развалин производятся по заранее составленным планам и по характерным признакам (аварийным выходам, воздухозаборам, оголовкам входов и др.). Обнаружив защитное сооружение, прежде всего устанавливают связь с укрывающимися в нем людьми, выясняют их состояние, степень повреждения сооружения и его внутреннего оборудования (главным образом, системы воздухоснабжения). Одновременно определяют расположение и состояние основных входов и аварийных выходов и выбирают место и

способ откопки и вскрытия. Если вблизи защитного сооружения обнаружена авария на газопроводе (водопроводе), немедленно перекрывают поступление газа (воды) для предотвращения загазованности (затопления) сооружения.

При поиске пострадавших детально обследуются все места возможного нахождения людей, прежде всего подвальные помещения, различные углубления и дорожные сооружения (кюветы, трубы), наружные оконные и лестничные приямки, околостенные пространства нижних этажей. При этом спасатели периодически подают громкие сигналы голосом или ударами по элементам завала и сохранившимся частям зданий. Когда установлено, что под завалами есть люди, с ними стараются установить связь, чтобы определить их количество и состояние.

Пострадавших откапывают и извлекают из-под завала, как правило, вручную, разбирая завал сверху. Пострадавшего сначала освобождают от крупных, потом от мелких обломков и мусора.

Спасение людей из горящих зданий осуществляется противопожарными формированиями одновременно с тушением пожаров. В случае разрушения лестничных клеток или их отдельных участков пострадавших эвакуируют по сохранившимся лестничным спускам, пожарным лестницам, через оконные проемы с использованием механических пожарных лестниц, приставных и веревочных лестниц, автомобильных телескопических вышек; применяется спуск людей с верхних этажей по натянутому наклонно канату с помощью специальных поясов.

При поиске людей в задымленных помещениях спасатели, работая в изолирующих противогазах, тщательно обследуют помещения, так как пострадавшие, особенно дети, могут быть без сознания и находиться в самых неожиданных местах.

Откопку и вскрытие заваленных защитных сооружений, последующий вывод из них укрываемых и извлечение пострадавших осуществляют формирования общего назначения, усиленные противопожарными, инженерными, аварийно-техническими формированиями, во взаимодействии с формированиями медицинской службы.

При отсутствии аварийного выхода для вскрытия убежища расчищается от завала пространство перед защитной дверью на лестничной клетке или перед наружным входом. Если вход завален большими обломками с переплетениями арматуры и расчистить его трудно, пробивают проем в перекрытии или стене.

В защитных сооружениях с поврежденной фильтровентиляционной системой одновременно с откопкой убежища принимаются меры для подачи внутрь свежего воздуха.

Медицинская помощь пострадавшим организуется формированиями и учреждениями медицинской службы. Большое значение имеет оказание населением самопомощи и взаимопомощи.

Пострадавших, нуждающихся во врачебной помощи, переносят к местам (пунктам) погрузки на автотранспорт и доставляют в отряды

первой медицинской помощи или на медицинские пункты, развертываемые в сохранившихся медицинских учреждениях города или в загородной зоне.

При проведении спасательных работ в очаге ядерного поражения необходимо соблюдать меры безопасности. Соблюдение мер безопасности имеет целью предотвратить несчастные случаи и потери среди личного состава формирований и населения при проведении работ. Полную ответственность за их соблюдение несут командиры формирований, действующих в очаге поражения. Они должны проинструктировать личный состав о порядке проведения работ и мерах безопасности. Эти указания должны беспрекословно выполняться.

Общими мерами безопасности являются: определение (перед началом работ) опасных мест у поврежденных зданий, сооружений и их ограждение; запрещение работать и находиться в завалах одиночным бойцам; обеспечение страховки бойцов, работающих по спасению людей из полуразрушенных зданий, завалов, загазованных и задымленных помещений; обеспечение бойцов, работающих в водопроводных, канализационных колодцах, на газовых сетях, изолирующими противогазами; запрещение работать на электролиниях до их отключения от источников питания.

При проведении работ на местности, зараженной радиоактивными веществами, принимаются меры для защиты личного состава от радиоактивных излучений. К ним относятся: сменность работ и строгое соблюдение установленной для каждой смены продолжительности работы; применение противорадиационных медицинских препаратов (антидотов); использование защитной одежды и средств индивидуальной защиты; проведение санитарной обработки людей, дезактивации одежды, инструмента и техники при выходе из зараженного района.

В районах радиоактивного заражения запрещается снимать средства индивидуальной защиты, работать без рукавиц, пить, принимать пищу и курить. Для отдыха и приема пищи используются помещения в сохранившихся зданиях после их дезактивации или оборудуются палатки на дезактивированных участках местности.

В жаркую погоду защитный костюм целесообразно периодически смачивать водой, а на прорезиненный костюм надевать влажный экранирующий комбинезон из легкой хлопчатобумажной ткани. Для уменьшения пылеобразования при работе в завалах их поливают водой с помощью ручных насосов и мотопомп, дождевальных установок и других средств.

В период производства работ осуществляется постоянный дозиметрический контроль за облучением личного состава.

При выходе из зоны заражения личный состав подвергается частичной или полной санитарной обработке, а одежда, обувь и предметы оснащения — дезактивации на специальных пунктах, развертываемых формированиями противорадиационной и противохимической защиты.

§ 2. Правила поведения и действия людей в зонах радиоактивного, химического заражения и в очаге бактериологического (биологического) поражения

Успешная защита от оружия массового поражения во многом зависит от умелых, правильных действий населения при угрозе нападения противника, по сигналам оповещения гражданской обороны и в зонах заражения (очагах поражения).

Оповещение об угрозе нападения противника означает, что территория страны может в любое время подвергнуться нападению. Все граждане обязаны принять самое активное участие в выполнении мероприятий ГО, которые будут проводиться в этот период.

Для приема сообщений и сигналов, передаваемых штабами гражданской обороны, на объектах народного хозяйства, в жилых домах и квартирах динамики надо держать постоянно включенными в радиотрансляционную сеть.

Все граждане должны приобрести (получить по месту работы, учебы) средства защиты органов дыхания, изготовить для себя и членов семьи простейшие средства защиты и подготовить повседневную одежду к защите от радиоактивных веществ. В каждой семье необходимо подготовить домашнюю аптечку с набором медикаментов. Взрослые члены семьи должны уточнить местонахождение убежища, укрытия; если поблизости нет укрытий, то принять активное участие в их строительстве. Очень важно в этот период принять меры к предохранению от возможного заражения запасов продуктов и воды, провести в квартире противопожарные, светомаскировочные работы, повысить защитные свойства квартир (домов) от радиоактивных веществ.

Для своевременного предупреждения населения об угрозе или применении противником оружия массового поражения установлены единые для всей страны сигналы оповещения гражданской обороны: «Воздушная тревога», «Отбой воздушной тревоги», «Радиационная опасность», «Химическая тревога».

Сигнал «Воздушная тревога» предупреждает о непосредственной угрозе нападения противника. Он подается по радио и телевидению: «Внимание! Внимание! Граждане! Воздушная тревога! Воздушная тревога!» и дублируется протяжным завывающим звучанием сирен, прерывистыми гудками на производстве и транспорте в течение 2—3 мин. Если сигнал застал вас дома, нужно быстро одеться, взять средства индивидуальной защиты, подготовленные вещи и запас продуктов и воды, закрыть окна, отключить газ и немедленно идти в ближайшее защитное сооружение. Если сигнал застал вас на улице (в общественном месте, городском транспорте), необходимо направиться в ближайшее убежище (укрытие).

В школах по сигналу «Воздушная тревога» занятия прекращаются, и учащиеся организованно выводятся в убежище или укрытие.

После сигнала «Воздушная тревога» может быть подан сигнал «Отбой воздушной тревоги», если угроза нападения миновала. Этот сиг-

нал также подается по радио и телевидению: «Внимание! Внимание! Граждане! Отбой воздушной тревоги! Отбой воздушной тревоги!» По этому сигналу население покидает убежища и укрытия. Выйдя из укрытия, необходимо соблюдать правила, установленные на период угрозы нападения.

Сигнал «Радиационная опасность» подается с помощью всех местных технических средств связи и оповещения и дублируется звуковыми и световыми средствами при непосредственной угрозе — вероятности радиоактивного заражения данной территории — в течение ближайшего часа или при обнаружении радиоактивного заражения. По этому сигналу нужно надеть противогаз (респиратор, противопыльную тканевую маску, ватно-марлевую повязку), взять документы, подготовленные вещи и уйти в убежище (укрытие). В квартире следует закрыть воду, газ, выключить свет, закрыть форточки, окна и двери. Если по каким-либо причинам пришлось остаться в квартире (на производстве, в учебном заведении), надо, не теряя времени, начать герметизацию помещения: закрыть окна и двери, заделать щели, занавесить двери тканью. Находиться лучше во внутренних комнатах, коридорах.

Сигнал «Химическая тревога» подается при угрозе или обнаружении химического и/или бактериологического (биологического) заражения. Он передается по радиотрансляционной сети: «Внимание! Внимание! Граждане! Химическая тревога!» — и дублируется повсеместно частыми ударами по звучащим предметам. По этому сигналу необходимо немедленно надеть противогаз, средства защиты кожи (при отсутствии табельных средств использовать подручные средства защиты органов дыхания и кожи) и уйти в убежище (укрытие). Если защитных сооружений поблизости нет, нужно оставаться в помещении, плотно закрыть окна и двери и заделать щели. Лица, оказавшиеся в момент подачи сигнала «Химическая тревога» в убежищах, должны оставаться в них до тех пор, пока не будет получено разрешение на выход. В убежище необходимо находиться со средствами защиты и быть в готовности надеть их по команде (распоряжению) дежурного по убежищу. Лица, находящиеся в противорадиационных укрытиях, немедленно надевают противогазы.

При нахождении в зоне радиоактивного заражения необходимо строго выполнять режим радиационной защиты, устанавливаемый штабами гражданской обороны в зависимости от степени заражения района. В зоне опасного заражения люди должны быть в укрытиях и убежищах трое суток и более, после чего можно перейти в жилое помещение и находиться в нем не менее четырех суток. Выходить из помещения на улицу можно только на короткий срок (не более чем на 4 ч в сутки).

В зоне сильного заражения люди должны быть в убежищах (укрытиях) до трех суток, при крайней необходимости можно выходить на 3–4 ч в сутки. При этом необходимо надевать средства защиты органов дыхания и кожи.

В зоне умеренного заражения население укрывается, как правило, на несколько часов, после чего оно может перейти в обычное помещение. Из дома можно выходить в первые сутки не более чем на 4 ч.

Во всех случаях при нахождении вне укрытий и зданий применяются средства индивидуальной защиты. В качестве профилактического средства, уменьшающего вредное воздействие радиоактивного облучения, используются радиозащитные таблетки из комплекта аптечки индивидуальной АИ-2.

В зоне химического заражения следует находиться в убежище (укрытии) до получения распоряжения о выходе из него. Выходить из убежища (укрытия) необходимо в надетых средствах защиты органов дыхания и кожи.

Направление выхода из зоны заражения обозначается указательными знаками, при их отсутствии надо выходить в сторону, перпендикулярную направлению ветра.

По зараженной местности следует двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыли, не прикасаться к окружающим предметам, не наступать на видимые капли отравляющих веществ.

В зоне заражения нельзя брать что-либо с зараженной местности, садиться и ложиться на землю. Даже при сильной усталости нельзя снимать средства индивидуальной защиты. Если капли отравляющих веществ попали на открытые участки тела или одежду, надо немедленно провести их обработку с помощью индивидуального противохимического пакета.

После выхода за пределы зоны заражения снимать средства индивидуальной защиты, и особенно противогаз, без разрешения нельзя, потому что поверхность одежды, обуви и средств защиты может быть заражена отравляющими веществами. Получившим поражения, необходимо немедленно оказать первую медицинскую помощь: ввести противоядие (антидот), обработать открытые участки тела с помощью содержимого индивидуального противохимического пакета, после него доставить их на медицинский пункт. Все вышедшие из зоны заражения обязательно проходят полную санитарную обработку и дегазацию одежды на специальных обмывочных пунктах.

Санитарная обработка — это удаление радиоактивных веществ, обезвреживание или удаление отравляющих веществ, болезнетворных микробов и токсинов с кожного покрова людей, а также с надетых средств индивидуальной защиты, одежды и обуви. Она может быть частичной или полной.

Частичная санитарная обработка при заражении радиоактивными веществами (радиоактивной пылью) проводится по возможности в течение первого часа после заражения, непосредственно в зоне радиоактивного заражения или после выхода из нее. Для этого следует снять верхнюю одежду и, встав спиной против ветра, вытряхнуть ее. Затем развесить одежду и тщательно вычистить или выбить ее. Обувь обмыть водой или протереть мокрой тряпкой. Обмыть чистой водой открытые участки рук и шеи, лицевую часть противогаза; сняв проти-

вогаз, тщательно вымыть лицо, прополоскать рот и горло. Если воды мало, открытые кожные покровы и лицевую часть противогаза обтереть влажными тампонами. Зимой одежду и обувь можно протереть чистым снегом.

Частичную санитарную обработку при заражении капельножидкими отравляющими веществами проводят немедленно. Для этого, не снимая противогаза, следует обработать открытые участки кожи, на которые попало ОВ, зараженные места одежды, лицевую часть противогаза раствором из индивидуального противохимического пакета. Если его нет, то обезвредить капельножидкие ОВ можно бытовыми химическими средствами. Так, для обработки кожи взрослого человека нужно заблаговременно подготовить 1 л 3%-ной перекиси водорода и 30 г едкого натра, которые смешивают непосредственно перед использованием. Едкий натр можно заменить силикатным клеем (150 г клея на 1 л 3%-ной перекиси водорода). Способ применения растворов такой же, как и жидкости из противохимического пакета. При пользовании сухим едким натром необходимо следить, чтобы он не попал в глаза и на кожу.

Для проведения частичной санитарной обработки при заражении бактериальными (биологическими) средствами необходимо провести обтирание дезинфицирующими средствами открытых участков тела, а при возможности и обмывание теплой водой с мылом.

При одновременном заражении радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами обеззараживаются в первую очередь отравляющие вещества, а затем бактериальные (биологические) средства и радиоактивные вещества.

Полная санитарная обработка заключается в тщательном обмывании всего тела теплой водой с мылом, а также в оказании пораженным специальной медицинской помощи. При этом заменяется или подвергается специальной обработке белье, одежда, обувь. Санитарные обмывочные пункты устраиваются на базе санитарных пропускников, душевых павильонов, бань и других учреждений бытового обслуживания или в палатках непосредственно на местности. В теплое время года полную санитарную обработку можно проводить в незараженных проточных водоемах.

В результате действий (пребывания) на зараженной местности одежда, обувь, средства защиты, техника могут быть заражены радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными (биологическими) средствами. Для их обеззараживания и предотвращения поражения людей проводят дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию. Дезактивация, дегазация и дезинфекция техники могут быть частичными и полными.

Дезактивация — удаление радиоактивных веществ с зараженной поверхности. Для дезактивации одежды, обуви и средств защиты их выколачивают и вытряхивают, обмывают или протирают (прорезиненные и кожаные изделия) водным раствором моющих средств или водой; одежду можно выстирать с применением дезактивирующих веществ.

Частичная дезактивация техники проводится в целях снижения степени ее зараженности. Полная дезактивация техники состоит в удалении радиоактивных веществ со всей поверхности до допустимых величин заражения путем смывания радиоактивных веществ дезактивирующими растворами, водой с одновременной обработкой зараженной поверхности щетками. Она проводится на пунктах специальной обработки (ПуСО) формированиями гражданской обороны.

Для дезактивации применяются специальные дезактивирующие растворы, водные растворы стиральных порошков и других моющих средств, а также обычная вода и растворители (бензин, керосин, дизельное топливо).

Дегазация — удаление или химическое разрушение (обезвреживание) отравляющих веществ. Дегазация одежды, обуви, средств индивидуальной защиты осуществляется кипячением, обработкой пароаммиачной смесью (в специальных устройствах), стиркой и проветриванием (естественная дегазация).

При частичной дегазации техники обрабатываются только те части, с которыми соприкасаются люди. Полная дегазация состоит в полном обезвреживании или удалении отравляющих веществ со всей поверхности обрабатываемого объекта. Она также проводится на ПуСО.

Для дегазации применяют специальные дегазирующие растворы. Можно использовать местные материалы: промышленные отходы щелочного характера, раствор аммиака, едкое кали или едкий натр, а также растворители (бензин, керосин, дизельное топливо).

Дезинфекция — уничтожение бактериальных (биологических) средств и химическое разрушение токсинов. Дезинфекция одежды, обуви и средств индивидуальной защиты осуществляется обработкой паро-воздушной смесью, кипячением, замачиванием в дезинфицирующих растворах (или протиранием ими), стиркой.

Полная дезинфекция техники проводится на ПуСО теми же способами, что и дегазация, но с использованием дезинфицирующих растворов.

Для дезинфекции применяют специальные дезинфицирующие вещества: фенол, крезол, лизол, а также дегазирующие растворы.

В очаге бактериологического (биологического) поражения для предотвращения распространения инфекционных заболеваний может быть введен специальный режим — карантин или обсервация. Население в зоне карантина разобщается на мелкие группы, ему не разрешается выходить из своих квартир или дворов. Продукты питания, вода и предметы первой необходимости доставляются на дом. Выход (выезд) из районов, объявленных на карантине, запрещается.

При обсервации организуются медицинские мероприятия по выявлению заболеваний, проведению профилактических мер, особенно прививок, ограничивается общение между людьми. Учебные заведения, культурно-просветительные учреждения могут продолжать свою работу, но при строгом выполнении установленных правил.

Население, находящееся в очаге бактериологического (биологического) поражения, должно строго соблюдать требования медицинской

службы гражданской обороны. Особенно важно соблюдать режим питания. В пищу разрешается употреблять только те продукты, которые хранились в холодильниках или в закрытой таре. Кроме того, как пищу, так и воду для питья следует обязательно подвергать термической обработке.

Большое значение в этих условиях приобретает постоянное содержание в чистоте жилищ, дворов, мест общего пользования. Необходимо тщательно выполнять требования личной гигиены: еженедельно мыться, менять нательное и постельное белье, соблюдать чистоту рук, волос и т.п.

Во всех случаях, находясь в очаге бактериологического (биологического) поражения, население обязано проявлять спокойствие и дисциплинированность, строго выполнять установленные правила.

§ 3. Защита сельскохозяйственных животных, продуктов питания и воды от заражения

В системе гражданской обороны наряду с обеспечением защиты населения организуются и проводятся мероприятия по защите от оружия массового поражения сельскохозяйственных животных, продуктов животноводства, растениеводства, а также источников воды.

Лучшим способом защиты сельскохозяйственных животных является укрытие их в имеющихся в хозяйстве животноводческих помещениях. С возникновением угрозы применения противником оружия массового поражения животноводческие помещения герметизируют, в них создают запасы фуража и воды. Кроме того, запасы сена и силоса, защищенные от заражения, создают и вблизи животноводческих ферм. Выпас животных производят вблизи помещений. Подготавливают простейшие средства защиты животных: защитные маски, защитные попоны (накидки), защитные чулки.

Для герметизации животноводческих помещений стены и потолки промазывают глиняным, цементным, известковым или другим раствором. Щели в стенах деревянных помещений вначале проконопачивают паклей, мхом или ветошью, а затем замазывают глиной. Двери уплотняют, обшивают толем, прорезиненным материалом или пленкой. Часть окон в помещениях заделывают кирпичом, мешками с песком (землей). Чтобы повысить защитную способность стен от радиоактивного излучения, их снаружи засыпают слоем земли высотой до 1 м и толщиной 40–50 см.

При нехватке животноводческих помещений строят укрытия — траншеи глубиной 2,5–3 м и шириной 3–4 м, которые перекрывают бревнами и засыпают слоем земли 60–70 см.

При перегоне через зараженные участки местности конечности животных предохраняют защитными чулками или обмазывают: при радиоактивном или бактериологическом (биологическом) заражении местности — глиняной или земляной кашицей, при заражении отравляющими веществами — глинисто-известковой массой (1 ведро

глины, 2 л воды и 1,5 кг хлорной извести). Для предохранения кожных покровов животных применяют защитные накидки (попоны) из армированной бумаги, брезент, мешковину, соломенные маты и т.п. Чтобы животные не поедали зараженную растительность и не пили зараженную воду, на них надевают защитные маски. Большое значение для защиты животных имеют профилактические прививки, т. е. иммунизация животных.

Зерновой фураж надежно предохраняется от заражения в закрытых и загерметизированных помещениях. Помещения (склады) должны иметь исправные крыши, двери, окна и потолки; если имеются щели, их необходимо замазать. На окна с внутренней стороны ставят деревянные щиты, обитые толем, а лицние оконные проемы закладывают кирпичом. Тщательно герметизируют двери.

Зерно, овощи, находящиеся в поле, если их нельзя перевезти на склады, накрывают брезентом, полиэтиленовой пленкой, соломенными матами, а сверху насыпают слой земли (20–30 см). Продукты питания следует хранить в металлических или стеклянных банках, а также в герметически закрывающейся таре. Для этой же цели можно использовать мешки из прорезиненной ткани, полиэтиленовые пакеты или пергамент и другие подобные материалы. Завернутые продукты рекомендуется хранить в буфетах, ларях или холодильниках.

Воду можно хранить в плотно закрывающихся бидонах, стеклянных банках, ведрах, ваннах. Ведра и ванны закрываются сверху плотной тканью или клеенкой, полиэтиленовой скатертью и обвязываются тесьмой.

В городах и населенных пунктах, где имеется система водоснабжения, подача воды происходит по трубам, что защищает ее от заражения.

Для защиты воды в открытых колодцах их надо соответствующим образом оборудовать. Вокруг сруба в диаметре 1–1,5 м вынимается слой грунта глубиной до 20 см и вместо него укладывается слой глины (глиняный замок), который потом засыпается слоем песка. Выступающая часть сруба обивается досками. Для закрытия отверстия шахты колодца изготовляется крышка из двух слоев досок с прослойкой из толя, брезента, листового железа или какого-либо пленочного материала. Колодец должен иметь закрепленное ведро.

Наилучшим способом водоснабжения в сельской местности является устройство артезианских скважин, вода в которых практически не заражается.

§ 4. Эвакуация и рассредоточение городского населения

Эвакуация и рассредоточение городского населения — один из способов защиты населения. Он во много раз снижает плотность населения городов, а следовательно, и потери населения могут быть значительно уменьшены.

Эвакуация — организованный вывод (вывоз) населения, не занятого в производстве, в том числе и учащихся, из городов в загородную зону.

Загородная зона — территория, расположенная вне зон возможных разрушений, опасного радиоактивного загрязнения и химического заражения, а также катастрофического затопления, вне приграничных районов, заблаговременно подготовленная для размещения эвакуируемого населения и его первоочередного жизнеобеспечения.

Рассредоточение — организованный вывоз (вывод) рабочих и служащих объектов народного хозяйства из городов и их размещение в районах загородной зоны, ближайших к границам городов, расположенных вблизи железнодорожных, автомобильных и водных путей.

Рассредоточенные рабочие и служащие продолжают трудовую деятельность. Организованная доставка рабочих смен на предприятия в город и обратно должна производиться за время, не превышающее 4 ч. По решению начальника ГО — руководителя территориального органа власти разрешается размещать их в зоне возможных слабых разрушений. Эвакуируемые неработающие члены семей рассредоточиваемых рабочих и служащих размещаются в тех же населенных пунктах, что и рассредоточиваемые. При невозможности совместного размещения, члены семей расселяются в других пунктах на том же эвакуационном направлении.

Каждому объекту экономики заблаговременно определяются районы (пункты) эвакуации в загородной зоне, которые согласовываются с органами власти и управления ГОЧС. Размещение людей планируется исходя из местных условий. При определении таких районов принимаются во внимание возможности по обеспечению эвакуируемых жильем, защитными сооружениями, водой и другими видами жизнеобеспечения в особых условиях. Учитываются также наличие и состояние дорожно-транспортной сети, местных ресурсов для строительства недостающих простейших защитных сооружений и жилья.

Для проведения эвакуации и рассредоточения используются все виды транспорта (железнодорожный, автомобильный, водный, воздушный). В целях проведения эвакуации в сжатые сроки основная часть населения выводится из городов в пешем порядке, остальная часть вывозится транспортом до мест размещения в загородной зоне или до промежуточных пунктов эвакуации, откуда можно выехать различными видами транспорта в конечные пункты назначения. Такой способ эвакуации называется комбинированным и является основным.

Планирование, непосредственную подготовку и проведение эвакомероприятий осуществляют эвакуационные комиссии. В состав комиссий включают лиц руководящего состава администраций, транспортных органов, органов образования, здравоохранения, социального обеспечения, внутренних дел, связи, представителей военных комиссариатов, мобилизационных подразделений органов исполнительной власти и управления ГОЧС.

Территориальные эвакуационные комиссии возглавляют заместители начальников ГО — руководителей органов государственной власти и местного самоуправления, объектовые эвакокомиссии — заместители начальников ГО — руководителей объектов экономики.

В эвакокомиссиях объектов экономики обычно создаются группы оповещения и связи, учета и информации, организации сбора и отправки населения, а также группы начальников эвакуационных эшелонов, автомобильных и пеших колонн.

Численность и состав эвакокомиссии определяются начальником ГО с учетом количества, подведомственных объектов и эвакуируемого населения.

Эвакуационные комиссии разрабатывают планы эвакуации, в которых обычно указывается:

- порядок приведения эвакоорганов в готовность;
- порядок оповещения населения о начале эвакуации и сроках выполнения эвакомероприятий;
- численность эвакуируемых (по группам), районы расселения;
- порядок вывоза (вывода) людей из города, организация инструктирования эвакуируемых;
- порядок использования транспорта, пункты посадки и высадки, маршруты эвакуации;
- порядок подготовки минимально необходимых грузов и документов, их погрузки, разгрузки и хранения;
- начальники эшелонов, автоколонн, пеших колонн и другие должностные лица, ответственные за организацию вывоза (вывода) людей;
- организация охраны общественного порядка на маршрутах движения;
- организация приема, размещения и первоочередного жизнеобеспечения в загородной зоне;
- организация защиты людей на маршрутах движения и в загородной зоне;
- организация и порядок управления и связи в ходе эвакуации.

К планам прилагаются карты, схемы, графики и расчеты (расчет эвакуируемого населения; схема дислокации исходных пунктов, пунктов посадки и высадки граждан; карты (планы) населенных пунктов с маршрутами эвакуации и справочные данные; состав эвакоорганов и сроки приведения их в готовность; схема оповещения и организации связи и управления; карта (план) размещения людей в загородной зоне и др.).

На каждом предприятии, в учреждении, учебном заведении, ЖЭК, домоуправлении заблаговременно составляют эвакуационные списки на всех рабочих, служащих и членов их семей. Списки и паспорта (удостоверения личности) эвакуируемых являются основными документами для учета, размещения и обеспечения в районах расселения.

Для четкого и своевременного проведения эвакуации и рассредоточения населения в городах создаются сборные эвакуационные пункты (СЭП). Как правило, СЭП размещаются в клубах, кинотеатрах,

Дворцах культуры, школах и других общественных зданиях, вблизи железнодорожных станций, платформ, портов и пристаней, к которым они приписаны. В состав СЭП, как правило, входят начальник и его заместитель, группа регистрации и учета, группа формирования эшелонов и колонн, группа охраны общественного порядка, группа связи, медицинский пункт, комендантская служба. Каждому СЭП присваивается порядковый номер, закрепляется транспорт, находящиеся вблизи защитные сооружения. К СЭП приписываются рабочие, служащие ближайших предприятий, организаций, учебных заведений и члены их семей, а также население, проживающее в домах ЖЭК (домоуправлений), расположенных в этом районе. К одному СЭП приписывается не более 4000–5000 человек.

Основные задачи СЭП:

- поддержание связи с эвакокомиссией города (района), объектами экономики, приписанных к СЭП, транспортниками, исходными пунктами пешей эвакуации;
- информирование о времени прибытия населения на СЭП и отправки его в загородную зону;
- контроль за своевременным прибытием на СЭП транспорта;
- организация отправки населения на пункты посадки на транспорт и исходные пункты маршрутов пешей эвакуации;
- ведение учета вывозимого транспортом и выводимого пешим порядком населения;
- представление в установленном порядке донесений в эвакокомиссию города (района);
- оказание необходимой медицинской помощи нуждающимся на СЭП;
- обеспечение общественного порядка на СЭП и укрытие эвакуируемого населения на СЭП в защитных сооружениях по сигналам гражданской обороны.

Эвакуация и рассредоточение городского населения организуется и проводится после получения соответствующих распоряжений. С получением распоряжений на проведение эвакомероприятий эвакуационные комиссии уточняют численность эвакуируемых, расчеты на их вывоз транспортом и вывод пешим порядком, организацию медицинского обеспечения, охраны общественного порядка и обеспечения безопасности движения. Проверяется готовность маршрутов и транспортных средств, систем связи и оповещения к осуществлению эвакомероприятий. Готовятся пункты посадки людей на транспорт, районы их размещения в загородной зоне, привлекаемые к проведению эвакомероприятий силы и средства.

С объявлением эвакуации граждане обязаны быстро подготовить средства индивидуальной защиты, личные вещи и документы (паспорт, военный билет, диплом об образовании, свидетельство о рождении детей). Все вещи укладывают в чемодан, вещевой мешок или сумку, к ним прикрепляют ярлычок с указанием фамилии, имени и отчества, постоянного адреса и места, куда эвакуируются. Детям до-

школьного возраста необходимо пришить на одежду метки из белой ткани с указанием фамилии, имени и отчества, года рождения, адреса родителей и конечного пункта эвакуации.

В квартире необходимо отключить газ, электроприборы, с окон снять занавески. Все легковоспламеняющиеся вещи и предметы поставить в простенки квартиры, закрыть форточки. После этого закрыть квартиру и сдать под охрану домоуправления.

Прибыть к указанному сроку на сборный эвакуационный пункт, пройти регистрацию. С собой помимо вещей и документов необходимо иметь средства индивидуальной защиты, одежду, обувь, постельные принадлежности, набор медикаментов и двух-, трехсуточный запас продуктов питания.

Организованность и дисциплинированность, своевременное и неукоснительное выполнение всех требований и указаний администрации в пути следования и по прибытии на сборных эвакуационных пунктов являются основными правилами поведения населения. При следовании на транспорте необходимо строго соблюдать установленные правила, поддерживать дисциплину и порядок, выполнять указания старшего по вагону, автомобилю или судну и без их разрешения не покидать транспортные средства.

При выводе населения пешим порядком вблизи СЭП формируются колонны. Для обеспечения управления движением пеших колонн и поддержания порядка в пути следования решением администрации города (района) назначаются начальники маршрутов пешей эвакуации и группы управления. В группу управления входят представители объектов экономики, персонал которых выводится по данному маршруту, а также органов местного самоуправления районов загородной зоны, по территории которых проходит маршрут. В целях обеспечения слаженности в работе, группа делится на звенья (отделения) связи, учета прохождения колонн, охраны общественного порядка, медицинской помощи, обеспечения и регулирования движения.

Выводимые пешим порядком формируются в колонны и направляются на исходные пункты, откуда начинают марш по установленному маршруту движения. Пешие колонны формируются численностью от 500 до 1000 человек. Для удобства управления они разбиваются на группы по 50–100 человек. Во главе группы назначается старший. Он обязан проверить состав группы, не допуская в группу посторонних лиц, поддерживать в группе должный общественный порядок, следить за тем, чтобы не было отставших в пути. Скорость движения колонны — 3–4 км/ч. Суточный переход (10–12 ч движения) составляет 30–40 км. Дистанция между колоннами — до 500 м. Через каждый 1–1,5 ч движения назначаются малые привалы (не более 15–20 мин), а в начале второй половины суточного перехода — большой привал (1–2 ч), желательно за пределами зон возможных разрушений. На малых привалах проверяется состав колонн (групп), нуждающимся оказывается медицинская помощь. На большом организуется прием горячей пищи.

Районы малых и больших привалов назначаются с учетом возможности использования защитных свойств местности. Не допускается скученность колонн. По сигналу «Воздушная тревога» эвакуируемые укрываются в складках местности или в ближайших защитных сооружениях. Районы радиоактивного загрязнения и химического (бактериологического) заражения, находящиеся в пути пешие колонны обходят с наветренной стороны, если обход невозможен — преодолеваются в средствах защиты и ускоренным темпом.

За пределами зон возможных разрушений (заражения, загрязнения) в ближайших к ним населенных пунктах вблизи путей эвакуации создаются промежуточные пункты эвакуации (ППЭ). Они предназначаются для кратковременного размещения (отдыха) эвакуируемого населения, его перерегистрации, проведения при необходимости дозиметрического и химического контроля, санитарной обработки людей и отправки их в место расселения в загородной зоне. При необходимости, на ППЭ проводится обмен или специальная обработка одежды и обуви.

Прием и размещение прибывшего населения в загородной зоне осуществляют местные органы власти совместно со штабами гражданской обороны сельских районов. Для этого создаются эвакоприемные комиссии и приемные эвакуационные пункты (ПЭП), а в местах прибытия организуются пункты-встречи.

Эвакоприемные комиссии организуют прием, размещение и первоочередное жизнеобеспечение эвакуируемого населения городов. В задачи эвакоприемной комиссии входит уточнение количества прибывших, оценка санитарно-эпидемической, радиационной и химической обстановки на территории своих населенных пунктов и внесение необходимых изменений в план размещения эвакуируемых, сбор и обобщение данных о приеме и размещении прибывшего населения. Возглавляется комиссия заместителем главы администрации района (города). В приемной эвакокомиссии создаются группы учета и информации, приема и размещения, дорожного и транспортного обеспечения.

Приемные эвакуационные пункты (ПЭП) предназначаются для приема, учета и размещения прибывающего населения. В состав ПЭП, как правило, входят: группа встречи, приема и размещения эвакуированного населения; группа учета, отправки и сопровождения эвакуируемых; группа охраны общественного порядка; медицинский пункт; комендантская служба. Располагаются ПЭП вблизи пунктов высадки в общественных и административных зданиях.

Прибывшие в загородную зону проходят на ПЭП регистрацию и по распоряжению представителей эвакоприемных органов на транспорте или пешим порядком следуют в район размещения на местожительство.

Местное население готовит жилье для эвакуируемых и рассредоточиваемых, оборудует под противорадиационные укрытия имеющиеся заглубленные помещения (подвалы, погреба), готовит к защите от заражения запасы продуктов и воды. Местные жители должны помочь

прибывшим и такими предметами, как посуда, постельные принадлежности. Они должны проявлять к прибывшим максимум теплоты и заботы, особенно к пожилым людям и детям.

Рассредоточенное и эвакуированное население в местах размещения обеспечивается продовольствием и промышленными товарами первой необходимости местными органами власти через существующую торговую сеть.

Для защиты людей в ходе проведения эвакуационных мероприятий в районах СЭП, привалов, ПЭП оборудуются простейшие укрытия и предусматривается использование имеющихся вблизи защитных сооружений. В местах размещения используются противорадиационные укрытия, построенные заблаговременно или возводимые прибывшим населением.

Вопросы и задания

1. Какая задача является основной при проведении спасательных работ в очаге ядерного поражения?
2. Какие работы проводятся в очаге ядерного поражения?
3. Перечислите задачи аварийно-спасательных и других неотложных работ в очаге ядерного поражения.
4. Какие работы проводят в очаге ядерного поражения разведывательные и противопожарные формирования?
5. Как осуществляется поиск и спасение людей в очаге ядерного поражения?
6. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при проведении спасательных работ в очаге ядерного поражения?
7. Какие сигналы оповещения гражданской обороны установлены в стране для своевременного предупреждения населения об угрозе или применении противником оружия массового поражения?
8. Как следует действовать по сигналу «Воздушная тревога» («Радиационная опасность», «Химическая тревога»)?
9. Какие установлены правила поведения людей при нахождении их в зоне радиоактивного (химического) заражения?
10. Какие правила следует соблюдать при эвакуации из зоны радиоактивного (химического) заражения?
11. Какие мероприятия проводятся после выхода людей из зоны радиоактивного (химического) заражения?
12. Что включает в себя частичная (полная) санитарная обработка?
13. Для чего и как проводится дезактивация (дегазация)?
14. Что такое дезинфекция? Как она проводится?
15. Какие правила поведения следует соблюдать населением, находящимся в зоне карантина (обсервации)?
16. Какие мероприятия проводятся для защиты сельскохозяйственных животных, продуктов питания и воды с возникновением угрозы применения противником оружия массового поражения?

17. Как осуществляется защита сельскохозяйственных животных при перегоне их через зараженные участки местности?

18. Перечислите способы защиты продуктов питания и воды от радиоактивного, химического, бактериологического (биологического) заражения.

19. Что такое эвакуация и рассредоточение?

20. Какой способ эвакуации является основным?

21. Кто руководит рассредоточением и эвакуацией населения?

22. Какие объекты создаются для четкого и своевременного проведения эвакуации и рассредоточения населения? Кто входит в состав этих объектов?

23. Как следует действовать при объявлении эвакуации?

24. Какой существует порядок эвакуации населения, его приема и размещения в загородной зоне?

ГЛАВА 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Под устойчивостью объекта понимается способность сохранения им работоспособности при нештатном внешнем воздействии.

Согласно этому определению под устойчивостью объекта экономики (производства) понимается его способность выпускать установленные виды продукции в объемах и номенклатурах, предусмотренных соответствующими планами, в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приспособленность этого объекта к восстановлению в случае повреждения. Для объектов, не связанных с производством материальных ценностей (транспорт, связь, линии электропередач и т.п.), устойчивость определяется его способностью выполнять свои функции.

Каждый объект в зависимости от особенностей его производства и других характеристик имеет свою специфику. Однако объекты имеют и много общего. Так, любой объект экономики включает в себя наземные здания и сооружения основного и вспомогательного производства, складские помещения и здания административно-бытового назначения. В зданиях и сооружениях основного и вспомогательного производства размещается станочное и иное технологическое оборудование, сети газо-, тепло-, электро-, энергоснабжения и т.п. Между собой здания и сооружения соединены сетью внутреннего транспорта, сетью энергоносителей и системами связи и управления. На территории объекта экономики могут быть расположены сооружения автономных систем электро- и водоснабжения, а также отдельно стоящие технологические установки и т.д. Здания и сооружения возводятся по типовым проектам и из унифицированных материалов. Проекты производств выполняются по единым нормам технологического проектирования, что приводит к среднему уровню плотности застройки (обычно 30–40%). Все это дает основание считать, что для всех объектов экономики независимо от профиля производства и назначения характер-

ны общие факторы, влияющие на устойчивость объекта и подготовку его к работе в условиях чрезвычайных ситуаций.

§ 1. Факторы, влияющие на устойчивость объектов

К общим факторам, влияющим на устойчивость объектов, относятся: район расположения объекта; застройка территории объекта; внутренняя планировка территории объекта; технологический процесс; жизненно важные системы объекта (энерго-, водо-, газо-, теплоснабжения); система управления; система материально-технического снабжения; подготовка объекта к восстановлению производства и др.

Район расположения объекта изучается по картам (планам). Проводится анализ топографического расположения объекта: рельеф местности, характер грунта, глубина залегания подпочвенных вод, метеорологические условия; уровень и вероятность воздействия поражающих факторов стихийных бедствий (сейсмическое воздействие, ураганы, бури, смерчи, сели, оползни, лесные пожары, наводнения и др.); характер застройки территории, окружающей объект (структура, плотность, тип застройки); наличие на этой территории предприятий, которые могут служить источниками возникновения вторичных факторов поражения (АЭС, гидроэлектростанции, предприятия химической промышленности и др.); транспортные коммуникации и т.д. Например, для объектов, расположенных по берегам рек, ниже плотин, изучается возможность затопления, устанавливаются максимальные уровни затопления и время прихода волны прорыва. В то же время, наличие реки поблизости от объекта экономики позволяет при разрушении железнодорожных или трубопроводных магистралей осуществлять подачу материалов, сырья и комплектующих водным транспортом.

При изучении застройки территории объекта дается характеристика зданиям и сооружениям основного и вспомогательного производства, а также зданиям и сооружениям, которые не будут участвовать в производстве основной продукции в случае чрезвычайной ситуации. Устанавливаются основные особенности их конструкции, указываются данные, необходимые для расчета уязвимости к воздействию поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, а именно: вид каркаса, длина и высота, этажность, стеновые заполнения, световые проемы, кровля, перекрытия, степень износа. Оценивается огнестойкость строительных сооружений конструкций и всего здания (сооружения). Указывается число рабочих и служащих, одновременно находящихся в здании (наибольшая рабочая смена), наличие встроенных в здание и вблизи расположенных убежищ, наличие в здании средств эвакуации и их пропускная способность.

При оценке внутренней планировки территории объекта определяется влияние плотности и типа застройки на возможность возникновения и распространения пожаров, образование завалов входов в уби-

жища и проходов между зданиями. Особое внимание обращается на участки, где могут возникнуть вторичные факторы поражения. На территории объекта такими источниками являются: емкости с легковоспламеняющимися, горючими жидкостями и сильнодействующими ядовитыми веществами, склады взрывоопасных веществ и легковоспламеняющихся материалов; технологические коммуникации, разрушение которых может вызвать пожары, взрывы и загазованность участка; взрывоопасные технологические установки и др.

Оценивается возможность образования ударной волны в результате взрывов сосудов, находящихся под давлением, взрывов в закрытых и открытых помещениях и их распространение как внутри, так и снаружи строений. При этом оценивается суммарный эффект от воздействия динамического и статического избыточного давления в результате ударной волны и производится оценка количества кинетической энергии и траектории образуемых потоков.

Прогнозируются последствия следующих процессов:

- утечка газов или токсичных дымов;
- пожары цистерн, колодцев, фонтанов;
- удары молний;
- взрывы паров легковоспламеняющихся жидкостей;
- нагрева и испарения бассейнов и емкостей с различными жидкостями;
- рассеивания продуктов сгорания во внутренних помещениях;
- токсического воздействия на человека продуктов горения и иных химических веществ и соединений;
- тепловая радиация при пожарах.

Проводится анализ распространения пламени в зданиях и сооружениях объекта, оценивается огневой поток в зависимости от расположения стен и внутренней обстановки.

Изучение технологического процесса производится с учетом специфики производства и изменений в производственном процессе на время чрезвычайной ситуации (возможные изменения технологии, частичное прекращение производства, переключение на производство новой продукции и т.п.).

В процессе изучения технологического процесса оцениваются возможный новый номенклатурный перечень и возможные сроки перехода на его выпуск; определяется уникальное и особо важное оборудование; оценивается насыщенность производства аппаратурой автоматического управления и контрольно-измерительными приборами; исследуется возможность замены одних энергоносителей на другие; возможность автономной работы отдельных станков, участков и цехов объекта; оценивается возможность перехода на ручное управление отдельными элементами технологического оборудования и всем производством в целом; определяются запасы и места расположения сильнодействующих ядовитых и горючих веществ и оцениваются условия их хранения; определяются необходимый минимум запасов, который может находиться на территории объекта, и место хранения осталь-

ной части в загородной зоне; планируются способы и исследуются возможности безаварийной остановки производства в условиях чрезвычайной ситуации.

При исследовании надежности жизненно важных систем объекта особое внимание уделяется системам электроснабжения. Определяется зависимость работы объекта от внешних источников энергоснабжения, характеризуются внутренние источники; определяется необходимый минимум электроснабжения на случаи чрезвычайных ситуаций; производится ревизия энергетических сетей и коммуникаций; анализируются системы автоматического управления и отключения сетей энергоносителей.

При рассмотрении систем водоснабжения особое внимание обращается на защиту сооружений и водозаборов на подземных источниках воды от радиоактивного, химического, биологического (бактериологического) заражения. Определяются надежность функционирования системы пожаротушения, возможность переключения систем водоснабжения с соблюдением санитарных правил.

При изучении систем газоснабжения поверяется возможность автоматического отключения подачи газа на объект, в отдельные цеха и участки производства, контролируется соблюдение всех требований по хранению и транспортировке газа. Жесткие требования предъявляются к надежности и безопасности функционирования систем и источников снабжения сильнодействующими ядовитыми веществами, окислителями, взрывоопасными и горючими веществами.

Исследование системы управления объекта производится на основе изучения состояния пунктов управления и узлов связи, надежности связи с загородной базой, расстановки сил, обеспечения руководства производственной деятельностью объекта во всех структурных подразделениях. Определяются также источники пополнения рабочей силы, анализируются возможности взаимозаменяемости руководящего состава объекта. Особое внимание уделяется изучению надежности системы оповещения.

При анализе системы материально-технического снабжения дается характеристика возможных изменений в связи с переходом на выпуск новой продукции; устанавливается зависимость производства от поставщиков; выявляются наиболее важные поставки сырья, деталей и комплектующих изделий, без которых производство не может продолжаться. Оцениваются имеющиеся и планируемые запасы (количество, номенклатура) и возможные сроки продолжения работы без поставок, способы пополнения запасов до нормы, надежность их хранения и подвоза. Рассматриваются вопросы реализации готовой продукции, а также способы ее хранения.

Подготовка объекта к восстановлению производства определяется на основании изучения характера производства, сложности его оборудования, подготовленности персонала к восстановительным работам, запасов материалов, деталей и оборудования. Изучаются возможности строительных и ремонтных подразделений объекта, а так-

же возможности обслуживающих объект строительных и монтажных организаций. Изучается производственная, строительно-монтажная и проектная документация для проведения восстановительных работ.

Данные, полученные при анализе вышеперечисленных факторов, используются при определении физической устойчивости элементов объекта, выявлении уязвимых участков объекта и оценке устойчивости его работы.

§ 2. Методика оценки устойчивости объектов

Повышение устойчивости объектов достигается, главным образом, за счет проведения соответствующих организационно-технических мероприятий, которым всегда предшествует исследование устойчивости конкретного объекта.

Исследование устойчивости объекта начинается задолго до его ввода в эксплуатацию. На стадии проектирования это делают проектировщики. В процессе производства, ввода в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации и проведения различных видов технического обслуживания также проводят исследования устойчивости объекта в виде технических, экономических, экологических и иных экспертиз. Каждая модернизация или реконструкция объекта также требует нового проведения исследования устойчивости. Таким образом, исследование устойчивости объекта — это не одноразовое действие, а длительный динамичный процесс.

На первом этапе исследования объекта проводится анализ уязвимости и устойчивости его отдельных элементов в условиях чрезвычайных ситуаций. Важной частью этой работы является оценка опасности выхода из строя или разрушения отдельных элементов или объекта в целом.

На втором этапе разрабатываются мероприятия по повышению устойчивости и заблаговременной подготовки объектов к восстановлению после чрезвычайной ситуации. Разработанные мероприятия составляют основу плана-графика повышения устойчивости объекта. В плане или приложениях к нему указываются объем и стоимость планируемых работ, источники финансирования, основные материалы и их количество, машины и механизмы, рабочая сила, ответственные исполнители, сроки выполнения и т.п. В случае реконструкции объекта в разработанный план-график вносятся соответствующие изменения и дополнения.

Оценка физической устойчивости объекта производится последовательно по воздействию каждого поражающего фактора чрезвычайной ситуации, а также вторичных факторов поражения. Эта оценка включает:

1) определение видов поражающих факторов, воздействие которых возможно на объект, их параметров;

2) воздействие вторичных поражающих факторов;

3) общие выводы (заключение) по физической устойчивости объекта к воздействию поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Объекты в силу различного назначения, профиля и специализации отличаются друг от друга по конструкции зданий и сооружений, составу оборудования и технологической оснастке. Вместе с тем следует считать, что для всех объектов методика оценки устойчивости их работы при воздействии поражающих факторов чрезвычайных ситуаций может быть едина. Имеющиеся же особенности и различия в элементах каждого объекта должны учитываться при проведении конкретных расчетов.

Исходными данными для оценки физической устойчивости объекта являются параметры поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, возможность возникновения вторичных факторов поражения, конструктивные особенности объекта и его составных элементов (форма, вес, габариты, прочностные характеристики и т.п.) и другие необходимые сведения для оценки сопротивляемости объекта воздействию поражающих факторов.

Оценка степени разрушения или повреждения зданий или сооружений, энергетического оборудования и сетей, станочного и технологического оборудования, измерительной аппаратуры, средств связи и оповещения, транспортных и других средств может производиться методами сравнения имеющихся справочных данных по воздействию того или иного поражающего фактора чрезвычайной ситуации на сходные объекты (элементы).

Решение конкретных задач по оценке последствий воздействия вторичных поражающих факторов чрезвычайных ситуаций зависит от специфики производства и особенностей, свойственных каждому объекту в отдельности. Оценка поражающего действия вторичных факторов производится в следующем порядке:

1. Определяются элементы объекта, при воздействии на которые поражающих факторов чрезвычайных ситуаций могут произойти взрывы, пожары, заражение атмосферы и местности и т.д. Эти элементы объекта являются внутренними источниками вторичных факторов поражения.

2. Из анализа особенностей характера производства близкорасположенных объектов или отдельных его цехов определяются внешние источники возможных вторичных факторов поражения.

3. Устанавливается вид (характер) вторичного фактора поражения (разрушения) от данного источника и радиус его действия.

4. Исходя из месторасположения и метеорологических условий, определяются время начала действий и продолжительность воздействия вторичного фактора на каждый структурный элемент объекта.

5. На основании анализа воздействия возможных вторичных факторов поражения разрабатываются мероприятия по предотвращению или снижению эффекта их воздействия.

Общие выводы по оценке устойчивости объекта к воздействию поражающих факторов чрезвычайных ситуаций делаются на основе оцен-

ки степени повреждения каждого элемента объекта для заданных (рассчитанных) поражающих факторов, выявленных слабых мест и определенных по ним уровней устойчивости объекта.

Оценка устойчивости работы объекта в целом производится по уровню устойчивости элементов объекта, обеспеченности персонала средствами защиты, возможности материально-технического обеспечения производства при временном нарушении поставок, готовности объекта к выполнению восстановительных работ, обеспеченности надежного управления деятельностью объекта.

На планирование мероприятий, направленных на повышение устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях, в значительной степени влияет обеспечение максимальной эффективности проводимых мероприятий.

Под эффективностью проводимых мероприятий повышения устойчивости объекта в чрезвычайных ситуациях понимается степень соответствия их результатов интересам достижения определенной цели.

Оценку эффективности проводимых мероприятий проводят по специальным количественным показателям, характеризующим рассматриваемые решения.

§ 3. Мероприятия по повышению устойчивости объектов

Повышение устойчивости объекта достигается, в основном, путем усиления наиболее слабых элементов и участков объекта. Для этого на каждом объекте заблаговременно на основе исследования планируется и проводится большой объем мероприятий.

К мероприятиям по повышению устойчивости объектов подходят весьма обдуманно, всесторонне оценивая их техническую, хозяйственную и экономическую целесообразность. Мероприятия будут экономически обоснованы в том случае, если они максимально увязаны с задачами по обеспечению безаварийности работы объекта, улучшения условий труда, совершенствования производственного процесса. Особенно большое значение имеет разработка мероприятий по повышению устойчивости объектов при новом строительстве, так как в процессе проектирования во многих случаях можно добиться логического сочетания общих инженерных решений с защитными мероприятиями от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, что снижает затраты на их организацию.

Мероприятия по повышению устойчивости объектов включают в себя:

- рациональное размещение объектов, их зданий и сооружений;
- обеспечение защиты рабочих и служащих;
- повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объекта;
- повышение устойчивости технологического процесса;
- повышение устойчивости управления объектом;
- повышение устойчивости производственных и хозяйственных связей;

• повышение устойчивости материально-технического снабжения;

• уменьшение вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них;

• подготовка к восстановлению производства после того, как объект вышел из строя.

Рациональное размещение объектов, их зданий и сооружений должно обеспечить уменьшение степени их поражения при применении современных средств поражения, воздействия вторичных факторов поражения, при стихийных бедствиях, возникновении крупных производственных аварий и катастроф. Размещение объектов должно учитывать также необходимость обеспечения надежных производственных связей по кооперации, предусматривать развитие предприятий-дублеров или филиалов предприятия в загородной зоне. При определении мест хранения материально-технических резервов учитывается наличие на объекте транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объекте.

При решении задач повышения устойчивости объекта особое внимание обращается на обеспечение защиты рабочих и служащих. В целях выполнения этой задачи разрабатывается план накопления и строительства необходимого количества защитных сооружений, в которых предусматривается укрытие рабочих и служащих при возникновении чрезвычайной ситуации, а также план организации работ по строительству быстровозводимых укрытий при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации.

В районах, подверженных стихийным бедствиям, техногенным авариям и катастрофам, заблаговременно осуществляется подготовка к эвакуации рабочих и служащих и членов их семей по заранее разработанным планам и картам.

Личный состав объекта обучается выполнению работ по ликвидации очагов заражения, образованных вредными веществами. При этом для всех рабочих и служащих объекта создается запас средств индивидуальной защиты, которые хранятся в специально оборудованных помещениях и местах и поддерживаются в постоянной готовности. Организуется обучение рабочих, служащих и членов их семей способам защиты при утечке вредных веществ.

Организуются и поддерживаются в постоянной готовности системы оповещения рабочих и служащих объекта и проживающего вблизи объекта населения об опасности поражения радиоактивными и ядовитыми химическими веществами, разрабатывается порядок доведения до них установленных сигналов оповещения.

Повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объекта связано с большими затратами. Поэтому повышение прочностных характеристик целесообразно в случае, если:

1) отдельные особо важные элементы объекта значительно слабее других и их прочность целесообразно довести до требуемого для данного объекта уровня устойчивости;

2) необходимо сохранить некоторые важные участки на случай чрезвычайной ситуации, которые смогут самостоятельно функционировать при выходе остальных и обеспечат выпуск особо ценной продукции.

Для повышения прочности и устойчивости сооружений их проектируют с жестким каркасом (металлическим или железобетонным), с увеличенной площадью световых проемов, со стеновым заполнением из облегченных материалов в виде взаимозаменяемых плит сборно-разборной конструкции, с легкой, долговечной и огнестойкой кровлей. Такие материалы способствуют снижению степени разрушения несущих конструкций при землетрясениях, ураганах, взрывах и т.п. бедствиях и уменьшают действие обломков на технологическое оборудование, а также облегчают работы по восстановлению разрушенного сооружения. Очень эффективным является способ применения поворачивающихся панелей, т.е. крепление легких панелей на шарнирах к каркасам колонн сооружений. При действии динамических нагрузок такие панели поворачиваются, что значительно снижает воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений.

Тяжелое оборудование размещают, как правило, на нижних этажах производственных зданий. Машины и агрегаты большой ценности рекомендуется размещать в зданиях, имеющих облегченные и трудносгораемые конструкции, обрушение которых не приведет к разрушению этого оборудования. Станки, установки и другое оборудование, имеющее большую высоту и малую площадь опоры, прочно закрепляют на фундаментах, устанавливают растяжки и дополнительные опоры, что повышает их устойчивость на опрокидывание.

Емкости для хранения и приготовления химикатов размещают в углублениях, либо осуществляют их надежное крепление. Кроме того, на системах подачи химических веществ предусматривается наличие автоматических отключающих устройств.

При угрозе возникновения чрезвычайной ситуации на наиболее ответственных сооружениях могут вводиться дополнительные опоры для уменьшения пролетов, усиливаться наиболее слабые узлы и отдельные элементы несущих конструкций. Отдельные элементы, например высокие сооружения (трубы, мачты, колонны), закрепляются стяжками, рассчитанными на нагрузки, создаваемые воздействием скоростного напора воздуха ударной волны взрыва. Устраиваются бетонные или металлические пояса, повышающие жесткость конструкции, и т.д.

Технологическое оборудование, измерительные и испытательные приборы, как правило, размещаются в зданиях и поэтому несут ущерб не только от первичных, но и от вторичных поражающих факторов чрезвычайных ситуаций: обломков обрушивающихся элементов строительных конструкций, горящих установок и др. Надежно защитить все оборудование от всех поражающих факторов чрезвычайных ситуаций невозможно. Поэтому сводят до минимума опасность разрушения

и повреждения особо ценного и уникального оборудования, эталонных и некоторых видов контрольно-измерительных приборов.

Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания — на открытой площадке территории объекта под навесами. Это исключает разрушение его обломками ограждающих конструкций. Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в заглубленных, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности. Повышение устойчивости оборудования достигается также созданием запасов наиболее слабых элементов, отдельных узлов и деталей, материалов и инструментов для ремонта и восстановления поврежденного оборудования.

Повышение устойчивости технологического процесса достигается заблаговременной разработкой способов продолжения производства при выходе из строя отдельных станков, линий и даже отдельных цехов за счет перевода производства в другие цеха; размещением производства отдельных видов продукции в филиалах; путем замены вышедших из строя образцов оборудования другими, а также сокращением числа используемых типов станков и приборов.

На всех объектах разрабатываются способы безаварийной остановки производства по сигналу оповещения, предусматривается отключение потребителей от источников энергии или поступления технологического сырья. Для этих целей каждой смене объектов выделяют людей, которые должны отключать источники снабжения и технологические установки по сигналу оповещения. Если по условиям технологического процесса остановить отдельные участки производства, агрегаты, установки, узлы и т.п. нельзя, то их переводят на пониженный режим работы.

Необходимое условие надежности технологического процесса — устойчивость системы управления. Поэтому в случае выхода из строя автоматических систем управления предусматривается переход на ручное управление технологическим процессом в целом или отдельными его участками.

Большое значение для повышения устойчивости технологического процесса объекта имеет надежное снабжение его электроэнергией, водой, газом, теплом. Для этого создаются дублирующие источники электроэнергии, газа, воды и пара путем прокладки нескольких подводящих электро-, газо-, водо- и пароснабжающих коммуникаций и последующего их закольцовывания. Инженерные и энергетические коммуникации переносятся в подземные коллекторы, наиболее ответственные устройства (центральные диспетчерские распределительные пункты) размещаются в подвальных помещениях зданий или в специально построенных прочных сооружениях. На тех предприятиях, где укладка подводящих коммуникаций в траншеях или тоннелях не представляется возможной, производится крепление трубопроводов к эстакадам, чтобы избежать их сдвига или сброса. Затем укрепляются сами эстакады путем установки уравновешивающих растяжек в местах поворотов и разветвлений. Деревянные опоры заменяют на металлические и железобетонные.

Для обеспечения проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также производства в первое время после воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (в случае вывода основных источников энергопитания) создается резерв источников электро- и водоснабжения. Обычно это бывают передвижные электростанции и насосные агрегаты с автономными двигателями, например, с двигателями внутреннего сгорания.

На объектах, имеющих тепловые электростанции, оборудуют приспособления для работы ТЭЦ на различных видах топлива, принимают меры по созданию запасов твердого и жидкого топлива, его укрытию и усилению конструкции хранилищ горючих материалов.

В сетях электроснабжения проводятся мероприятия по переводу воздушных линий электропередач на подземные, а линий, проложенных по стенам и перекрытиям зданий и сооружений, — на линии, проложенные под полом первых этажей (в специальных каналах).

При монтаже новых и реконструкции электрических сетей устанавливают автоматические выключатели, которые при коротких замыканиях и при образовании перенапряжений отключают поврежденные участки.

Большое значение для повышения устойчивости технологического процесса имеет надежное снабжение объекта водой. Прекращение подачи воды может привести к приостановлению технологического процесса и прекращению выпуска продукции даже тогда, когда объект не будет разрушен воздействием поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Водоснабжение объекта будет более устойчивым и надежным в том случае, если объект питается от нескольких систем от двух-трех независимых источников воды, удаленных друг от друга на безопасное расстояние. Гарантированное снабжение водой может быть обеспечено от защищенного источника с автономным и защищенным источником энергии. К таким источникам относятся артезианские и безнапорные скважины, которые присоединяются к общей системе водоснабжения объекта.

Для большей надежности и маневренности на случай аварии или ремонта на объектах создаются обводные линии и устраиваются перемычки, по которым подают воду в обход поврежденных участков, разрушенных зданий и сооружений. Пожарные гидранты и отключающие устройства размещаются на территории, которая не будет завалена в случае разрушений зданий и сооружений. Внедряются автоматические и полуавтоматические устройства, которые отключают поврежденные участки без нарушения работы остальной части сети. На объектах, потребляющих большое количество воды, применяется оборотное водоснабжение с повторным использованием воды для технических целей. Такая технология уменьшает общую потребность воды и, следовательно, повышает устойчивость водоснабжения объекта.

Для обеспечения устойчивого и надежного снабжения объекта газом предусматривается его подача в газовую сеть объекта от газорегу-

ляторных пунктов (газораздаточных станций). При проектировании, строительстве и реконструкции газовых сетей создаются закольцованные системы на каждом объекте. На случай выхода из строя газорегуляторных станций устанавливаются обводные линии (байпасы). Все узлы линии газоснабжения располагаются, как правило, под землей, так как заглубление коммуникаций значительно уменьшает вероятность их поражения.

Для уменьшения пожарной опасности проводятся мероприятия, снижающие возможность утечки газов. На газопроводах устанавливаются автоматические запорные и переключающиеся устройства дистанционного управления, позволяющие отключать сети или переключать поток газа при разрыве труб непосредственно с диспетчерского пункта.

Инженерно-технические задачи по повышению устойчивости систем теплоснабжения решают путем защиты источников тепла и заглубления коммуникаций в грунт. Если на объекте предусматривается строительство котельной, ее целесообразно размещать в специальном отдельно стоящем сооружении. Здание котельной должно иметь облегченное перекрытие и легкое стеновое заполнение. При получении объектом тепла с городской теплоцентрали проводятся мероприятия по обеспечению устойчивости подводящих к объекту трубопроводов и имеющихся распределительных устройств.

Тепловая сеть строится, как правило, по кольцевой системе, трубы отопительной системы прокладываются в специальных каналах. Запорные и регулирующие приспособления размещаются в смотровых колодцах и по возможности на территории, не заваливаемой при разрушении зданий и сооружений. На тепловых сетях устанавливается запорно-регулирующая аппаратура (задвижки, вентили и др.), предназначенная для отключения поврежденных участков.

Мероприятия по повышению устойчивости системы канализации разрабатываются отдельно для ливневых, промышленных и хозяйственных (фекальных) стоков. На объекте оборудуется не менее двух выводов с подключением к городским канализационным коллекторам, а также устраиваются выводы для аварийных сбросов неочищенных вод в прилегающие к объекту овраги и другие естественные и искусственные углубления. Для сброса строят колодцы с аварийными задвижками и устанавливают их на объектовых коллекторах с интервалом 50 м и по возможности на незаваливаемой территории.

Инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости систем электроснабжения технологии производства (сети и сооружения для подачи сжатого воздуха, кислорода, аммиака, других жидких и газообразных веществ) разрабатываются, главным образом, с целью предупреждения возникновения вторичных факторов поражения.

При разработке мероприятий по повышению устойчивости управления объектом предусматривается разделение всего персонала объекта в период угрозы и после возникновения чрезвычайной ситуа-

ции на две группы: работающая смена, находящаяся на территории объекта, и смена, находящаяся в загородной зоне на отдыхе либо в пути между загородной зоной и объектом.

Создаются две-три группы управления (по числу смен), которые помимо руководства производством во время работы смен готовы принять на себя организацию и руководство проведением аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Для обеспечения надежного управления деятельностью объекта при чрезвычайных ситуациях в одном из убежищ оборудуется пункт управления. Диспетчерские пункты размещаются по возможности в наиболее прочных сооружениях. В районе рассредоточения рабочих и служащих также оборудуют пункт управления объектом. Между городским и загородным пунктами управления устанавливается надежная связь. Принимаются меры по обеспечению связи и со смежными предприятиями. Большое внимание уделяется разработке четкой системы приема сигналов оповещения и доведения их до должностных лиц, формирований и персонала объекта.

К организационным мероприятиям, повышающим устойчивость управления объектом, относится заблаговременная подготовка руководящих работников и ведущих специалистов к взаимозаменяемости. Для замены недостающих специалистов готовят людей из числа квалифицированных рабочих, хорошо знающих производство.

Особое значение имеет повышение устойчивости производственных и хозяйственных связей по снабжению объекта всеми видами энергии, водой, газом; по транспортным услугам, по поставкам сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и др. Для этого разрабатываются запасные варианты производственных связей с предприятиями, находящимися в пределах не только одного экономического или административного района, осуществляется дублирование железнодорожного транспорта воздушным, автомобильным или речным (или наоборот) для доставки технологического сырья и вывоза готовой продукции.

Повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта обеспечивается созданием запасов сырья, материалов, комплектующих изделий, оборудования и топлива. Запасы материалов необходимы не только для обеспечения производственного процесса, но и для восстановления объекта в случае его повреждения при чрезвычайной ситуации. Устойчиво работающее предприятие должно быть способно бесперебойно выпускать продукцию за счет имеющихся запасов до возобновления связей по поставкам или до получения необходимого от новых поставщиков.

Решение проблемы по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них достигается заблаговременным планированием и проведением профилактических мероприятий, ограничивающих или исключающих возникновение этих факторов поражения. Мероприятия по уменьшению ущерба от вторичных факторов поражения должны разрабатываться с учетом как

характера производства, так и масштабов возможных вариантов разрушений, аварий в условиях чрезвычайных ситуаций. При этом немаловажное значение имеет применение автоматических и других устройств для отключения систем, разрушение которых может вызвать вторичные факторы поражения; заглубление технологических коммуникаций; обеспечение надежной герметизации стыков и соединений в трубопроводах; оборудование плотно закрывающимися крышками всех емкостей с легковоспламеняющимися и ядовитыми веществами; очистка территории объекта от разбросанных легковозгораемых материалов; применение огнестойких конструкций; огнезащитная обработка сгораемых элементов; создание специальных противопожарных преград; установка устройств, локализующих разрушительный эффект взрыва; строительство дамб и др.

В целях уменьшения вероятности возникновения вторичных факторов поражения осуществляют максимально возможное (до необходимого уровня) сокращение запасов ядовитых, легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей на промежуточных складах и в технологических емкостях объекта. Определяется возможность сокращения или отказа от применения в производстве сильнодействующих ядовитых и горючих веществ и перехода на их заменители. Если перейти на заменители невозможно, разрабатываются способы нейтрализации особо опасных веществ.

Для предотвращения разлива ядовитых жидкостей по территории объекта осуществляется строительство подземных хранилищ, устройство самозакрывающихся и обратных клапанов, поддонов, ловушек и амбаров с направленным стоком, земляных валов. В цехах, где используются ядохимикаты, создаются запасы нейтрализующих веществ (щелочей, кальцинированной соды и др.). Размещение складов ядохимикатов, легковоспламеняющихся жидкостей и других опасных веществ осуществляется с учетом направления господствующих ветров.

Сведение до минимума возможности возникновения пожаров осуществляется путем установки водяных завес, устройства противопожарных разрывов, сооружения специальных противопожарных резервуаров с водой, искусственных водоемов, применения огнестойких конструкций, заглубления линий энергоснабжения и установки автоматических отключающих устройств, исключающих воспламенение материалов при коротких замыканиях, и т.д.

Подготовка к восстановлению производства, после того как объект вышел из строя, осуществляется на основании заблаговременно разработанных планов и проектов. Как правило, планы и проекты восстановления производства разрабатываются в двух вариантах — на случай получения объектом слабых и средних разрушений. Для этих условий определяются характер и объем первоочередных восстановительных работ. При получении объектом полных или сильных разрушений вряд ли будет целесообразно вновь налаживать производство.

В расчетах по восстановлению зданий и сооружений указываются характер разрушения; перечень и объем восстановительных работ (стоимость, трудоемкость, сроки восстановления); потребности рабочей силы; привлекаемые строительные и монтажные организации; потребности в материалах, машинах, механизмах и др. В расчетах на ремонт оборудования указываются вид оборудования, его количество, перечень ремонтно-восстановительных работ и их стоимость, необходимая рабочая сила, материалы, запчасти, сроки восстановления.

В основу планов и проектов восстановления закладывается требование как можно скорее возобновить выпуск продукции. Поэтому в проектах и планах восстановления могут быть приняты отступления от принятых строительных, технических и иных норм. Кроме того, в процессе восстановления могут применяться упрощенные строительные конструкции, временные сооружения, использоваться годные комплектующие детали от разрушенных агрегатов и узлов.

Первоочередные восстановительные работы, в основном, будут выполняться рабочими и служащими объекта. Поэтому в планах восстановления предусматривается создание ремонтно-восстановительных бригад из специалистов и квалифицированных рабочих объекта и создание запасов восстановительных материалов и конструкций.

Таким образом, в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций объем и характер потерь и разрушений объектов будет зависеть не только от характера воздействия поражающих факторов, но и от своевременности и масштаба заблаговременно выполненных мероприятий, направленных на повышение устойчивости объектов.

Вопросы и задания

1. Что понимается под устойчивостью объекта?
2. Перечислите факторы, влияющие на устойчивость объектов.
3. Что анализируется при изучении района расположения объекта?
4. Какие особенности учитываются при изучении застройки территории объекта?
5. Что определяется и на что обращается особое внимание при оценке внутренней планировки территории объекта?
6. Что оценивается в процессе изучения технологического процесса объекта?
7. На что обращают особое внимание при исследовании надежности систем электроснабжения (водоснабжения, газоснабжения) объекта?
8. Что оценивается при исследовании системы управления (материально-технического снабжения) объекта?
9. Что изучается при определении уровня подготовки объекта к восстановлению производства?
10. Когда проводится оценка устойчивости объекта?
11. Что включает в себя оценка физической устойчивости объекта? На основании каких исходных данных и как проводится эта оценка?

12. Как производится оценка устойчивости работы объекта в целом?

13. Какие проводят мероприятия для повышения устойчивости объектов?

14. Что учитывается при решении задачи рационального размещения объектов, их зданий и сооружений?

15. Как решается задача обеспечения защиты рабочих и служащих в интересах повышения устойчивости объекта?

16. Что делается для повышения прочности и устойчивости важнейших элементов объекта?

17. Чем достигается повышение устойчивости и надежности технологического процесса?

18. Какие мероприятия проводятся для повышения устойчивости управления объектом?

19. Какие действия предпринимают для повышения устойчивости производственных и хозяйственных связей объекта?

20. Чем обеспечивается повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта?

21. Как решается проблема уменьшения вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них?

22. Как осуществляется подготовка к восстановлению производства, после того как объект вышел из строя?

ГЛАВА 6. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ, ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ

Чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера приводят к большим материальным потерям, уносят человеческие жизни. Для ликвидации последствий этих чрезвычайных ситуаций силами МЧС России — поисково-спасательной службой и ее подразделениями, частями ГО и различными другими формированиями проводятся аварийно-спасательные и другие неотложные работы, которые характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью для проводящих эти работы людей, и требуют специальной подготовки, экипировки, оснащения и соблюдения мер безопасности.

Ликвидация последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф включает в себя разведку, поиск пострадавших и оказание им первой медицинской помощи, проведение работ по снижению размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также по локализации зон ЧС, прекращению действий характерных для них опасных факторов.

Разведка проводится с целью определения объема работ, установления очередности их проведения, уточнения способов проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, разработки плана по локализации зон ЧС и прекращения действий характерных для них опасных факторов.

Особое место в ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф занимает поиск пострадавших и оказание им первой медицинской помощи. Для этого используются специально обученные спасательные формирования и подразделения, медицинские работники, привлекаются воинские части, органы МВД, местные жители. В качестве технических средств используют самолеты, вертолеты, автомобили, вездеходы и др., применяют спецтехнику и приборы, имеющиеся в распоряжении спасательных формирований. Кроме того, для поиска пострадавших используют специально натренированных собак.

§ 1. Характер и виды работ по ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф

При ликвидации последствий землетрясения организуются спасение людей из завалов и разрушенных зданий, локализация и тушение пожаров, устройство проездов в завалах, разборка завалов и очистка улиц, ликвидация аварий на коммунально-энергетических сетях. Население привлекается для поиска и спасения пострадавших, разборки завалов на улицах, спасения материальных ценностей и других работ.

В районах, подверженных наводнениям, прежде всего проводятся работы по поиску и спасению людей, отгону сельскохозяйственных животных, ремонту и восстановлению водозащитных сооружений, подготовке всех имеющихся местных плавающих средств, изготовлению плотов и других подручных плавательных средств. В этих работах активное участие должно принимать местное население. При проведении спасательных работ в зонах затопления большое значение имеет строгое выполнение мер безопасности. Спасатели обязательно должны быть в спасательных жилетах, знать приемы обращения с тонущими, следить за исправностью плавающих средств, не допускать их перегрузки.

При ликвидации последствий таких стихийных бедствий, как селевые потоки, оползни, снежные завалы, прежде всего проводятся работы по поиску и спасению пострадавших, откопке транспортных средств, расчистке завалов. К этим работам также привлекается трудоспособное население.

При развитии массовых лесных пожаров на больших площадях для их локализации и тушения кроме специальных лесопожарных формирований привлекаются невоенизированные формирования гражданской обороны, воинские части, а иногда и местное население. В первую очередь локализуют и тушат пожары, которые несут угрозу населенным пунктам. При этом одновременно с тушением пожаров организуется эвакуация людей.

Важным условием быстрой ликвидации последствий стихийных бедствий является соблюдение общественного порядка. Население, находящееся в районах стихийных бедствий, должно проявлять вы-

сокую дисциплину, организованность, спокойствие, не поддаваться панике.

В районах стихийных бедствий для обеспечения порядка организуется комендантская служба. Для этого привлекаются подразделения органов милиции и группы охраны общественного порядка гражданской обороны. Комендантская служба несет дежурство, ограничивая доступ в опасную зону, регулирует движение и обеспечивает соблюдение общественного порядка на маршрутах эвакуации населения и материальных ценностей, организует охрану государственных учреждений, торговых предприятий, ведет борьбу с нарушителями общественного порядка и расхитителями общественного и государственного имущества. Местные жители могут привлекаться к патрулированию в районе стихийного бедствия и охране объектов.

Для ликвидации последствий техногенных аварий и катастроф планируется проведение ряда первоочередных мероприятий, таких как устройство проездов, восстановление отдельных поврежденных участков энергетических и водопроводных сетей и сооружений, укрепление или обрушение зданий и сооружений, препятствующих безопасному проведению спасательных работ.

При ликвидации последствий аварий (катастроф) на транспорте осуществляются поиск и спасение пострадавших, оказание им первой медицинской помощи, а также расчистка завалов и заторов, очистительные работы.

Ликвидация последствий пожаров на объектах начинается с поиска и спасения пострадавших, оказавшихся под завалами обрушившихся зданий, оказания им первой медицинской помощи. Здания и сооружения, не подлежащие восстановлению, сносятся, а прилегающая к ним территория очищается и обеззараживается.

При ликвидации последствий взрывов проводят: спасательные работы, включая поиск пострадавших, извлечение их из-под завалов, поврежденных сооружений; тушение пожаров; обеззараживание территории, сооружений и техники; санитарную обработку людей; аварийно-восстановительные работы; обрушение конструкций зданий и сооружений, не подлежащих восстановлению и представляющих угрозу для окружающих.

При ликвидации последствий аварий (катастроф) на объектах с выбросом токсичных химических веществ проводится целый комплекс работ по дегазации местности, техники, зданий, сооружений, одежды, обуви, предметов домашнего обихода. Пострадавшим оказывается медицинская помощь.

При ликвидации последствий аварий (катастроф) на объектах с выбросом радиоактивных веществ проводится комплекс мероприятий по дезактивации одежды, обуви, продуктов питания и воды. Население проходит санитарную обработку. Пострадавшим оказывается медицинская помощь. Источники радиоактивного заражения «заглушаются» с использованием специальных средств.

§ 2. Правила и меры безопасности при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ

Уровень организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации ЧС и их последствий во многом зависит от четкой работы начальника ГО объекта, председателя комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧС), органа управления (штаба, отдела, сектора по делам ГО и ЧС) и командиров формирований. Порядок же организации работ, их виды, объем, приемы и способы проведения зависят от обстановки, сложившейся после аварии (катастрофы), степени повреждения или разрушения зданий и сооружений, технологического оборудования и агрегатов, характера повреждений на коммунально-энергетических сетях, особенностей застройки территории объекта, жилого сектора и других условий.

Специфика спасательных работ состоит в том, что они должны выполняться в сжатые сроки. Для конкретных условий они определяются различными обстоятельствами. В одном случае — это спасение людей, оказавшихся под обломками конструкций зданий, среди поврежденного технологического оборудования, в заваленных подвалах. В другом — это необходимость ограничить развитие аварии, чтобы предупредить возможное наступление катастрофических последствий, возникновение новых очагов пожаров, взрывов, разрушений. В третьем — быстрейшее восстановление нарушенных коммунально-энергетических сетей (электричество, газ, тепло, канализация, водопровод).

Вместе с тем, несмотря на большое значение фактора времени, несоблюдение мер безопасности при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ может привести к срыву этих работ, увечью и гибели людей. Поэтому так важно соблюдать условия техники безопасности, установленные для различных видов деятельности.

При разборке завалов прежде всего необходимо вести тщательное наблюдение за состоянием и устойчивостью конструкций и крупных элементов завала. При возникновении трещин, просадок и других деформаций необходимо немедленно остановить работы и вывести людей из опасной зоны.

У проездов и входов на территорию, где ведутся работы по разборке завалов, должны быть вывешены знаки и надписи, предупреждающие об опасности.

Неустойчивые конструкции поврежденных зданий укрепляют или обрушивают. Например, кирпичную стену, отклонившуюся от вертикали более чем на одну треть ее толщины, крепят стойками, подкосами, растяжками, а также при помощи простейших приемов с использованием подсобных материалов.

Правилами техники безопасности запрещается разбирать конструкционные элементы здания одновременно в нескольких ярусах. Работая в одной части здания, необходимо следить, чтобы внезапно не обрушилась другая его часть. Наиболее надежным местом служат бал-

ки перекрытий. Здесь целесообразнее всего размещать подъемные механизмы и людей. Кирпичные своды больших проемов необходимо разбирать вручную от верха к опорам свода.

При устройстве в завалах различного рода выемок (котлованов, траншей) особое внимание следует обращать на устойчивость их откосов, заложение которых без крепления должно быть не менее половины глубины выемки. Более крутые откосы обязательно следует крепить. В качестве крепежного материала можно использовать обломки деревянных, металлических и железобетонных конструкций. Устраивать лазы-проходы в завалах без установки креплений запрещается.

Различные машины, применяемые при разборке завалов, как правило, размещают на площадках, расчищенных от обвалившихся строительных конструкций. Однако при невозможности соблюдения этих правил технику можно устанавливать и на обломках в завале, но при этом необходимо постоянно наблюдать за креном машины. При потере ею устойчивости немедленно прекратить работу и принять надлежащие меры.

Любые колесные экскаваторы и подъемные краны обязательно надлежит устанавливать на аутригеры. Запрещается перемещать в завале экскаватор с наполненным ковшом, а кран — с поднятым грузом. Недопустимо нахождение людей вблизи натянутых тросов.

Спуск в подвальные помещения при наличии в них запаха газа разрешается только в изолирующих противогазах. Работы в загазованных помещениях проводят лишь при условии обязательного и тщательного их проветривания с последующей проверкой состояния среды с помощью газоанализаторов.

Разводить костры и курить возле таких помещений запрещается. Электрические цепи обесточивают, а для освещения используют взрывобезопасные аккумуляторные фонари.

При разборке завала над пострадавшими недопустимы резкие рывки при извлечении из завала крупных элементов, их расшатывание и сильные удары, так как в случае неустойчивости завала и нарушения взаимосвязи между поврежденными и обрушившимися конструкциями не исключено самопроизвольное перемещение отдельных элементов и осадка всей массы завала, что грозит опасностью как спасателям, так и пострадавшим, находящимся в завале.

Освобождая людей из-под завалов или отдельных обломков, не следует сдвигать элементы завала (обломки, плиты, балки), чтобы не нанести пострадавшим дополнительных травм. В первую очередь необходимо освободить голову и верхнюю часть туловища. После их извлечения, а если позволит обстановка, то и до извлечения, пораженному оказывают первую медицинскую помощь.

Для спасения людей, находящихся под обломками зданий, необходимо устраивать узкие проходы — галереи, штреки в самом завале, а не разбирать его сверху.

Очень часто несчастные случаи при разборке завалов возникают в результате зацепления одежды спасателей и падения их с высоты. Также нередки случаи нанесения тяжелых травм в результате паде-

ния с высоты инструмента и различных материалов. Поэтому в целях обеспечения безопасности все спасатели должны иметь удобную одежду. Лучше всего для этого подходят комбинезоны с карманами для инструмента. На голову обязательно надевается каска. А при работе на высоте обязательно используется страховочный пояс.

Аварийно-восстановительные и другие неотложные работы на сетях и сооружениях электроснабжения должны проводиться при условии их полного обесточивания. Кроме того, для предупреждения поражения электрическим током при случайном включении линии или от удара молнии вблизи линии отключенные участки с обеих сторон должны быть заземлены.

Прежде чем приступить к работам на сетях водоснабжения, надо иметь схему водопроводных сетей с указанием размеров и материала трубопроводов, колодцев и камер, их глубины заложения, мест установки задвижек и другой арматуры.

Бригада (расчет) должна состоять не менее чем из трех человек. Спускаться в колодец разрешается только одному. Он должен иметь спасательный пояс с прикрепленной к нему веревкой и специальный взрывобезопасный аккумуляторный фонарь.

Прежде чем спускаться в колодец, следует проверить загазованность воздуха с помощью газоанализатора (УГ-2 и др.).

Загазованность может быть устранена естественным проветриванием с помощью вентилятора. Удалять газ выжиганием категорически запрещается. Если загазованность не может быть устранена полностью, работа в колодце допускается только в изолирующем или шланговом противогазе.

Работы в водопроводных колодцах ведут при неработающих насосах и перекрытых задвижках. Ремонтировать оборудование, залитое водой, можно только после освобождения колодца или затопленного помещения от воды.

На большинстве водопроводных станций для обеззараживания применяется хлор. Это сильнодействующий ядовитый газ. Поэтому при проведении аварийных работ на водопроводных станциях необходимо иметь средства защиты органов дыхания, защитные костюмы, газоанализаторы, средства дегазации.

При аварийных работах на сетях и сооружениях канализации в дополнение к отмеченным правилам техники безопасности при аналогичных видах работ на сетях и сооружениях систем водоснабжения необходимо соблюдать ряд других правил и мер предосторожности. Это обусловлено некоторыми специфическими особенностями аварий в канализационных сетях и сооружениях.

Так, в результате аварии в канализационную сеть могут попасть вредные и горючие жидкости (кислоты, щелочи, нефть, бензин, керосин), а при разложении фекальных масс образуются вредные и взрывоопасные газы — метан, углекислота, сероводород.

Поэтому на насосных канализационных станциях нельзя пользоваться открытым огнем, необходимо контролировать качество воздуха

с помощью газоанализаторов, сварку проводить только после тщательного проветривания и прекращения подачи канализационных вод. Действовать в камерах и колодцах следует только бригадой в составе не менее четырех человек.

При аварийных работах на сетях газоснабжения следует учитывать, что газовое топливо (в основном метан) и промышленные газы, транспортируемые по трубопроводам, обладают способностью образовывать в помещениях и вне их в определенных объемных соотношениях с воздухом взрывоопасные смеси. Они также оказывают удушающее или токсичное воздействие на человека.

Поэтому газоопасные работы выполняют специально обученные люди, имеющие допуск к выполнению таких задач. Бригада должна состоять не менее чем из двух человек, а при работах в колодцах, траншеях, резервуарах и других особо опасных местах — не менее трех-четырех. Прежде чем спуститься в колодец, в помещение узла задвижек или в глубокую траншею с трубопроводом, транспортирующим газы тяжелее воздуха, спасатель в обязательном порядке должен надеть спасательный пояс с веревкой и противогаз (шланговый или изолирующий, фильтрующим пользоваться нельзя). Обувь не должна иметь стальных подковок, гвоздей.

Особые требования предъявляются и к инструменту — он должен быть искробезопасным. Поэтому молотки и кувалды для газоопасных работ изготавливают из цветного металла (в основном из меди или покрытых слоем меди). Рабочую часть инструмента для рубки металла, ключей и приспособлений из черного металла обильно смазывают тавотом, солидолом, техническим вазелином или другой густой смазкой. Применять электродрели и другие электрические инструменты, вызывающие искрение, запрещается.

Для освещения используют переносные светильники во взрывозащитном исполнении или аккумуляторные лампы типа шахтерских.

В колодцах и туннелях (коллекторах) запрещается вести сварку и газовую резку на действующих газопроводах без отключения и продувки их воздухом.

Герметичность сварных швов и фланцевых соединений с арматурой и устройствами проверяют мыльной пеной.

Границы газоопасных участков должны быть обозначены по периметру соответствующими указателями, а при необходимости выставлен пост наблюдения. Вблизи загазованного сооружения запрещается курить, зажигать спички, пользоваться приборами с открытым огнем.

На действующих сетях теплоснабжения наиболее ответственные работы выполняют по специальным нарядам с соблюдением особых мер предосторожности. К таким работам относятся: отключение действующих теплопроводов; ремонт электрооборудования и сварка в камерах и туннелях; прогрев и пуск «замерзших» паропроводов; испытание на расчетные давление и температуру.

Перед проведением работ составляется схема отключений и переключений на сети, питающей аварийный участок, разрабатываются дополнительные меры безопасности, проводится инструктаж участников аварийных работ.

Непрерывный дозиметрический контроль облучения — одна из важнейших задач обеспечения безопасности людей при проведении работ в зоне загрязнения радиоактивными веществами. Перед началом работ в зоне радиоактивного заражения (загрязнения) в обязательном порядке проводится радиационная разведка и в последующем ведется систематическое наблюдение за изменениями уровней радиации и дозами облучения, получаемыми людьми.

В зависимости от радиационной обстановки (степени загрязнения) и характера предстоящих работ устанавливаются допустимые дозы облучения, режимы, сроки и последовательность смен, намечаются порядок отдыха и места приема пищи, порядок обеззараживания техники и санитарной обработки людей.

Повышенное облучение персонала во время аварии может быть оправдано лишь спасением людей, предотвращением развития аварии и облучения большого числа граждан. Работники, получившие повышенные дозы облучения, должны быть немедленно выведены из зоны и направлены на медицинское обследование.

Для защиты людей от вредного воздействия радиации (в первую очередь органов дыхания и кожи) все работы в зоне радиоактивного загрязнения проводятся в средствах защиты органов дыхания и кожи.

Во время работы следует применять меры для уменьшения пылеобразования. Для этого в сухую летнюю погоду, а при соответствующих условиях и в другое время года при разборке разрушенных зданий, расчистке проездов и других операциях, связанных с образованием большого количества пыли, эти участки поливаются или смачиваются водой. Такие действия, хотя и не снижают уровня радиации на местности, но значительно уменьшают количество радиоактивной пыли.

По окончании работ в зоне загрязнения радиоактивными веществами все участвующие в них в обязательном порядке должны пройти санитарную обработку за пределами загрязненного района.

Меры безопасности при работах в условиях заражения сильнодействующими ядовитыми веществами зависят от вида и физических свойств СДЯВ, количества выброшенных в окружающую среду веществ, метеорологических условий, в первую очередь температуры воздуха и скорости ветра.

Для каждого предприятия, связанного с использованием вредных и опасных веществ, разрабатывают способы ликвидации аварий и соответствующие им мероприятия по безопасности, к которым помимо тщательного контроля за исправностью оборудования и состоянием воздушной среды относится оповещение о возможной химической опасности на территории самого предприятия и на соответству-

ющих смежных территориях. Работающих обеспечивают защитной одеждой и противогазами: фильтрующими, изолирующими, шланговыми, в зависимости от обстановки и имеющихся возможностей. При этом необходимо помнить, что фильтрующими противогазами можно пользоваться только при содержании кислорода в помещениях (загазованной зоне) не менее 18% (по объему) и только при определенном содержании вредных примесей, а также в течение установленного времени.

При проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в зимних условиях в первую очередь должна быть предусмотрена защита людей от холода в районах проведения работ, на маршрутах движения и, если требует обстановка, в загородной зоне. Для защиты людей от непогоды и низкой температуры используют сохранившиеся жилые, административные и другие здания и сооружения, подвальные помещения. В них утепляют окна, двери, а при необходимости — стены, потолки, устанавливают печи или другие отопительные устройства, при их отсутствии — временные сооружения полевого типа: навесы, палатки или строят землянки.

Личный состав перевозят в автобусах или автомобилях с крытыми кузовами. На маршрутах движения через 15—20 км устанавливают пункты обогрева. Их целесообразно размещать в жилых, административных зданиях или других, приспособленных для этих целей, помещениях. На открытой местности для пунктов обогрева вблизи дорог выбирают площадки, защищенные естественными препятствиями (лощины, овраги). Площадки могут быть обнесены оградой из досок, хвороста или обвалованы снегом. В зимнее время пункты обогрева необходимо устраивать непосредственно вблизи места аварии.

При выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ для проезда и доставки техники, возможно, потребуется предварительная расчистка территории. Для этого применяют снегоочистители, бульдозеры, грейдеры и уборочные машины. Это же делается при разливе СДЯВ, дезактивации в условиях радиоактивного заражения.

Большей частью аварийно-спасательные и другие неотложные работы приходится вести круглосуточно, а это значит требуется освещение в темное время суток. Для освещения места работы наиболее удобны источники направленного или заливающего света — различного типа прожекторы, которые применяются при освещении строительных площадок, а также используются для декоративного освещения улиц, зданий, памятников.

Кроме светильников и прожекторов можно использовать осветительные лампы мощностью 100, 150, 300 и 500 Вт. С этой целью по периметру места работы на расстоянии 20—30 м лампы подвешиваются на столбцах или кронштейнах.

В оснащении спасательных подразделений необходимо иметь комплекты осветительных приборов, кабели, треноги или разборные мач-

ты, которые на автомобилях перевозят к месту аварии. Питание светильников электроэнергией осуществляется передвижными электростанциями. Для кратковременного освещения можно пользоваться светом зажженных фар автомобиля, тракторов, тягачей.

Для непосредственного руководства аварийно-спасательными и другими неотложными работами на каждом участке или объекте работ назначается руководитель участка из числа ответственных должностных лиц объекта специалистов служб ГО или работников органов управления по делам ГО и ЧС. Он ставит конкретные задачи приданным формированиям, организует питание, смену и отдых личного состава. Командирам формирований руководитель напоминает основные приемы и способы выполнения работ, правила и меры безопасности при их выполнении, определяет меры по медицинскому и материально-техническому обеспечению, сроки начала и окончания работ.

Вопросы и задания

1. Какие силы задействуют для ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф?
2. Какие мероприятия проводятся при ликвидации последствий землетрясения, наводнения, селя, оползня, лесного пожара и других стихийных бедствий?
3. Как и для чего организуется комендантская служба в районах стихийных бедствий?
4. Какие мероприятия проводятся при ликвидации последствий аварий и катастроф на транспорте, производственных и жилых объектах?
5. Кто руководит ликвидацией последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф?
6. В чем состоит и какими обстоятельствами определяется специфика спасательных работ?
7. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при разборке завалов (при работе в загазованном помещении)?
8. Как следует проводить работы по извлечению пострадавших из-под завалов?
9. Какие меры безопасности следует соблюдать при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ на сетях и сооружениях электроснабжения (водоснабжения, канализации, газоснабжения, теплоснабжения)?
10. Какие правила и меры безопасности необходимо выполнять при работе в зоне радиоактивного загрязнения (химического заражения)?
11. Какие меры должны быть предусмотрены для обеспечения безопасности аварийно-спасательных и других неотложных работ в зимних условиях (в темное время суток)?

ГЛАВА 7. ПЕРВАЯ (ДОВРАЧЕБНАЯ) ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ, ТРАВМАХ, ОЖОГАХ И ДРУГИХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

§ 1. Первая (доврачебная) помощь при ранениях

Раной называется повреждение, характеризующееся нарушением целостности кожных покровов, слизистых оболочек, а иногда и глубоких тканей и сопровождающееся болью, кровотечением и зиянием.

Боль в момент ранения вызывается повреждением рецепторов и нервных стволов. Ее интенсивность зависит от:

— количества нервных элементов в зоне поражения;

— реактивности пострадавшего, его нервно-психического состояния;

— характера ранящего оружия и быстроты нанесения травмы (чем острее оружие, тем меньшее количество клеток и нервных элементов подвергается разрушению, а следовательно, и боль меньше; чем быстрее наносится травма, тем меньше болевых ощущений).

Кровотечение зависит от характера и количества разрушенных при ранении сосудов. Наиболее интенсивное кровотечение бывает при разрушении крупных артериальных стволов.

Зияние раны определяется ее величиной, глубиной и нарушением эластических волокон кожи. Степень зияния раны также связана с характером тканей. Раны, располагающиеся поперек направления эластических волокон кожи, обычно отличаются большим зиянием, чем раны, идущие параллельно им.

В зависимости от характера повреждения тканей раны могут быть огнестрельными, резаными, колотыми, рублеными, ушибленными, размозженными, рваными, укушенными и др.

Огнестрельные раны возникают в результате пулевого или осколочного ранения и могут быть сквозными, когда имеются входное и выходное раневые отверстия, слепыми, когда пуля или осколок застревают в тканях, и касательными, при которых пуля или осколок, пролетая по касательной, повреждает кожу и мягкие ткани, не застревая в них. В мирное время часто встречаются дробовые ранения, являющиеся результатом случайного выстрела на охоте, неосторожного обращения с оружием, реже вследствие преступных действий. При дробовом ранении, нанесенном с близкого расстояния, образуется большая рваная рана, края которой имбибированы порохом и дробью.

Резаные раны — результат воздействия острого режущего орудия (нож, стекло, металлическая стружка). Они имеют ровные края и малую зону поражения, но сильно кровоточат.

Колотые раны наносят колющим оружием (штык, шило, игла и др.). При небольшой зоне повреждения кожи или слизистой они могут быть значительной глубины и представляют большую опасность в

связи с возможностью поражения внутренних органов и заноса в них инфекции. При проникающих ранениях груди возможно повреждение внутренних органов грудной клетки, что приводит к нарушению сердечной деятельности, кровохарканью и кровотечению через ротовую и носовую полости. Проникающие ранения живота могут быть с повреждением и без повреждения внутренних органов: печени, желудка, кишечника, почек и др., с их выпадением или без выпадения из брюшной полости. Особенно опасны для жизни пострадавших одновременные повреждения внутренних органов грудной клетки и брюшной полости.

Рубленые раны наносят тяжелым острым предметом (шашка, топор и др.). Они имеют неодинаковую глубину и сопровождаются ушибом и размозжением мягких тканей.

Ушибленные, размозженные и рваные раны являются следствием воздействия тупого предмета. Они характеризуются неровными краями и пропитаны кровью и омертвленными тканями на значительном протяжении. В них часто создаются благоприятные условия для развития инфекции.

Укушенные раны наносят чаще всего собаки, редко дикие животные. Раны неправильной формы, загрязнены слюной животных. Течение этих ран осложняется развитием острой инфекции. Особенно опасны раны после укусов бешеных животных.

Раны могут быть поверхностными или глубокими, которые, в свою очередь, могут быть непроникающими и проникающими в полость черепа, грудной клетки, брюшную полость. Проникающие ранения особенно опасны.

При проникающих ранениях груди возможно повреждение внутренних органов грудной клетки, что является причиной кровоизлияний. При кровоизлиянии в ткани кровь пропитывает их, образуя припухлость, называемую кровоподтеком. Если кровь пропитывает ткани неравномерно, то вследствие раздвигания их образуется ограниченная полость, наполненная кровью, называемая гематомой.

Проникающие ранения живота, как уже отмечалось, могут быть с повреждением и без повреждения внутренних органов, с их выпадением или без выпадения из брюшной полости. Признаками проникающих ранений живота, кроме раны, является наличие в нем разлитых болей, напряжение мышц брюшной стенки, вздутие живота, жажда, сухость во рту. Повреждение внутренних органов брюшной полости может быть и при отсутствии раны, в случае закрытых травм живота.

Все раны считаются первично зараженными. Микробы могут попасть в рану вместе с ранящим предметом, землей, кусками одежды, воздухом, а также при прикосновении к ране руками. При этом попавшие в рану микробы могут вызвать ее нагноение. Мерой профилактики заражения ран является наиболее раннее наложение на нее асептической повязки, предупреждающей дальнейшее поступление в рану микробов.

Другим опасным осложнением ран является их заражение возбудителем столбняка. Поэтому с целью его профилактики при всех ранениях, сопровождающихся загрязнением, раненому вводят очищенный противостолбнячный анатоксин или противостолбнячную сыворотку.

Большинство ран сопровождается опасным для жизни пострадавшего осложнением в виде кровотечения. Под кровотечением понимается выхождение крови из поврежденных кровеносных сосудов. Кровотечение может быть первичным, если возникает сразу же после повреждения сосудов, и вторичным, если появляется спустя некоторое время.

В зависимости от характера поврежденных сосудов различают артериальные, венозные, капиллярные и паренхиматозные кровотечения.

Наиболее опасно артериальное кровотечение, при котором за короткий срок из организма может излиться значительное количество крови. Признаками артериального кровотечения является алая окраска крови, ее вытекание пульсирующей струей. Венозное кровотечение, в отличие от артериального, характеризуется непрерывным вытеканием крови без явной струи. При этом кровь имеет более темный цвет. Капиллярное кровотечение возникает при повреждении мелких сосудов кожи, подкожной клетчатки и мышц. При капиллярном кровотечении кровоточит вся поверхность раны. Всегда опасно для жизни паренхиматозное кровотечение, которое возникает при повреждении внутренних органов: печени, селезенки, почек, легких.

Кровотечения могут быть наружные и внутренние. При наружном кровотечении кровь вытекает через рану кожных покровов и видимых слизистых оболочек или из полостей. При внутреннем кровотечении кровь изливается в ткани, орган или полости, что носит название кровоизлияний. При кровоизлиянии в ткани кровь пропитывает их, образуя припухлость, называемую инфильтратом или кровоподтеком. Если кровь пропитывает ткани неравномерно и вследствие раздвигания их образуется ограниченная полость, наполненная кровью, ее называют гематомой. Острая потеря 1—2 л крови может привести к смерти.

Одним из опасных осложнений ран является болевой шок, сопровождающийся нарушением функций жизненно важных органов. Для профилактики шока раненому вводят шприц-тюбиком противоболевое средство, а при его отсутствии, в случае если нет проникающего ранения живота, дают алкоголь, горячий чай, кофе.

Прежде чем приступить к обработке раны, ее нужно обнажить. При этом верхнюю одежду в зависимости от характера раны, погодных и местных условий или снимают, или разрезают. Сначала снимают одежду со здоровой стороны, а затем — с пораженной. В холодное время года во избежание охлаждения, а также в экстренных случаях при оказании первой помощи пораженным, находящимся в тяжелом состоянии, одежду разрезают в области раны. Нельзя отрывать от раны прилипшую одежду; ее надо осторожно обстричь ножницами.

Для остановки кровотечения используют прижатие пальцем кровоточащего сосуда к кости выше места ранения (рис. 47), придание поврежденной части тела возвышенного положения, максимальное сгибание конечности в суставе, наложение жгута или закрутки и тампонаду.

Способ пальцевого прижатия кровоточащего сосуда к кости применяется на короткое время, необходимое для приготовления жгута или давящей повязки. Кровотечение из сосудов нижней части лица останавливается прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти. Кровотечение из раны виска и лба останавливается прижатием артерии впереди уха. Кровотечение из крупных ран головы и шеи можно остановить прижатием сонной артерии к шейным позвонкам. Кровотечение из ран на предплечье останавливается прижатием плечевой артерии посредине плеча. Кровотечение из ран кисти и пальцев рук останавливается прижатием двух артерий в нижней трети предплечья у кисти. Кровотечение из ран нижних конечностей останавливается прижатием бедренной артерии к костям таза. Кровотечение из ран на стопе можно остановить прижатием артерии, проходящей по тыльной части стопы.

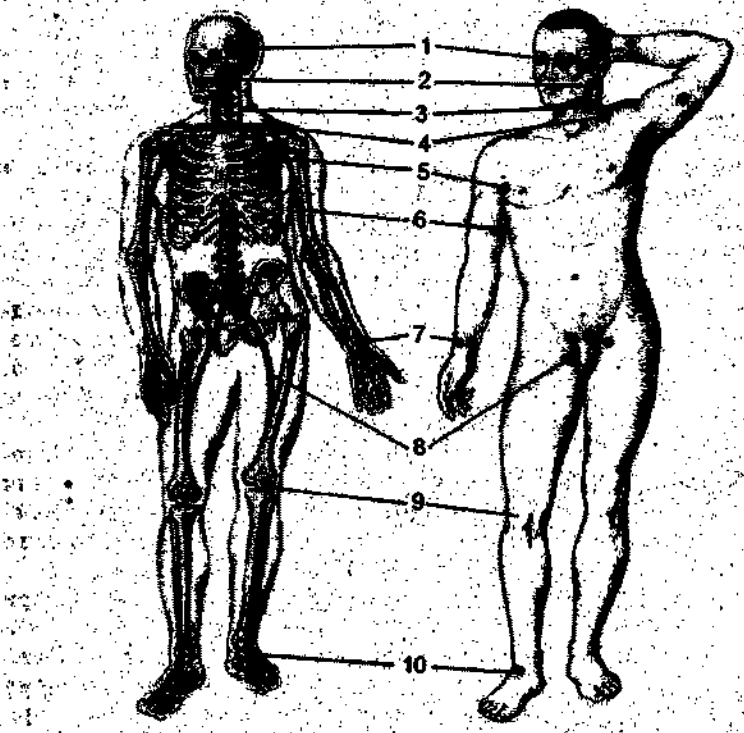


Рис. 47. Точки пальцевого прижатия артерий

На мелкие кровоточащие артерии и вены накладывается давящая повязка: рана накрывается несколькими слоями стерильной марли, бинта или подушечки из индивидуального перевязочного пакета. Поверх стерильной марли кладется слой ваты и накладывается круговая повязка, причем перевязочный материал, плотно прижатый к ране, сдавливает кровеносные сосуды и способствует остановке кровотечения. Давящая повязка успешно останавливает венозное и капиллярное кровотечение.

Однако при сильном кровотечении следует наложить выше раны жгут или закрутку из подручных материалов (ремень, носовой платок, косынка – рис. 48, 49). Жгут накладывается следующим образом. Часть конечности, где будет лежать жгут, обертывают полотенцем или несколькими слоями бинта (подкладка). Затем поврежденную конечность приподнимают, жгут растягивают, делают 2–3 оборота вокруг конечности, чтобы несколько сдавить мягкие ткани, и закрепляют концы жгута с помощью цепочки и крючка или завязывают узлом (см. рис. 48). Правильность наложения жгута проверяется прекращением кровотечений из раны и исчезновением пульса на периферии конечности. Затягивайте жгут до остановки кровотечения. Через каждые 20–30 мин расслабляйте жгут на несколько секунд, чтобы стекла кровь и затягивайте снова. Всего можно держать затя-

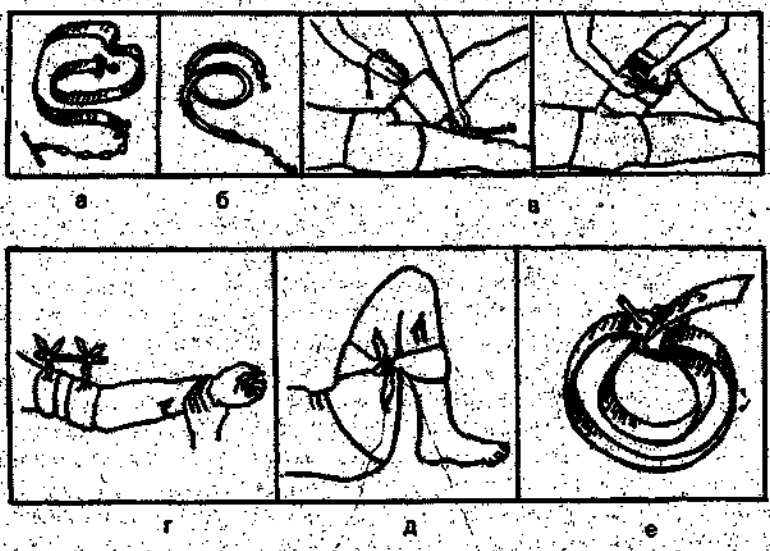


Рис. 48. Способы остановки артериального кровотечения:
а – ленточный кровоостанавливающий жгут; б – круглый кровоостанавливающий жгут; в – наложение кровоостанавливающего жгута; г – наложение закрутки; д – максимальное сгибание конечности; е – двойная петля брючного ремня

нутый жгут не более 1,5—2 ч. При этом раненую конечность следует держать приподнятой. Чтобы контролировать длительность наложения жгута, своевременно его снять или произвести ослабление, под жгут или к одежде пострадавшего прикрепляют записку с указанием даты и времени (час и минуты) наложения жгута.

При наложении жгута нередко допускают серьезные ошибки:

1) накладывают жгут без достаточных показаний — его следует применять лишь в случаях сильного артериального кровотечения, которое невозможно остановить другими способами;

2) жгут накладывают на обнаженную кожу, что может вызвать ее ущемление и даже омертвение;

3) неправильно выбирают места для наложения жгута — его надо накладывать выше (центральнее) места кровотечения;

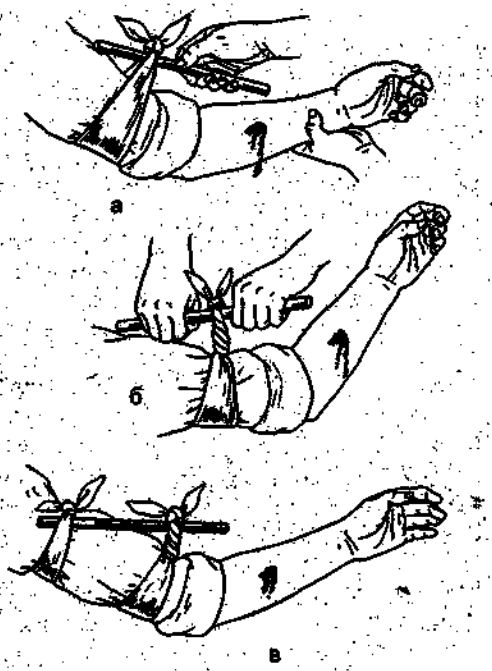
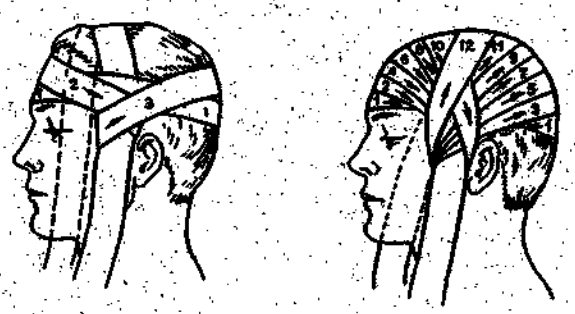


Рис. 49. Остановка артериального кровотечения закруткой: а, б, в – последовательность операций

4) неправильно затягивают жгут (слабое затягивание усиливает кровотечение, а очень сильное — сдавливает нервы).

После остановки кровотечения кожа вокруг раны обрабатывается раствором йода, марганцовки, бриллиантовой зелени, спиртом, водкой или, в крайнем случае, одеколоном. Ватным или марлевым тампоном, смоченном одной из этих жидкостей, кожу смазывают от края раны снаружи. Не следует заливать их в рану, так как это, во-первых, усилит боль, а во-вторых, повредит ткани внутри раны и замедлит процесс заживления. Рану нельзя промывать водой, засыпать порошками, накладывать на нее мазь, нельзя непосредственно на раневую поверхность прикладывать вату — все это способствует развитию инфекции в ране. Если в ране находится инородное тело, ни в коем случае не следует его извлекать.

В случае выпадения внутренностей при травме живота, их нельзя вправлять в брюшную полость. В этом случае рану следует закрыть стерильной салфеткой или стерильным бинтом вокруг выпавших внут-



а б

Рис. 50. Наложение повязки на голову в виде «чепца»

ренностей, положить на салфетку или бинт мягкое ватно-марлевое кольцо и наложить не слишком тугую повязку. При проникающем ранении живота нельзя ни есть, ни пить.

После завершения всех манипуляций рана закрывается стерильной повязкой. При отсутствии стерильного материала чистый кусок ткани проведите над открытым пламенем несколько раз, потом нанесите йод на то место повязки, которое будет соприкасаться с раной.

При травмах головы на рану могут накладываться повязки с использованием косынок, стерильных салфеток и липкого пластыря. Выбор типа повязки зависит от расположения и характера раны.

Так на раны волосистой части головы накладывается повязка в виде «чепца» (рис. 50), которая укрепляется полоской бинта за нижнюю челюсть. От бинта отрывают кусок размером до 1 м и кладут его серединой поверх стерильной салфетки, закрывающей раны, на область темени, концы спускают вертикально вниз впереди ушей и удерживают в натянутом состоянии. Вокруг головы делают круговой закрепляющий ход (1), затем, дойдя до завязки, бинт оборачивается вокруг нее и ведут косо на затылок (3). Чередуя ходы бинта через затылок и лоб (2–12), каждый раз направляя его более вертикально, закрывают всю волосистую часть головы. После этого 2–3 круговыми ходами укрепляют повязку. Концы завязывают бантом под подбородком.



Рис. 51. Наложение крестообразной повязки на затылок

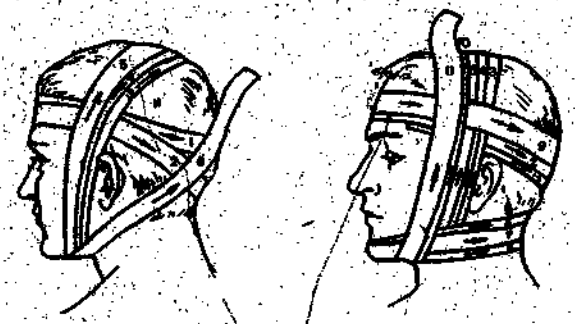


Рис. 52. Наложение повязки на голову в виде «уздечки»

При ранении шеи, гортани или затылка накладывается крестообразная повязка (рис. 51). Круговыми ходами бинт сначала укрепляют вокруг головы (1–2), а затем выше и позади левого уха его спускают в косом направлении вниз на шею (3). Далее бинт идет по правой боковой поверхности шеи, закрывает ее переднюю поверхность и возвращается на затылок (4), проходит выше правого и левого уха, повторяет сделанные ходы. Повязка закрепляется ходами бинта вокруг головы.

При обширных ранах головы, их расположении в области лица лучше накладывать повязку в виде «уздечки» (рис. 52). После 2–3 закрепляющих круговых ходов через лоб (1) бинт ведут по затылку (2) на шею и подбородок, делают несколько вертикальных ходов (3–5)



Рис. 53. Пращевидные повязки:
а – на нос; б – на лоб; в – на подбородок

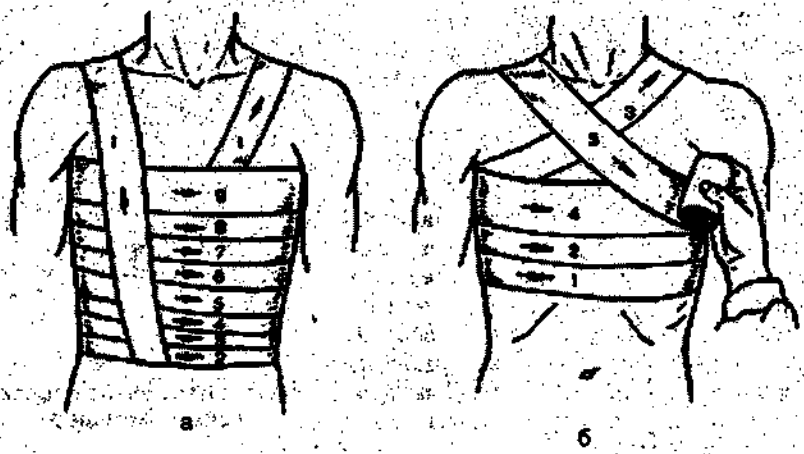


Рис. 54. Наложение повязки на грудь:
а – спиральной; б – крестообразной

через подбородок и темя, затем из-под подбородка бинт идет по затылку (6). На нос, лоб и подбородок накладывают пращевидную повязку (рис. 53). Под повязку на раненую поверхность подкладывают стерильную салфетку или бинт.

Повязку на глаз начинают с закрепляющего хода вокруг головы, затем бинт ведут с затылка под правое ухо на правый глаз или под левое ухо на левый глаз и после этого начинают чередовать ходы бинта: один — через глаз, второй — вокруг головы.

На грудь накладывают спиральную или крестообразную повязку (рис. 54). Для спиральной повязки (рис. 54, а) отрывают конец бинта длиной около 1,5 м, кладут его на здоровое надплечье и оставляют висеть косо на груди (1). Бинтом, начиная снизу со спины, спиральными ходами (2–9) бинтуют грудную клетку. Свободно висящие концы бинта связывают. Крестообразную повязку на грудь (рис. 54, б) накладывают снизу круговыми, фиксирующими 2–3 ходами бинта (1–2), далее со спины справа на левое надплечье (3), фиксирующим круговым ходом (4), снизу через правое надплечье (5), опять вокруг грудной клетки. Конец бинта последнего кругового хода закрепляют булавкой.

При проникающих ранениях грудной клетки на рану надо наложить внутренней стерильной поверхностью прорезиненную оболочку, а на нее стерильные подушечки пакета индивидуального перевязочного (см. рис. 41) и туго забинтовать. При отсутствии пакета герметич-

ная повязка может быть наложена с использованием лейкопластыря, как это показано на рис. 55. Полоски пластыря, начиная на 1–2 см выше раны, черепицеобразно приклеивают к коже, закрывая таким образом всю раневую поверхность. На лейкопластырь кладут стерильную салфетку или стерильный бинт в 3–4 слоя, далее слой ваты и туго забинтовывают. Особую опасность представляют ранения, сопровождающиеся пневмотораксом со значительным кровотечением. В этом случае наиболее целесообразно закрыть рану воздухонепроницаемым материалом (клеенкой, целлофаном) и наложить повязку с утолщенным слоем ваты или марли.

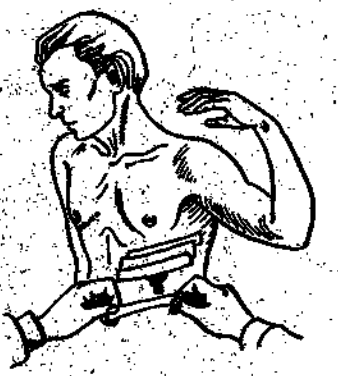
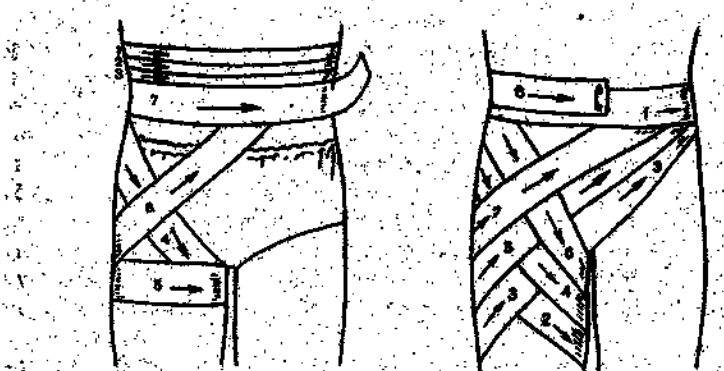


Рис. 55. Наложение повязки лейкопластырем

На верхнюю часть живота накладывается стерильная повязка, при которой бинтование проводится последовательными круговыми ходами снизу вверх. На нижнюю часть живота накладывают колосовидную повязку на живот и паховую область (рис. 56). Она начинается с круговых ходов вокруг живота (1–3), затем ход бинта с наружной поверхности бедра (4) переходит вокруг него (5) по наружной поверхности бедра (6), и далее опять делают круговые ходы вокруг живота (7). Небольшие непроникающие раны живота, фурункулы закрываются наклейкой с использованием лейкопластыря.

На верхние конечности обычно накладывают спиральные, колосовидные и крестообразные повязки (рис. 57). Спиральную повязку на палец (рис. 57, а) начинают ходом вокруг запястья (1), далее бинт



а б

Рис. 56. Наложение колосовидной повязки:
а – на нижнюю область живота; б – на паховую область

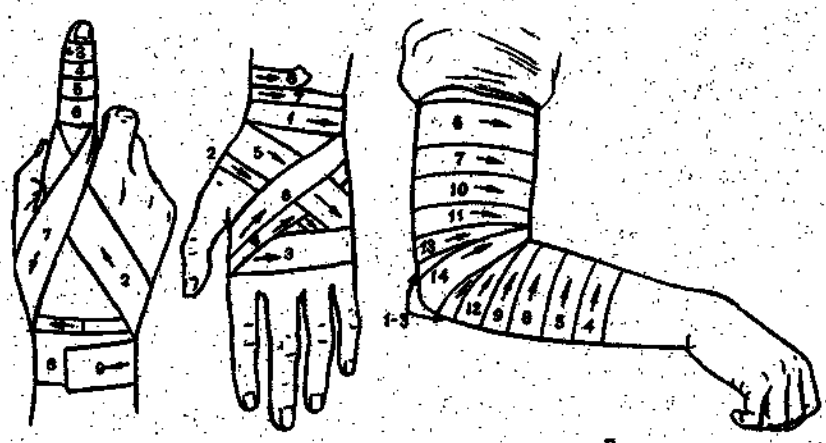


Рис. 57. Повязки на верхние конечности:
а – спиральная на палец; б – крестообразная на кисть; в – спиральная на локтевой сустав

ведут по тылу кисти к ногтевой фаланге (2) и делают спиральные ходы бинта от конца до основания (3–6) и обратным ходом по тылу кисти (7) закрепляют бинт на запястье (8–9). Крестообразную повязку при повреждении ладонной или тыльной поверхности кисти накладывают, начиная с фиксирующего хода на запястье (1), а далее по тылу кисти на ладонь, как показано на рис. 57, б. На плечо и предплечье накладывают спиральные повязки, бинтуя снизу вверх, периодически перегибая бинт. Повязку на локтевой сустав (рис. 57, в) накладывают, начиная 2–3 ходами (1–3) бинта через локтевую ямку и далее спиральными ходами бинта, попеременно чередуя их на предплечье (4,5,8,9,12) и плече (6,7,10,11,13) с перекрещиванием в локтевой ямке.

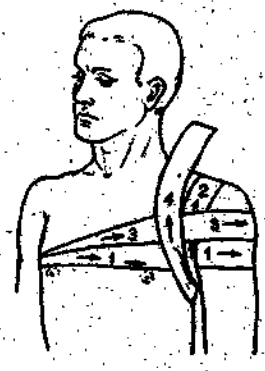
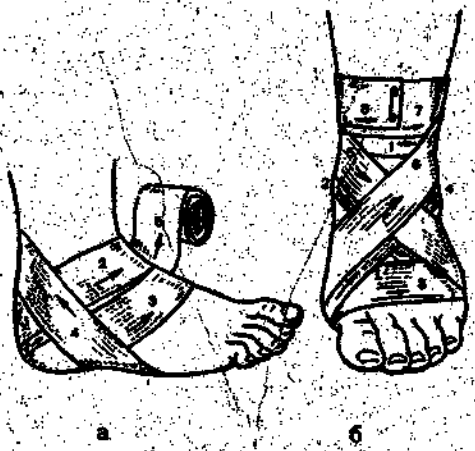


Рис. 58. Наложение повязки на плечевой сустав

На плечевой сустав (рис. 58) повязку накладывают, начиная от здоровой стороны из подмышечной впадины по груди (1) и наружной поверхности поврежденного плеча сзади через подмышечную впадину плечо (2), по спине через здоровую подмышечную впадину на грудь (3) и, повторяя ходы бинта, пока не закроют весь сустав, закрепляют конец на груди булавкой.



а б

Рис. 59. Повязки на область пятки (а) и на голеностопный сустав (б)

Повязки на нижние конечности в области стопы и голени накладываются так, как показано на рис. 59. Повязку на область пятки (рис. 59, а) накладывают первым ходом бинта через наиболее выступающую ее часть (1), далее поочередно выше (2) и ниже (3) первого хода бинта, а для фиксации делают косые (4) и восьмиобразные (5) ходы бинта. На голеностопный сустав накладывают восьмиобразную повязку (рис. 59, б). Первый фиксирующий ход бинта делают выше лодыжки (1), далее вниз на подошву (2) и вокруг стопы (3), затем бинт ведут по тыльной поверхности стопы (4) выше лодыжки и возвращаются (5) на стопу, затем на лодыжку (6), закрепляют конец бинта круговыми ходами (7–8) выше лодыжки.

На голень и бедро накладывают спиральные повязки так же, как на предплечье и плечо.

Повязку на коленный сустав накладывают, начиная с кругового хода через надколенную чашечку, а затем ходы бинта идут ниже и выше, перекрещиваясь в подколенной ямке.

На раны в области промежности накладывается Т-образная бинтовая повязка или повязка с помощью косынки (рис. 60).

При оказании первой помощи при ранениях может также осуществляться по показаниям иммобилизация пораженной области и транспортировка в медицинское учреждение.

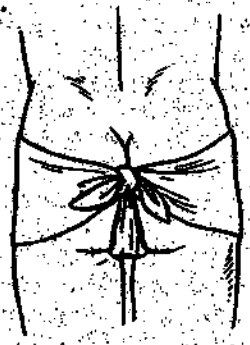


Рис. 60. Косыночная повязка на промежность

§ 2. Первая (доврачебная) помощь при ушибах, переломах, вывихах, растяжениях связок и синдроме длительного сдавливания

Ушиб — наиболее распространенный вид повреждения мягких тканей, когда не нарушается целостность кожного покрова. Ушибы возникают в результате воздействия на мягкие ткани тупых предметов, при падении или ударе о твердые предметы. Для ушибов характерны сильная боль в момент получения и в первые часы после травмы, сохранение в течение определенного времени болезненности и затруднения движения в области травмированной части тела, а также появление на месте ушиба припухлости и кровоподтека (синяка). При ушибах могут повреждаться поверхностно расположенные ткани и внутренние органы. При оказании первой помощи пострадавшему накладывают давящую повязку, придают возвышенное положение пострадавшей части тела, применяют холод на месте ушиба (лед или холодную воду в пузыре, холодную примочку), создают покой.

Иногда в результате ушиба возникает носовое кровотечение. В этом случае пострадавшего следует усадить, немного наклонив туловище вперед. В кровоточащую ноздрю засунуть ватный тампон, смоченный 3%-ным раствором перекиси водорода или просто холодной водой, зажать ноздрю пальцами и держать так примерно 5 мин. На область носа можно положить пузырь со льдом или кусочек ткани, смоченной холодной водой. Не следует класть пострадавшего горизонтально или сильно закидывать голову назад, так как кровь, попадая в глотку, может вызвать рвоту. Если кровь идет сильно и, несмотря на все усилия, не останавливается, необходимо вызвать скорую медицинскую помощь.

При травмах головы возможен ушиб или сотрясение головного мозга. Признаками ушиба головного мозга являются головные боли, потошнивание, иногда рвота, сознание у пострадавшего сохранено. Сотрясение головного мозга сопровождается потерей сознания, тошнотой и рвотой, сильными головными болями, головокружением. Первая помощь при ушибе и сотрясении головного мозга заключается в создании полного покоя пораженному и применении холода на голову.

Сильные ушибы груди или живота могут сопровождаться повреждением внутренних органов и внутренним кровотечением. В этом случае на место ушиба необходимо положить холод и срочно доставить пораженного в медицинское учреждение.

Для транспортировки пораженного применяются санитарные носилки (рис. 61). При их отсутствии носилки можно изготовить из подручных материалов: из двух жердей, соединенных деревянными распорами и переплетенных лямками (веревкой, ремнями), из тюфячной наволочки и двух жердей, из двух мешков и двух жердей и т.п. (рис. 62). Можно переносить пораженного на спине, на плече, на руках с использованием и без использования подручных средств (лямок, ремней и др. — рис. 63).

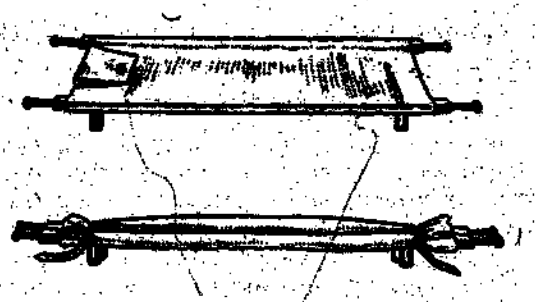


Рис. 61. Санитарные носилки в развернутом и свернутом виде

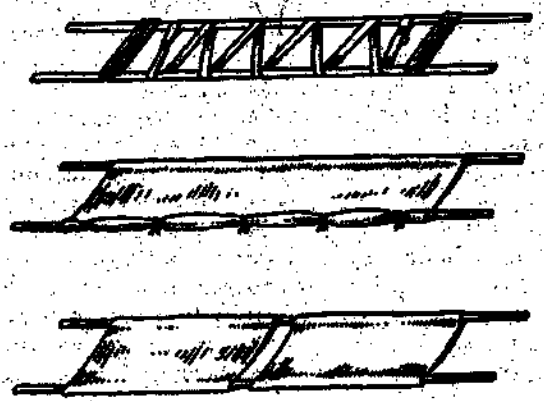


Рис. 62. Носилки из подручных материалов

Перелом — это полное или частичное нарушение целости кости, возникшее при внешнем механическом воздействии. Переломы могут быть закрытыми и открытыми (рис. 64). При закрытых переломах не нарушается целостность кожных покровов, при открытых — в месте перелома имеется рана. Наиболее опасны открытые переломы.

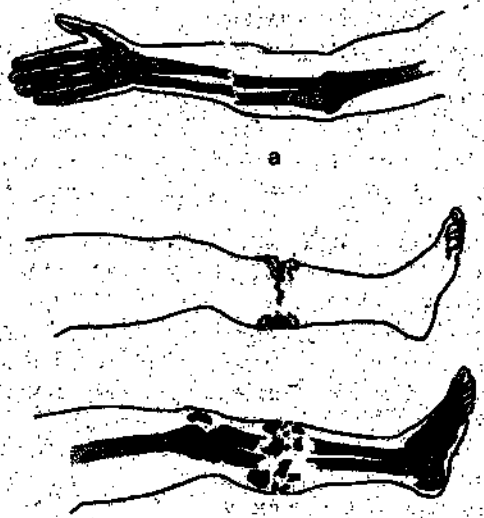
Основные признаки переломов: боль, припухлость, кровоподтек, ненормальная подвижность в месте перелома, нарушение функции конечности. При открытых переломах в ране могут быть видны обломки костей.

При открытом переломе края открытой раны (по ее окружности) обработайте так же, как и в случае ранения.

При переломе (открытом или закрытом) конечности исключите возможность ее движения. Неподвижность (иммобилизация) в месте перелома обеспечивают наложением специальных шин или подручны-



Рис. 63. Способы транспортировки пораженного



а

б

Рис. 64. Закрытый перелом костей предплечья (а) и открытый перелом костей голени (б)

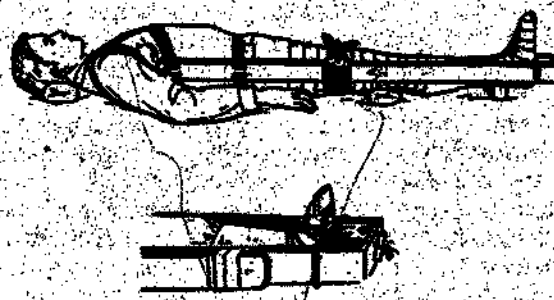


Рис. 65. Иммобилизация при переломе бедра транспортной шиной Дитерихса

ми средствами путем фиксации двух близлежащих суставов (выше и ниже перелома). Предварительно шину следует выстелить ватой, мхом, тряпкой и т.п. Основные виды шин: металлические лестничные и сетчатые, фанерные, специальная деревянная Дитерихса (рис. 65). Подручными средствами для изготовления шин могут служить полоски фанеры, палки, тонкие доски, различные бытовые предметы, используя которые можно обеспечить неподвижность в месте перелома.

При переломе костей черепа пораженного укладывают на носилки животом вниз, под голову (лицо) подкладывают мягкую подстилку с углублением или используют ватно-марлевый круг.

Поврежденные верхнюю и нижнюю челюсти фиксируют пращевидной повязкой, при этом голову поворачивают набок во избежание западения языка, который может закрыть дыхательное горло и вызвать удушье.

При переломах ключицы на область надплечий накладывают два ватно-марлевых кольца, которые связывают на спине, руку подвешивают на косынке.

При переломах ребер на грудную клетку в состоянии выдоха накладывают тугую бинтовую повязку или стягивают грудную клетку полотенцем и зашивают его.

При переломах костей таза пораженного укладывают на спину на твердый щит (фанеру, доски), под колени подкладывают скатанное пальто или одеяло, так, чтобы нижние конечности были полусогнуты в коленных суставах и слегка разведены в стороны.

При переломах позвоночника в грудном и поясничном отделах пострадавшего укладывают на твердый щит животом вниз, а при переломах в шейном отделе — на спину.

Главной опасностью при переломах может оказаться травматический шок, основной причиной которого являются болевые ощущения. Особенно часто развивается шок при открытых переломах с артериальным кровотечением.

Травматический шок — опасное для жизни осложнение тяжелых поражений, которое характеризуется расстройством деятельности центральной нервной системы, кровообращения, обмена веществ и других жизненно важных функций.

Причиной шока могут быть однократные или повторные тяжелые травмы. Особенно часто шок наступает при больших кровотечениях, в зимнее время — при охлаждении раненого.

В зависимости от времени появления признаков шока, он может быть первичным и вторичным.

Первичный шок появляется в момент нанесения травмы или вскоре после нее. Вторичный шок может возникать после оказания помощи пораженному вследствие небрежной его транспортировки.

В развитии травматического шока различают две фазы — возбуждение и торможение. Фаза возбуждения развивается сразу же после травмы как ответная реакция организма на сильнейшие болевые раздражители. При этом пораженный проявляет беспокойство, мечется от боли, кричит, просит о помощи. Эта фаза кратковременная (10—20 мин) и не всегда может быть обнаружена при оказании первой медицинской помощи. Вслед за ней наступает торможение: при полном сознании пораженный не просит о помощи, заторможен, безучастен к окружающему, все жизненно важные функции угнетены, тело холодное, лицо бледное, пульс слабый, дыхание едва заметное.

В зависимости от тяжести течения различают четыре степени травматического шока: легкую, средней тяжести, тяжелое шоковое состояние, крайне тяжелое шоковое состояние.

Основные виды профилактики шока: устранение или ослабление боли после получения травмы, остановка кровотечения, исключение переохлаждения, бережное выполнение приемов первой медицинской помощи и щадящая транспортировка. При оказании первой медицинской помощи пораженному в состоянии шока необходимо остановить опасное для жизни кровотечение, ввести шприц-тюбиком противоболевое средство, защитить от холода, при наличии переломов провести транспортную иммобилизацию.

В тех случаях, когда шприц-тюбик с противоболевым средством отсутствует, пораженному в состоянии шока, если нет проникающего ранения живота, можно дать алкоголь (вино, водку, разведенный спирт), горячий чай, кофе. Пораженного укрывают одеялом и как можно быстрее бережно на носилках транспортируют в медицинское учреждение.

Важно также помнить, что при наличии перелома кровоостанавливающий жгут можно накладывать на самые минимальные сроки.

Переломы не всегда легко распознать, поэтому в сомнительных случаях первую медицинскую помощь оказывают так же, как при переломах.

Основное правило оказание первой медицинской помощи при переломах — выполнение в первую очередь тех приемов, от которых зависит сохранение жизни пораженного: остановка артериального кро-

вотечения, предупреждение травматического шока, а затем наложение стерильной повязки на рану и проведение иммобилизации табельными или подручными средствами.

Основная цель иммобилизации — достижение неподвижности костей в месте перелома. При этом уменьшаются боли, что способствует предупреждению травматического шока. Приемы проведения иммобилизации должны быть щадящими.

Способы и очередность выполнения приемов первой медицинской помощи при переломах определяются тяжестью и локализацией (местом) перелома, наличием кровотечения или шока. При наложении повязки на рану и проведении иммобилизации нельзя допустить смещения обломков костей и превращения закрытого перелома в открытый.

Вывихи — смещение суставной поверхности костей одна относительно другой. Вывих характеризует припухлость, изменение конфигурации сустава, сильные боли при малейшем движении. Поэтому первая помощь при вывихе должна быть направлена прежде всего на уменьшение боли — холодные примочки и лед на пострадавшее место, а при наличии — применение обезболивающих средств (анальгина, амидопирина). Затем следует зафиксировать конечность в том положении, которое она приняла после травмы и обратиться к врачу. Недопустимо «вправлять» вывих самостоятельно.

Растяжения связок чаще всего бывают в голеностопном и кистевом суставах. Признаками растяжения являются резкая боль, быстро проявляющаяся припухлость, кровоподтек, болезненность движений в суставе. При растяжении необходимы придание возвышенного положения пострадавшей части тела, применение холода и обезболивающих средств, а также тугая повязка на сустав и обеспечение покоя и неподвижности.

В условиях длительного сдавливания мягких тканей отдельных частей тела, нижних или верхних конечностей при попадании человека в завал может развиться очень тяжелое поражение, получившее название **синдрома длительного сдавливания конечностей или травматического токсикоза**. Оно обусловлено всасыванием в кровь токсических веществ, являющихся продуктами распада размозженных мягких тканей.

Пораженные с травматическим токсикозом жалуются на боли в поврежденной части тела, тошноту, головную боль, жажду. На поврежденной части видны ссадины и вмятины, повторяющиеся очертания выступающих частей давивших предметов. Кожа бледная, местами синюшная, холодная на ощупь. Поврежденная конечность через 30—40 мин после освобождения ее начинает быстро отекать.

В течение травматического токсикоза различают 3 периода: ранний, промежуточный и поздний. В раннем периоде сразу же после травмы и в течение 2 ч пораженный возбужден, сознание сохранено, он пытается освободиться из завала, просит о помощи. После пребывания в завале в течение 2 ч наступает промежуточный период. В организме нарастают токсические явления. Возбуждение проходит, пора-

женный становится относительно спокойным, подает о себе сигналы, отвечает на вопросы, периодически может впадать в дремотное состояние, отмечаются сухость во рту, жажда, общая слабость. В поздний период общее состояние пострадавшего резко ухудшается: появляются возбуждение, неадекватная реакция на окружающее, сознание нарушается, возникают бред, озноб, рвота, зрачки сначала сильно суживаются, а затем расширяются, пульс слабый и частый. В тяжелых случаях наступает смерть.

При оказании первой медицинской помощи при синдроме длительного сдавливания после извлечения пострадавшего из завала на раны и ссадины накладывают стерильную повязку. Если у пораженного холодные, синюшного цвета, сильно поврежденные конечности, на них накладывают выше места сдавливания жгут. Это приостанавливает всасывание токсических веществ из раздавленных мягких тканей в кровеносное русло. Жгут надо накладывать не очень туго, чтобы полностью не нарушить притока крови к поврежденным конечностям. В случаях, когда конечности теплые на ощупь и повреждены не сильно, на них накладывают тугую бинтовую повязку. После наложения жгута или тугой бинтовой повязки поврежденные конечности обкладывают пузырями со льдом или тканью, смоченной холодной водой, а самому пораженному вводят противоболевое средство, а при его отсутствии ему дают алкоголь, горячий чай, кофе и тепло укрывают. Поврежденные конечности, даже при отсутствии переломов, иммобилизуют шинами или с помощью подручных средств, и как можно скорее доставляют пораженного в медицинское учреждение.

§ 3. Первая (доврачебная) помощь при ожогах

Ожоги — это повреждения тканей под воздействием высокой температуры, химических веществ, электричества или радиации. Ожоги сопровождаются выраженным болевым синдромом — у лиц с обширными ожоговыми поверхностями и глубокими ожогами развиваются явления шока.

В зависимости от глубины поражения кожи и тканей различают четыре степени ожогов (рис. 66) легкую (I), средней тяжести (II), тяжелую (III) и крайне тяжелую (IV).

При ожогах I степени (покраснение и небольшое припухание кожи) следует смочить обожженное место слабым раствором марганцовокислого калия, спиртом.

При ожогах II степени (кожа покрывается пузырьками с прозрачной жидкостью) следует наложить на ожог стерильную повязку, смоченную раствором марганцовокислого калия, спирта. Нельзя прокалывать пузырьки и удалять прилипшие к месту ожога части одежды.

При ожогах III и IV степеней (омертвение кожи и лежащих под ней тканей) следует наложить на ожог стерильную повязку и принять все меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение.

Течение и тяжесть ожогов, а также время выздоровления зависят от происхождения ожога и его степени, площади обожженной поверхности, особенностей оказания первой помощи пострадавшему и многих других обстоятельств. Наиболее тяжело протекают ожоги, вызванные пламенем, так как температура пламени на несколько порядков выше температуры кипения жидкостей.

При термическом ожоге прежде всего необходимо быстро удалить пострадавшего из зоны огня. При этом если на человеке загорелась одежда, нужно без промедления ее снять или набросить одеяло, пальто, мешок и т.п., прекратив тем самым доступ воздуха к огню.



Рис. 66. Ожоги кисти:
1 – I и II степени;
2 – II и III степени;
3 – глубокий ожог III и IV степени

После того как с пострадавшего сбито пламя, на ожоговые раны следует наложить стерильные марлевые или просто чистые повязки из подручного материала. Пострадавшего с сильными ожогами следует завернуть в чистую простыню или ткань, не раздевая его, укрыть потеплее, напоить теплым чаем и создать покой до прибытия врача. Обожженное лицо необходимо закрыть стерильной марлей. При ожогах глаз следует делать холодные примочки из 3%-ного раствора борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды). Ожоговую поверхность не следует смазывать различными жирами. Этим можно нанести пострадавшему еще больший вред, так как повязки с какими-либо жирами, мазями, маслами только загрязняют ожоговую поверхность и способствуют нагноению раны.

Химические ожоги возникают в результате воздействия на кожу и слизистые оболочки концентрированных неорганических и органических кислот, щелочей, фосфора, керосина, скипидара, этилового спирта, а также некоторых растений.

При ожоге химическими веществами необходимо прежде всего быстро снять или разрезать одежду, пропитанную химическим соединением. Попавшие на кожу химические вещества следует смыть большим количеством воды из-под водопроводного крана до исчезновения специфического запаха вещества, тем самым предотвращая его воздействие на ткани и организм.

Нельзя смывать химические соединения, которые воспламеняются или взрываются при соприкосновении с водой. Ни в коем случае нельзя обрабатывать пораженную кожу смоченными водой тампонами, салфетками, так как при этом химические соединения еще больше втираются в кожу.

На поврежденные участки кожи накладывается повязка с нейтрализующим или обеззараживающим средством или чистая сухая повязка. Мазевые (вазелиновые, жировые, масляные) повязки только ускоряют проникновение в организм через кожу многих жирорастворимых химических веществ (например, фосфора). После наложения повязки нужно попытаться устранить или уменьшить боль, для чего дать пострадавшему внутрь обезболивающее средство.

Ожоги кислотами, как правило, очень глубокие. На месте ожога образуется сухой струп. При попадании кислоты на кожу следует обильно промыть пораженные участки под струей воды, затем нейтрализовать кислоту и наложить сухую повязку. При поражении кожи фосфором и его соединениями кожа обрабатывается 5%-ным раствором сульфата меди и далее 5–10%-ным раствором питьевой соды. Оказание первой помощи при ожогах щелочами такое же, как и при ожогах кислотами, с той лишь разницей, что щелочи нейтрализуют 2%-ным раствором борной кислоты, растворами лимонной кислоты, столового уксуса.

В случае попадания кислоты или ее паров в глаза или в полость рта необходимо промыть глаза или прополоскать рот 5%-ным раствором питьевой соды, а при попадании едких щелочей — 2%-ным раствором борной кислоты.

Электрические ожоги возникают от действия электрического тока, контакт которого с тканями, прежде всего с кожей, приводит к переходу электрической энергии в тепловую, в результате чего наступает коагуляция (свертывание) и разрушение тканей.

Местное поражение тканей при электрическом ожоге проявляется в виде так называемых знаков тока (меток). Они наблюдаются более чем у 60% пострадавших. Чем выше напряжение, тем сильнее ожоги. Ток свыше 1000 В может вызвать электрический ожог на протяжении всей конечности, на сгибательных поверхностях. Это объясняется возникновением дугового разряда между двумя соприкасающимися поверхностями тела при судорожном сокращении мышц. Глубокие электрические ожоги возникают при поражении током 380 В и выше. При электротравме встречаются и термические ожоги от воздействия пламени вольтовой дуги или загоревшейся одежды, иногда они сочетаются с истинными ожогами.

По глубине поражения электрические ожоги, как и термические, подразделяются на четыре степени.

Внешний вид электрического ожога определяется его локализацией и глубиной. Вследствие судорожного сокращения мышц наблюдается грубая неподвижность суставов (контрактура), рубцы образуются более грубые, чем при термическом ожоге. После заживления электрических ожогов кроме контрактур и грубых рубцов развиваются невриномы (узелковые образования на пораженных нервах) и длительно незаживающие язвы. Если электрический ожог был в области головы, то развивается облысение.

Первая помощь заключается в освобождении пострадавшего от дей-

ствия электрического тока, при необходимости — проведение реанимационных мероприятий. На участки ожогов накладываются асептические повязки. После оказания первой помощи все пострадавшие от электрического тока должны быть направлены в лечебное учреждение для наблюдения и лечения.

Лучевые ожоги — поражения, возникающие в результате местного воздействия на кожу ионизирующего излучения.

Характер лучевых поражений зависит от дозы ионизирующего излучения, особенностей пространственного и временного распределения, а также от общего состояния организма в период воздействия. Высокоэнергетическое рентгеновское и гамма-излучение, нейтроны, обладающие большой проникающей способностью, оказывают воздействие не только на кожу, но и на глубележащие ткани. Низкоэнергетические бета-частицы проникают на незначительную глубину, вызывают поражения в пределах толщи кожи.

В результате облучения кожи происходит поражение ее клеток с образованием токсических продуктов распада тканей.

Лучевые ожоги могут явиться следствием местного переоблучения тканей при лучевой терапии, авариях атомных реакторов, попадания на кожу радиоактивных изотопов. В условиях применения ядерного оружия, при выпадении радиоактивных осадков возможно возникновение лучевых болезней на незащищенной коже. При одновременном общем гамма-нейтронном облучении возможно возникновение сочетанных поражений. В таких случаях ожоги будут развиваться на фоне лучевой болезни.

Выделяют четыре периода лучевого ожога.

Первый — ранняя лучевая реакция — выявляется через несколько часов или суток от воздействия и характеризуется появлением эритемы (покраснения).

Эритема постепенно стихает, и проявляется второй период — скрытый — во время которого никаких проявлений лучевого ожога не наблюдается. Продолжительность этого периода от нескольких часов до нескольких недель, чем короче, тем тяжелее поражение.

В третьем периоде — острого воспаления, возможно появление пузырей, лучевых язв. Этот период продолжительный — несколько недель или даже месяцев.

Четвертый период — восстановления.

Различают три степени лучевых ожогов.

Лучевые ожоги первой степени (легкие) возникают при дозе облучения 800–1200 рад. Ранняя реакция обычно отсутствует, скрытый период более 2 недель. В третьем периоде возникают небольшой отек, эритема, жжение и зуд на пораженном участке. Спустя 2 недели указанные явления стихают. На месте поражения отмечаются выпадение волос, шелушение и пигментация бурого цвета.

Лучевые ожоги второй степени (средней тяжести) возникают при дозе облучения 1200–2000 рад. Ранняя реакция проявляется в виде легкой скоропроходящей эритемы. Иногда развиваются слабость, го-

ловная боль, тошнота. Скрытый период длится около 2 недель. В период острого воспаления появляются выраженная эритема и отек, захватывающий не только кожу, но и глубележащие ткани. На месте бывшей эритемы появляются мелкие, наполненные прозрачной жидкостью пузыри, которые постепенно сливаются в крупные. При вскрытии пузырей обнажается ярко-красная эрозивная поверхность. В этот период может повышаться температура, усиливаются боли в области поражения. Период восстановления длится 4–6 недель и более. Эрозии и изъязвления эпителизируются, кожа этих участков истончается и пигментируется, утолщается, проявляется расширенная сосудистая сеть.

Лучевые ожоги третьей степени (тяжелые) возникают при облучении в дозе более 2000 рад. Быстро развивается ранняя реакция в виде отека и болезненной эритемы, которая держится до 2 суток. Скрытый период до 3–6 дней. В третьем периоде развивается отек, понижается чувствительность. Появляются точечные кровоизлияния и очаги омертвления кожи багрово-коричневого или черного цвета. При больших дозах облучения погибает не только кожа, но и подкожная клетчатка, мышцы и даже кости, имеет место тромбоз вен. Отторжение омертвевших тканей идет очень медленно. Образовавшиеся язвы часто рецидивируют. У больных наблюдаются лихорадка, высокий лейкоцитоз. Протекает с сильным болевым синдромом. Период восстановления длительный — многие месяцы. На местах зажившних рубцов формируются нестойкие грубые рубцы, на них часто образуются язвы, склонные к перерождению в раковые.

При поверхностных лучевых ожогах, не сопровождающихся общей реакцией организма, показано только местное лечение. Большие пузыри вскрывают. На пораженную поверхность накладывают повязки с антисептиками, антибиотиками и влажно-высыхающие повязки. Под повязками мелкие пузыри подсыхают, на их месте образуется струп.

При более тяжелых лучевых ожогах проводится комплексное, в том числе хирургическое, лечение в стационарных условиях, включающее общеукрепляющую терапию, переливание крови и кровезаменителей.

§ 4. Первая (доврачебная) помощь при поражении электрическим током

Спасение жизни человека, оказавшегося под напряжением, в большинстве случаев зависит от того, насколько быстро пострадавший будет освобожден от токоведущих частей и насколько быстро и умело ему будет оказана помощь.

Основными способами прекращения воздействия электрического тока на пострадавшего являются (рис. 67): отключение участка электрической цепи или оборудования (рубильником или другим выключающим аппаратом); оттаскивание пострадавшего за одежду; снятие провода с тела; обрыв или перерубание проводов (сухой доской, пал-

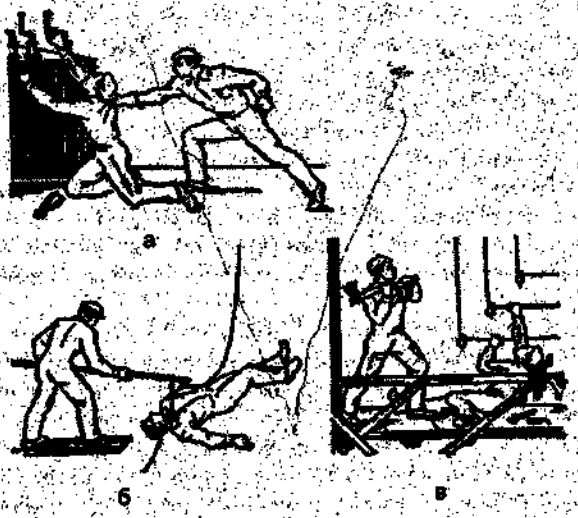


Рис. 67. Способы освобождения от действия электрического тока:
а – оттаскивание за одежду; б – снятие провода с тела;
в – перерубание проводов

кой, бруском, топором, лопатой с деревянной ручкой и т.п. с обеих сторон от пострадавшего). Если этими способами прекратить воздействие тока на пострадавшего невозможно, следует вызвать срабатывание защитных устройств (предохранителей, автоматов) умышленным коротким замыканием на линии, набросив на ее неизолированные места какие-либо металлические предметы или заземлив фазы электроустановки, обезопасив при этом себя от прикосновения к проводам или другим металлическим предметам.

Если отключить электроустановку быстро нельзя, следует принять меры к освобождению (отрыву) пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается. Для этого необходимо надеть на руки резиновые перчатки (при их отсутствии обернуть руки сухой тряпкой), изолировать себя от земли резиновым ковриком (сухой доской, брезентом в несколько слоев), взять пострадавшего за одежду и освободить от токоведущих частей. Если пострадавший сильно сжимает руками провода или шины, разжать руки пострадавшего, отгибая каждый палец в отдельности. При отделении пострадавшего от электроустановки напряжением выше 1 кВ обязательно использовать диэлектрические перчатки, боты, штанги, клещи.

Если пострадавший попал под напряжение, работая на высоте (при отключении тока он может упасть), следует принять меры, предотвращающие его падение или делающие падение безопасным. Освобож-

дать пострадавшего следует осторожно, чтобы, во-первых, не нанести ему дополнительных травм, и, во-вторых, не попасть под напряжение самому. В любом случае при первом прикосновении к пострадавшему необходимо защитить себя от возможного поражения током (используя штатные или подручные защитные средства), так как не всегда может быть обнаружен действительный источник поражения, или их может быть несколько и не все они окажутся отключенными. Если поражение произошло в результате падения провода на человека, освободить его от тока можно путем отбрасывания провода оперативной штангой или сухой палкой, доской. При этом следует помнить, что в электроустановках напряжением выше 1 кВ обязательно следует пользоваться диалектрическими перчатками и ботами.

Воздействие электрического тока на организм человека зависит от силы проходящего через него тока. Ток силой 0,05 А, проходящий через организм человека, опасен для его жизни. Прикосновение к токонесущим деталям может вызвать ожог тела в месте прикосновения и даже паралич дыхательных органов и сердца. Степень поражения зависит от электрического сопротивления человеческого тела, которое в нормальном состоянии равняется нескольким десяткам тысяч Ом. В зависимости от влажности кожи, температуры кожи, величины поверхности соприкосновения с токонесущими деталями электрическое сопротивление человеческого тела изменяется от 500 Ом до 0,5 МОм. Поэтому напряжение даже в 40 В считается опасным для жизни.

Если время воздействия электрического тока на человека менее 0,1 с, то организм может выдержать ток в несколько ампер. Более длительное воздействие тока может привести к смерти. Для переменного тока промышленной частоты (50 Гц) безопасной величиной является ток силой 0,01 А. Ток силой 0,015 А вызывает у человека болезненные ощущения. Ток силой 0,05 А считается уже опасным для жизни, а ток силой 0,1 А приводит к смерти. Постоянный электрический ток безопасен до 0,05 А. Ток, частота которого выше 150–200 кГц, менее опасен для организма, чем ток промышленной частоты.

Меры первой помощи после освобождения пострадавшего от действия тока зависят от его состояния. Если пострадавший дышит и находится в сознании, то его следует уложить в удобное положение, расстегнуть на нем одежду и накрыть, обеспечив до прихода врача полный покой. При этом даже если человек чувствует себя удовлетворительно, нельзя позволять ему вставать, так как после поражения электрическим током не исключена возможность последующего ухудшения состояния человека. Когда человек находится в бессознательном состоянии, но у него сохраняются устойчивое дыхание и пульс, следует дать ему понюхать нашатырный спирт, растереть одеколоном, обрызгать лицо водой и обеспечить покой до прихода врача. Местные повреждения следует обработать и закрыть повязкой, как при ожогах. Если же пострадавший дышит плохо или не дышит совсем, то следует немедленно приступить к проведению искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Проводить их следует до тех пор,

пока не появится самостоятельное дыхание. После того как к пострадавшему придет сознание, его необходимо обильно напоить (вода, чай, компот); не следует давать алкогольные напитки и кофе. Больного следует тепло укрыть.

Оживлять пострадавшего от тока, зарывая его в землю, категорически запрещается.

§ 5. Первая (доврачебная) помощь при утоплении

Утоплением называют состояние, когда дыхательные пути закупориваются водой, илом или грязью и воздух не может проникнуть в легкие и насытить кровь кислородом. Различают три вида утопления:

белая асфиксия (мнимое утопление) — характеризуется рефлекторным прекращением дыхания и работы сердца. Причина ее в незначительном попадании воды в дыхательные пути, которая вызывает спазм голосовой щели. При белой асфиксии человека иногда можно спасти даже через 20—30 мин после утопления;

синяя асфиксия (собственно утопление) — возникает в результате проникновения воды в альвеолы; у этих утонувших лицо и особенно ушные раковины, кончики пальцев и слизистая оболочка губ имеют фиолетово-синюю окраску; оживить пострадавшего можно, если пребывание его под водой длилось не более 4—6 мин;

утопление при угнетении функции нервной системы — может произойти в результате холодового шока, а также алкогольного опьянения, остановка сердца при этом наступает через 5—12 мин и совпадает с прекращением дыхания. Этот вид утопления является как бы промежуточным между белой и синей асфиксиями.

Сразу же после извлечения пострадавшего из воды следует вытянуть его язык изо рта, очистить рот и нос, положить животом на свернутую валиком одежду или колено оказывающего помощь и, надавливая на спину, освободить легкие от попавшей воды. После этого сразу же сделать искусственное дыхание. Наиболее эффективными способами искусственного дыхания при утоплении считаются способы «изо рта в рот» и «изо рта в нос». Начинают искусственное дыхание с выдоха. Если сердцебиение не прослушивается, следует одновременно с искусственным дыханием производить непрямой массаж сердца. Проводить их следует до тех пор, пока не появится самостоятельное дыхание.

§ 6. Первая (доврачебная) помощь при перегревании, переохлаждении организма и при обморожении

Длительное воздействие высокой температуры особенно в сочетании с повышенной влажностью может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня — гипертермии — состоянию, при

котором температура тела поднимается до 38–39°С. При гипертермии и как следствие тепловом ударе наблюдаются головная боль, головокружение, общая слабость, искажение цветового восприятия, сухость во рту, тошнота, рвота, обильное потовыделение. Пульс и дыхание учащены, в крови увеличивается содержание азота и молочной кислоты. При этом наблюдаются бледность, синюшность, зрачки расширены, временами возникают судороги, потеря сознания.

При появлении признаков перегревания необходимо перейти в прохладное хорошо проветриваемое помещение (место), тень. Затем следует обтереться водой комнатной температуры и выпить воды или охлажденного чая. При обмороке необходимо в первую очередь освободить пострадавшего от стесняющей одежды, уложить, несколько приподняв голову, и обеспечить свободное дыхание, обрызгать лицо и грудь холодной водой, на затылок и на область сердца положить холодный компресс. Для возбуждения дыхания хорошо дать понюхать нашатырный спирт. По показаниям могут производиться искусственное дыхание, непрямой массаж сердца и госпитализация.

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма — гипотермии. В начальный период воздействия умеренного холода наблюдается уменьшение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. При продолжительном действии холода дыхание становится неритмичным, частота объем вдоха увеличивается, изменяется углеводный обмен. Прирост обменных процессов при понижении температуры на 1 °С составляет около 10 %, а при интенсивном охлаждении он может возрасти в 3 раза по сравнению с уровнем основного обмена. Появление мышечной дрожи, при которой внешняя работа не совершается, а вся энергия превращается в теплоту, может в течение некоторого времени задерживать снижение температуры внутренних органов. Результатом действия низких температур являются холодовые травмы. Поэтому при появлении признаков переохлаждения (озноб, мышечная дрожь, синюшность кожных покровов, окоченение мышц) необходимо проделать интенсивные физические упражнения. Целесообразно растереть тело до покраснения шерстяной, смоченной спиртом или водкой тканью, выпить сладкого горячего чая и надеть теплую одежду. При более сильном переохлаждении необходимы душ или ванна с постепенным повышением температуры от комнатной до 37°С. Во время оказания помощи необходимо прежде всего обратить внимание на согревание области сердца, печени, а также головы, особенно затылочной части, и шеи. Для предупреждения воспаления легких по назначению врача следует принять антибиотики.

Обморожение — местное воздействие холода на организм. Если воздействие холода сопровождается понижением общей температуры тела, может наступить замерзание организма.

При обморожении в пораженном участке тела наблюдаются легкая болезненность, покалывание и жжение. Затем эти ощущения исчезают и появляется ощущение онемения. Кожа бледнеет или приобретает синюшную окраску. В зависимости от глубины поражений тканей различают четыре степени обморожений (рис. 68): легкую (I), средней тяжести (II), тяжелую (III) и крайне тяжелую (IV).



Рис. 68. Обморожение стопы: 1 – II и III степени и пальцев IV степени; 2 – первого пальца стопы III степени; 3 – IV степени; 4 – IV степени (стадия сухой гангрены и отторжения омертвевших тканей)

При начальных признаках обморожения следует хорошо растереть обмороженные участки тела рукой или мягкой тканью, одновременно делая активные движения пальцами, кистью, стопой. Если есть возможность, то обмороженные части конечностей следует поместить в теплую воду комнатной температуры (18°–20°С) и постепенно подогревать ее до 37°С, добавляя горячую воду, и одновременно очень осторожно растирая конечность. Нормальный цвет кожи является признаком того, что в обмороженном месте возобновилось кровообращение. После отогревания следует обтереть кожу спиртом и наложить стерильную повязку.

В тех случаях, когда у пострадавшего имеются изменения в тканях (пузыри на коже, участки омертвения), поврежденные участки протирают спиртом и накладывают на них стерильную повязку. Не рекомендуется при обморожениях любой степени растирать поврежденные участки кожи снегом.

Общее замерзание сопровождается значительным понижением температуры тела. Появляется вялость, замедляются речь и движения. В таком состоянии человек, как правило, засыпает и теряет сознание. Для спасения пострадавшего следует немедленно доставить его в теплое помещение и принять меры для его согревания, осторожно массируя тело. Дают сладкое горячее питье. При возможности полезна теплая ванна с температурой воды 36–37°С. Не давайте пить спиртное — это может быть губительно для пострадавшего. При потере сознания, редком дыхании, отсутствии пульса необходимы меры реанимации.

§ 7. Первая (доврачебная) помощь при отравлениях

Отравление — патологический процесс, возникающий в результате воздействия на организм поступающих из внешней среды (через рот, дыхательные пути, кожные покровы, различные полости организма — прямая кишка, наружный слуховой проход и др.) ядовитых веществ различного происхождения (химические вещества, применяемые в промышленности и быту, токсины растительного и животного происхождения, боевые отравляющие вещества и др.).

В зависимости от количества яда, проникающего в организм в единицу времени, могут быть отравления острые и хронические. Чаще всего отравление наступает внезапно и протекает в виде общего острого заболевания, нередко с серьезными и опасными для жизни нарушениями. В этом параграфе мы рассмотрим вопросы самопомощи и первой помощи при пищевом отравлении и отравлении вредными газами. От того, насколько быстро и эффективно будет оказана эта помощь, обычно зависит исход отравления. Своевременные квалифицированные мероприятия в большинстве случаев гарантируют жизнь человеку, получившему отравление даже несколькими смертельными дозами. Запоздалая и (или) нерациональная помощь оказывается неэффективной и даже при отравлении малыми дозами могут развиться серьезные осложнения.

Пищевое отравление — это болезненное состояние, вызванное попаданием в организм вредных и ядовитых веществ.

Тяжесть отравления зависит от количества проникшего яда, силы его действия, быстроты всасывания и других причин.

При тяжелом пищевом отравлении (сильные боли в животе, рвота, понос) следует промыть желудок. Для этого нужно выпить слабый теплый раствор марганцовки или питьевой соды. Пить его надо до тех пор, пока не будет вызвана рвота. Всего может потребоваться 5–6 л раствора. При отсутствии марганцовки добавьте в теплую воду немного мыла. После опорожнения желудка примите активированный уголь, обеспечьте себе покой и согревание тела (грелки к конечностям). Продолжайте обильное питье (крепкий чай). Если состояние ухудшилось, обратитесь к врачу.

При оказании первой помощи при пищевом отравлении кислотами и щелочами нельзя промывать желудок и вызывать рвоту — обратный ток жидкости из желудка по пищеводу может усугубить ожог пищевода и дыхательных путей. Если пострадавший в состоянии пить, то до приезда врача следует дать ему 2–3 стакана холодного молока, 2 сырых яйца. Уложить больного в постель, приподняв с помощью подушек голову и верхнюю часть туловища. При боли в животе положить на него пузырь со льдом.

Общими признаками отравления вредными газами являются головная боль, одышка, учащенное сердцебиение, звон в ушах, головокружение, стук в висках. В тяжелых случаях наблюдаются мышечная слабость, рвота и общие судороги с потерей сознания.

При появлении этих признаков необходимо сразу же выйти или вынести пострадавшего на свежий воздух. Если этого сделать нельзя, то открыть люки, двери, окна, надеть изолирующий или фильтрующий противогаз (в случае отравления угарным газом надевать фильтрующий противогаз следует обязательно с гопкалитовым патроном).

Для надевания противогаза на пораженного необходимо опуститься на колени и положить на них его голову, вынуть из сумки шлем-маску и, взяв ее обеими руками у нижней части, подвести под подбородок пораженного, слегка растягивая края, надеть ее на голову.

При раздражении слизистых оболочек глаз следует промыть их чистой водой или 2%-ным раствором соды. При остановке дыхания производится искусственное дыхание. Для возбуждения дыхания необходимо давать пострадавшему вдыхать нашатырный спирт. По мере возвращения сознания рекомендуются крепкий горячий кофе и согревание. После оказания первой помощи немедленно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

§ 8. Доврачебная помощь при клинической смерти

Клиническая смерть наступает с остановкой кровообращения. Это может случиться при поражении электрическим током, утоплении и в ряде других случаев при сдавливании или закупорке дыхательных путей.

Ранними признаками остановки кровообращения, которые появляются в первые 10—15 с, являются: исчезновение пульса на сонной артерии, отсутствие сознания, судороги. Поздними признаками остановки кровообращения, которые появляются в первые 20—60 с, являются: расширение зрачков при отсутствии реакции их на свет, исчезновение дыхания или судорожное дыхание (2—6 вдохов и выдохов в минуту), появление землисто-серой окраски кожи (в первую очередь носогубного треугольника).

Это состояние обратимо, при нем возможно полное восстановление всех функций организма, если в клетках головного мозга не наступили необратимые изменения. Организм больного остается жизнеспособным в течение 4—6 мин. Своевременно принятые реанимационные меры могут вывести больного из этого состояния или предотвратить его.

Сразу же после того, как появились признаки клинической смерти, необходимо повернуть пострадавшего на спину и нанести прекардиальный удар. Цель такого удара — как можно сильнее сотрясти грудную клетку, что должно послужить толчком к запуску остановившегося сердца.

Удар наносят ребром сжатой в кулак кисти в точку, расположенную на нижней средней трети грудины, на 2—3 см выше мечевидного отростка, которым заканчивается грудная кость. Делают это коротким резким движением. При этом локоть наносящей удар руки должен быть направлен вдоль тела пострадавшего.

Правильно и вовремя нанесенный удар может в считанные секунды вернуть человека к жизни: у него восстанавливается сердцебиение, возвращается сознание. Однако если этого не произошло, то приступают к проведению непрямого массажа сердца и искусственному дыханию, которые проводятся до появления признаков оживления пострадавшего: на сонной артерии ощущается хорошая пульсация, зрачки постепенно сужаются, кожа верхней губы розовеет.

Непрямой массаж сердца проводится в следующей последовательности (рис. 69):

1. Пострадавшего укладывают на спину на жесткое основание (землю, пол и т.п., так как при массаже на мягком основании можно повредить печень), расстегивают поясной ремень и верхнюю пуговицу на груди. Полезно также поднять ноги пострадавшего примерно на полметра над уровнем груди.

2. Спасатель становится сбоку от пострадавшего, одну руку ладонью вниз (после резкого разгибания руки в лучезапястном суставе) кладет на нижнюю половину грудины пострадавшего так, чтобы ось лучезапястного сустава совпадала с длинной осью грудины (срединная точка грудины соответствует второй-третьей пуговице на рубашке или блузке). Вторую руку для усиления надавливания на грудину спасатель накладывает на тыльную поверхность первой. При этом пальцы обеих рук должны быть приподняты, чтобы они не касались грудной клетки при массаже, а руки должны быть строго перпендикулярны по отношению к поверхности грудной клетки пострадавшего, чтобы обеспечить строго вертикальный толчок грудины, приводящий к ее сдавливанию. Любое другое положение рук спасателя недопустимо и опасно для пострадавшего.

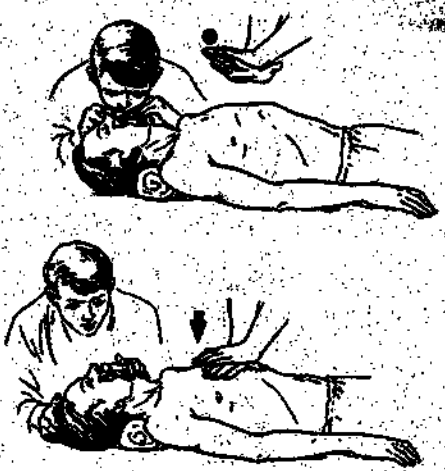


Рис. 69. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца:
а – вдох; б – выдох

Таблица 6

Непрямой массаж сердца

Возраст	Рука	Точка нажатия	Глубина нажатия	Частота	Соотношение вдох/нажатие
До 1 года	2 пальца	1 палец ниже межсосковой линии	1,5–2 см	120	1/5
1–8 лет	1 рука	2 пальца от грудины	3–4 см	100–120	1/5
Взрослый	2 руки	2 пальца от грудины	5–6 см	60–70	1/5 – 2 спасателя 2/15 – 1 спасатель

3. Спасатель становится по возможности устойчиво и так, чтобы была возможность надавливать на грудину руками, выпрямленными в локтевых суставах, затем быстро наклоняется вперед, перенося тяжесть тела на руки, и тем самым прогибает грудину примерно на 4–5 см. При этом необходимо следить за тем, чтобы надавливание производилось не на область сердца, а на грудину. Средняя сила нажима на грудину составляет около 50 кг, поэтому массаж следует проводить не только за счет силы рук, но и массы туловища.

4. После короткого надавливания на грудину нужно быстро отпустить ее так, чтобы искусственное сжатие сердца сменилось его расслаблением. Во время расслабления сердца не следует касаться руками грудной клетки пострадавшего.

5. Оптимальный темп непрямого массажа сердца для взрослого составляет 60–70 надавливаний в минуту. Детям до 10 лет проводят массаж одной рукой, а младенцам — двумя пальцами (указательным и средним) с частотой до 100–120 надавливаний в минуту.

В табл. 6 приведены требования к проведению непрямого массажа сердца в зависимости от возраста пострадавшего.

Возможное осложнение в виде перелома ребер при проведении непрямого массажа сердца, который определяют по характерному хрусту во время сдавливания грудины, не должно останавливать процесса массажа.

Искусственное дыхание способом «рот в рот» проводится в следующей последовательности (см.рис. 69):

1. Быстро очищают рот пострадавшего двумя пальцами или пальцем, обернутым тканью (носовым платком, марлей), и запрокидывают его голову в затылочном суставе.

2. Спасатель встает сбоку от пострадавшего, кладет одну руку на его лоб, а другую — под затылок и поворачивает голову пострадавшего (при этом рот, как правило, открывается).

3. Спасатель делает глубокий вдох, слегка задерживает выдох и, нагнувшись к пострадавшему, полностью герметизирует своими губами область его рта. При этом ноздри пострадавшего нужно зажать

большим и указательным пальцами руки, лежащей на лбу, или прикрыть своей щекой (утечка воздуха через нос или углы рта пострадавшего сводит на нет все усилия спасателя).

4. После герметизации спасатель делает быстрый выдох, вдувая воздух в дыхательные пути и легкие пострадавшего. При этом вдох пострадавшего должен длиться около секунды и по объему достигать 1–1,5 л, чтобы вызвать достаточную стимуляцию дыхательного центра.

5. После окончания выдоха спасатель разгибается и освобождает рот пострадавшего. Для этого голову пострадавшего, не разгибая, повернуть в сторону и противоположное плечо поднять так, чтобы рот оказался ниже груди. Выдох пострадавшего должен длиться около 2 с, во всяком случае быть вдвое продолжительнее вдоха.

6. В паузе перед следующим вдохом спасателю нужно сделать 1–2 небольших обычных вдоха-выдоха для себя. После этого цикл повторяется сначала. Частота таких циклов — 12–15 в мин.

При попадании большого количества воздуха в желудок происходит его вздутие, что затрудняет оживление. Поэтому целесообразно периодически освобождать желудок от воздуха, надавливая на подложечную область пострадавшего.

Искусственное дыхание «рот в нос» почти ничем не отличается от изложенного. Для герметизации пальцами рук нужно прижать нижнюю губу пострадавшего к верхней.

При оживлении детей вдувание производят одновременно через нос и рот.

Если оказывают помощь два человека, то один из них делает непрямой массаж сердца, а другой — искусственное дыхание. При этом их действия должны быть согласованными. Во время вдувания воздуха надавливать на грудную клетку нельзя. Эти мероприятия проводят попеременно: 4–5 надавливаний на грудную клетку (на выдохе), затем одно вдувание воздуха в легкие (вдох). В случае если помощь оказывает один человек, что чрезвычайно утомительно, то очередность манипуляций несколько изменяется — через каждые два быстрых нагнетания воздуха в легкие производят 15 надавливаний на грудную клетку. В любом случае необходимо, чтобы искусственное дыхание и непрямой массаж сердца осуществлялись непрерывно в течение нужного времени.

Вопросы и задания

1. Что такое рана, и какими признаками она характеризуется?
2. Какие различают виды ран? Чем они характеризуются?
3. Каковы признаки наличия проникающего ранения груди, живота?
4. Какие могут быть опасные осложнения ран?
5. Какие используются меры профилактики осложнений ран?
6. Что такое кровотечение? Какие виды кровотечений различают, и чем они характеризуются?

7. В чем заключается опасность кровотечений?

8. Как следует обнажать рану?

9. Какие существуют способы остановки кровотечения, и в каких случаях применяются те или иные способы?

10. Какие артерии и где прижимаются для остановки кровотечения?

11. Какие существуют правила наложения кровоостанавливающего жгута и закрутки?

12. Наложите жгут на бедро, плечо, голень, предплечье.

13. Как следует обработать рану после остановки кровотечения?

14. Какие особенности необходимо соблюдать при обработке раны живота в случае выпадения внутренностей?

15. Какие типы повязок накладываются на голову (на грудь)?

16. Наложите повязку на голову и на грудь.

17. Как накладывается повязка при открытом пневмотораксе?

18. Как накладывается повязка на верхнюю (нижнюю) часть живота?

19. Какие повязки накладывают на верхние конечности?

20. Наложите повязки на нижнюю и верхнюю области живота, палец, плечевой и локтевой суставы.

21. Какие повязки накладывают на нижние конечности?

22. Наложите повязки на коленный и голеностопный суставы, голень и стопу.

23. Как накладывается стерильная повязка на промежность с помощью бинта или косынки?

24. Какие признаки наблюдаются при ушибе и сотрясении головного мозга, и в чем заключается первая помощь при этих травмах?

25. Как остановить носовое кровотечение?

26. Какие меры следует предпринять при сильных ушибах груди или живота?

27. Какие способы транспортировки пораженных вы знаете?

28. Что такое перелом? Какие различают виды переломов?

29. Каковы основные признаки переломов и их осложнения?

30. Что необходимо сделать для оказания первой помощи при переломе костей черепа (верхней и нижней челюсти, ключицы, ребер, костей таза, позвоночника)?

31. Выполните иммобилизацию при переломе ключицы, ребер, костей предплечья, бедра, голени шинами и подручными средствами.

32. Что такое травматический шок? Каковы основные признаки травматического шока, и что нужно делать при их проявлении?

33. Каковы признаки растяжения связок и вывихов суставов, и как надо оказывать первую помощь в этих случаях?

34. Каковы признаки синдрома длительного сдавливания?

35. Как оказать первую помощь при синдроме длительного сдавливания?

36. Как различают ожоги по степени тяжести?

37. В чем заключается первая помощь при ожогах различной степени тяжести?

38. Как оказывается первая помощь при ожогах, вызванных пламенем?

39. Как оказывается первая помощь при ожогах химическими веществами глаз и кожи?

40. Как оказывается первая помощь при электрических ожогах?

41. От чего зависит характер лучевых поражений?

42. Какие выделяют периоды лучевых ожогов?

43. Как различают лучевые ожоги по степени тяжести?

44. Какую медицинскую помощь оказывают при поверхностных (тяжелых) лучевых ожогах?

45. От чего в основном зависит спасение жизни человека, оказавшегося под напряжением?

46. Какие основные способы прекращения воздействия электрического тока на пострадавшего вы знаете?

47. Какие меры первой помощи применяются после освобождения пострадавшего от действия тока?

48. Какие различают виды утопления, и чем они характеризуются?

49. Какие меры первой помощи применяются после извлечения пострадавшего из воды?

50. Каковы признаки перегревания? Что нужно делать при появлении признаков перегревания?

51. Как оказывается первая помощь при обморочном состоянии?

52. Каковы признаки переохлаждения организма? Что нужно делать при переохлаждении организма?

53. Каковы признаки обморожения? Как различают обморожения по степени тяжести?

54. Как предупредить возникновение обморожений?

55. В чем заключается первая помощь при обморожениях?

56. Чем характеризуется общее замерзание, и что нужно делать для спасения пострадавшего в этом случае?

57. Чем вызывается и чем характеризуется пищевое отравление?

58. Какие вредные для человеческого организма вещества вы знаете?

59. В чем заключается первая помощь при пищевом отравлении?

60. Каковы признаки отравления вредными газами? Какие меры по оказанию первой помощи следует принять при отравлении вредными газами?

61. Каковы признаки остановки кровообращения?

62. Какие основные мероприятия проводят при клинической смерти?

63. Как проводится непрямой массаж сердца?

64. Как проводится искусственное дыхание способом «рот в рот» («рот в нос»)?

65. Как одновременно проводится непрямой массаж сердца и искусственное дыхание?

66. Выполните непрямой массаж сердца и искусственное дыхание на тренажере.

РАЗДЕЛ III
ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА

В процессе эволюции человек, стремясь наиболее эффективно удовлетворять свои потребности в пище, материальных ценностях, защите от климатических и погодных воздействий, непрерывно преобразовывал естественную среду обитания и прежде всего биосферу. Для достижения этих целей он преобразовал часть биосферы в территории, занятые техносферой.

Техносфера — регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.

Техносфера, созданная человеком с помощью технических средств, представляет собой территории, занятые городами, поселками, сельскими населенными пунктами, промышленными зонами и предприятиями. К техносферным относятся условия пребывания людей на объектах экономики, на транспорте, в быту, на территориях городов и поселков.

Человек находится в теснейшей связи с техносферой. Эта связь проявляется в процессах жизнеобеспечения человека в быту, общественной и культурной жизни, учебе, спорте и, конечно, в труде.

Труд, как целенаправленный процесс взаимодействия человека с техносферой является объектом исследования многих естественных и общественных наук: политэкономии, философии, гигиены труда, эргономики, социологии, инженерной психологии и др. И прежде всего труд является объектом исследования физиологии — науки, изучающей процессы, протекающие в живом организме. В состав этой науки входит дисциплина физиология труда, изучающая закономерности протекания физиологических процессов и особенности их регуляции при трудовой деятельности человека.

В задачи физиологии труда входит изучение физиологических процессов, т. е. состояния и изменения жизненных функций организма человека в процессе его трудовой деятельности, и на основании этого разработка мероприятий, направленных на повышение работоспособности и общего жизненного тонуса, а также укрепления здоровья работающих.

ГЛАВА 1. ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА

В физиологии труда изучается ряд проблем: обучения, рациональных режимов труда и отдыха, утомления, рационализации трудовых движений и др.

Начало изучения вопросов физиологии труда положено в нашей стране работами И.М. Сеченова (1901 г.) по анализу роли чувств в труде. В 1914–1918 гг. физиология труда определилась как самостоятельная дисциплина и появились институты, занимающиеся физиологией труда (Москва, Берлин).

В настоящее время в нашей стране физиологией труда занимаются многие институты по охране и гигиене труда.

§ 1. Физиологические основы трудовой деятельности

Все виды работ осуществляются человеком при участии определенных групп мышц. Для выполнения работы мышцы затрачивают определенное количество энергии, пополнение которой происходит за счет потребления питательных веществ, поступающих постоянно с кровотоком. Этим же кровотоком от работающих мышц уносятся отработанные вещества — продукты окисления. Этот сложный биохимический процесс происходит посредством ряда промежуточных реакций, при участии других веществ и под влиянием так называемых ферментов, играющих роль ускорителей реакций. Конечным продуктом биохимических процессов в работающей мышце является молочная кислота, которая окисляется и удаляется кровотоком.

В состоянии покоя для работы мышц и внутренних органов человек в среднем потребляет кислорода 200–250 $см^3$/мин. Это называется основным обменом. При выполнении какой-либо физической работы окислительные процессы в организме усиливаются за счет включения в работу дополнительных групп мышц, и, следовательно, увеличивается потребление кислорода. По потреблению кислорода в единицу времени можно судить о тяжести выполняемой физической работы. Физические работы условно принято делить на три группы по степени их тяжести. В основе такого деления лежит потребление кислорода как один из доступных для измерения и объективных показателей энергетических затрат. К числу легких относятся такие работы, при которых потребление кислорода не превышает 0,5 л/мин, т. е. не более чем в 2–2,5 раза выше основного обмена (в полном покое). При работах средней тяжести потребление кислорода — от 0,5 до 1,0 л/мин. Тяжелые работы требуют потребления кислорода выше 1,0 л/мин. Нередко эти показатели потребления кислорода пересчитывают в энерготраты, что соответственно равно: для легкой работы — до 150 ккал/ч, для средней — 150–250 ккал/ч, для тяжелой — более 250 ккал/ч.

Для увеличения доставки кислорода и других питательных веществ, а также для удаления быстро накапливающейся молочной кислоты в работающих мышцах сердечно-сосудистая система увеличивает кровоток. Этот процесс идет в двух направлениях: учащения числа сердечных сокращений за единицу времени (пульса) и увеличения объема каждого сердечного сокращения.

В нормальных условиях сердце взрослого здорового человека проталкивает около 70 $см^3$ крови за каждое сокращение (ударный объем)

и делает за 1 мин 60—70 таких сокращений. При тяжелой работе количество крови, проталкиваемое сердцем за одно его сокращение, может увеличиться до 130—150 $см^3$, а частота сокращений — до 150—170 ударов в минуту, а иногда и более.

Увеличение количества крови, проталкиваемой сердцем через всю сосудистую систему за единицу времени, вызывает повышение кровяного давления в этих сосудах. При тяжелых работах максимальное кровяное давление иногда повышается до 170—180 мм рт. ст., в то время как в норме у здорового человека средних лет оно равно 120—140 мм.

Несмотря на мобилизацию столь больших резервов сердечно-сосудистой системы, поддержание нормальной мышечной работы на должном уровне сколько-нибудь длительное время не может быть обеспечено, так как вскоре снижается насыщение крови кислородом и в мышцах ощущается его недостаток. Пополнение кислорода в подобных случаях осуществляется посредством учащения дыхания и увеличения его глубины. Так, в нормальном состоянии у взрослого человека бывает 16—20 дыханий в минуту, при этом через легкие проходит 6—8 л воздуха (легочная вентиляция). При тяжелых работах частота дыханий может увеличиться до 30—40 и более дыханий в минуту, а легочная вентиляция — до 40—60 л/мин. Вследствие усиленной работы мышц молочная кислота и другие продукты биохимических процессов постепенно накапливаются в крови и тем самым изменяют ее состав.

Так как процессы окисления в работающих мышцах сопровождаются дополнительной внутренней теплопродукцией, организм перегревается. Для поддержания постоянной температуры тела увеличивается теплоотдача во внешнюю среду главным образом путем усиления потовыделения. Испарение пота охлаждает поверхность тела. Усиленное потоотделение, в свою очередь, ведет к увеличению выделения влаги из организма, что при особо тяжелых и длительных работах может привести к нарушению его водного баланса. Для пополнения влагопотерь рабочие, выполняющие тяжелые физические работы, обычно выпивают большее количество жидкости, чем при легких работах (до 4—5 л за смену).

Таким образом, основными физиологическими реакциями организма на физическую работу являются учащение пульса и повышение кровяного давления, учащение дыхания и повышение легочной вентиляции, изменение состава крови, увеличение потоотделения. Степень изменения этих функций зависит от тяжести работы, ее продолжительности и интенсивности. Изменения постепенно нарастают, доходя до определенного уровня, при котором усиленная работа органов и систем как бы уравновешивается с потребностями организма. С прекращением работы наступает восстановительный период, когда измененные функции постепенно приходят к исходному состоянию, т. е. к норме. Продолжительность восстановления различных функций неодинакова: некоторые из них (пульс, кровяное давление, часто-

та дыхания, легочная вентиляция) восстанавливаются в первые 10–15 мин отдыха, другие (состав крови и др.) — в течение 45–50 мин и более. Некоторое запаздывание восстановления измененных функций по сравнению с окончанием работы объясняется тем, что во время мобилизации внутренних ресурсов для выполнения задания происходит обеднение кислородом и другими энергетическими продуктами неработающих тканей и органов, а также поглощение внутренних запасов самих мышечных клеток, которые за счет этих внутренних запасов некоторое время могут функционировать без потребления кислорода (так называемая анаэробная фаза работы мышцы). В мышечных клетках накапливается неокисленная молочная кислота. Для того чтобы пополнить все эти ресурсы и окислить оставшуюся молочную кислоту, организм даже по прекращении работы продолжает потреблять повышенное количество кислорода и заставляет более интенсивно трудиться соответствующие органы и системы.

В случаях, когда тяжелая или продолжительная работа предъявляет особо высокие требования к организму и мобилизация всех имеющихся у него ресурсов не обеспечивает доставку необходимого количества кислорода и других питательных веществ, наступает утомление мышцы. Этому способствует и накопление в клетке молочной кислоты, которая парализует мышцу вследствие прекращения действия ферментов. Весь сложный процесс биохимических реакций в мышечных клетках, мобилизации внутренних ресурсов для выполнения той или иной работы, восстановления измененных физиологических функций направляется и координируется центральной нервной системой, которая с помощью различных органов чувств — анализаторов воспринимает многообразные раздражители — сигналы, анализирует их и направляет необходимые импульсы в соответствующие органы и системы, которые и приводят последние в действие, адекватное полученным сигналам.

Весьма важна роль центральной нервной системы в подготовке соответствующих органов и систем и предварительной мобилизации ресурсов к предстоящему выполнению задания. Так, например, исследования газообмена у человека до начала смены и на протяжении всего рабочего времени показали, что увеличение потребления кислорода начинается уже тогда, когда рабочий только вошел в цех. Следовательно, рабочая обстановка воспринята центральной нервной системой и последней посланы импульсы, подготовившие соответствующие органы и системы к выполнению сменного задания.

Не менее важна роль центральной нервной системы в способности выполнять в течение длительного времени работу на определенном не снижающемся уровне, т. е. в работоспособности человека.

Работоспособность — состояние человека, определяемое возможностью физиологических и психических функций организма, которое характеризует его способность выполнять конкретное количество работы заданного качества за требуемый интервал времени. От того, насколько хорошо подготовлен организм, насколько полно и рацио-

нально мобилизуются внутренние энергетические ресурсы, зависит способность человека к труду той или иной тяжести и продолжительности. Исследования показывают, что работоспособность человека зависит от общей приспособленности физиологических функций к трудовой деятельности, от тренированности организма в целом и от упражнений в данном виде работ, от эмоционального состояния человека и от состояния внешней обстановки, т. е. окружающей среды.

Особого внимания заслуживают три последних фактора: тренированность, эмоциональное состояние и состояние внешней среды, т. е. те, которые подвластны человеку, и он может на них влиять, изменять и развивать их. Одновременно с созданием благоприятных условия, с тренировкой организма создаются благоприятные условия для развития и общей приспособленности физиологических функций к выполнению физической работы. Следовательно, работоспособность — это не врожденное и не неизменное качество человека, а приобретенное в процессе труда, выработанное самим человеком.

Отдельные мышечные группы получают нагрузку не только при перемещении каких-либо тяжестей, но и в то время, когда человек удерживает на месте тяжести, или вес собственного тела, или отдельных его частей (туловища, рук, головы). Различают два вида работы: динамическую, связанную с перемещением, движением, и статическую, связанную с затратой мышечного напряжения без совершения каких-либо движений. И тот и другой вид связан с потреблением энергии и энергетических ресурсов (кислорода), поэтому может привести к утомлению отдельных мышечных групп и организма в целом.

В этой связи необходимо остановиться на важности рабочей позы. В процессе трудовой деятельности рабочий часто выполняет отдельные операции при вынужденном положении тела, когда приходится удерживать на весу собственное туловище (особенно в согнутом положении), верхние или нижние конечности (в частности, когда они отведены в стороны, вперед или назад на большой угол, приближающийся к 90°), голову, например, при производстве работ над головой. Затрачиваемая энергия при этом нередко составляет немалую часть общих энерготрат, поэтому вынужденное и тем более неудобное положение тела порой, даже в случае легкой работы, может привести к быстрому утомлению, так как статическое напряжение вследствие нагрузки на одни и те же группы мышц более утомительно. Причиной относительно быстрого утомления может быть нерациональный режим труда.

Большинство выполняемых трудовых процессов в производственных условиях характеризуется разнообразием движений, при которых общая нагрузка более или менее равномерно распределяется по всем группам мышц. Чередование отдельных движений позволяет каждой группе периодически отдыхать. В работе бывают небольшие паузы (микропаузы), когда трудящийся находится на рабочем месте, но производит легкую работу с минимальным участием мышечных групп. Такие непродолжительные микропаузы следует считать весь-

ма полезными, так как они положительно влияют на работоспособность и существенно отдаляют утомление.

При некоторых процессах подобных микропауз почти нет, и, следовательно, на протяжении всего трудового периода все участвующие группы мышц работают непрерывно. Вполне естественно, что утомление в таких случаях наступает значительно раньше.

Все эти положения имеют существенное значение при оценке режима труда. Его можно считать рациональным, если в работе имеются периодические микропаузы, регулярно чередуются различные виды движений, а также тяжелые и легкие работы. И наоборот, режим труда не может быть отнесен к категории рациональных, если нет микропауз или они смещены по времени к нескольким небольшим периодам работы (в начале или в конце смены), если однообразные движения следуют одно за другим, если тяжелые усилия не чередуются с более легкими.

При необходимости выполнять однообразные повторяющиеся движения (на конвейере, на поточной линии) важную роль играет ритм работы, т. е. частота и равномерность этих повторений. С одной стороны, выполнение равномерных однообразных движений приводит к выработке так называемого стереотипа — привычных рефлекторных движений, которые выполняются с наименьшими энерготратами, так как отрабатываются наиболее рациональные движения, появляется тренированность, в работе участвует минимальное количество мышечных групп. С другой стороны, такие однообразные повторения утомляют ограниченную мышечную группу при относительно малой работе в целом.

Исследования работоспособности и утомляемости показали, что в течение смены, как правило, наблюдается однотипная последовательность их изменения. В начале рабочего дня работоспособность постепенно нарастает, проходит как бы период врабатываемости; достигнув максимального подъема, она держится на этом уровне более или менее длительное время, затем происходит постепенное снижение работоспособности — наступает период утомления. Степень и время этих изменений работоспособности различны при разных видах работ и зависят от их тяжести и ритма. Организация кратковременных перерывов в конце максимальной работоспособности удлиняла этот период, отдаляла и ослабляла утомляемость и повышала общую производительность труда.

Помимо физиологических изменений в виде утомления, различные виды физического напряжения могут вызвать и некоторые патологические явления в организме, т. е. заболевания. Например, длительная работа в неудобном положении, особенно при подъеме или удерживании тяжестей, может привести к искривлению позвоночника вбок (сколиоз) или вперед (кифоз). Трудовые процессы, связанные с длительным стоянием или хождением и сопровождающиеся дополнительным напряжением, могут вызвать плоскостопие или варикозное расширение вен нижних конечностей. Постоянное напряжение (ста-

тическое) или часто повторяющиеся однообразные движения, особенно при тяжелой и интенсивной работе, нередко являются причинами нервномышечных заболеваний. Частые и длительные перенапряжения одних и тех же групп мышц живота могут привести к их расслаблению и образованию грыж. Напряжение органов зрения при выполнении точных зрительных работ способствует развитию профессиональной миопии — близорукости.

В современных высокомеханизированных, автоматизированных производствах на смену тяжелому физическому труду пришли машины, управление которыми требует от рабочих значительного нервно-психического и умственного напряжения. В отличие от физического напряжения оно не проявляется изменением физиологических функций сердечно-сосудистой, дыхательной, терморегуляторной и других систем. Оно касается главным образом центральной нервной системы. Длительное напряжение клеток коры головного мозга вызывает их утомление, которое проявляется в виде снижения работоспособности к концу дня, плохого самочувствия и т.п.

Работоспособность умственного или близкого к нему по характеру труда зависит от тех же факторов, что и при физическом труде: общего приспособления функций головного мозга к умственной работе, тренированности и упражнения, эмоционального состояния и состояния внешней среды. Причем эмоциональное состояние при умственном труде играет большую роль, чем при физическом. Утомление, наступившее в результате напряженного умственного труда, несмотря на меньшую внешнюю выраженность, исчезает значительно медленнее, т. е. восстановительный период после умственной работы значительно продолжительнее, чем после физической.

§ 2. Классификация трудовой деятельности

В соответствии с принятой физиологической классификацией трудовой деятельности в настоящее время различают следующие формы труда: физический, умственный, операторский, управленческий, творческий труд.

Физическим трудом (работой) называют выполнение человеком энергетических функций в системе «человек — орудие труда».

Физическая работа требует значительной мышечной активности. Она подразделяется на два вида: динамическую и статическую. Динамическая связана с перемещением тела человека, его рук, ног, пальцев в пространстве; статическая — с воздействием нагрузки на верхние конечности, мышцы корпуса и ног при удерживании груза при выполнении работы стоя или сидя.

В процессе физической работы происходят изменения в мышечных тканях, увеличивается объем легочной вентиляции (в основном, за счет углубления дыхания), повышается артериальное давление, происходят биохимические изменения в крови, повышается потребление кислорода (расходуется на окислительные процессы в мышцах).

Могут наблюдаться определенные изменения водно-солевого обмена при работе в горячих цехах или при выполнении тяжелой физической работы. При этом значительное повышение деятельности потовых желез может снизить выделительную функцию почек. При тяжелой физической работе возможно торможение секреции и моторной функции желудка, а также замедление переваривания и всасывания пищи. Нередко тяжелая физическая работа ведет к понижению возбудимости, нарушению условно-рефлекторной деятельности, а также к повышению порога чувствительности зрительного, слухового и тактильного анализаторов.

Умственный труд (интеллектуальная деятельность) объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующие преимущественного напряжения внимания, сенсорного аппарата, памяти, а также активации процессов мышления, эмоциональной сферы (управление, творчество, преподавание, наука, учеба и т.д.).

В процессе умственной деятельности повышается кровяное давление, увеличивается объем легочной вентиляции (за счет учащения дыхания), повышается потребление кислорода (для работы коры головного мозга), увеличивается кровенаполнение сосудов конечностей и брюшной полости.

Умственная работа тесно связана с работой органов чувств, в первую очередь органов зрения и слуха. Известно, что умственная работа более плодотворно протекает в тишине.

Мышечная работа при умственной деятельности человека играет большую роль. Установлено, что легкая мышечная работа стимулирует умственную деятельность, а тяжелая, изнурительная, наоборот, понижает ее, снижает качество.

Для умственного труда характерны гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является неблагоприятным производственным фактором, одной из причин сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда.

Операторский труд отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением.

Управленческий труд определяется чрезмерным ростом объема информации, возрастанием дефицита времени ее переработки, ответственностью за принятие решений, периодическим возникновением конфликтных ситуаций.

Творческий труд требует значительного объема памяти, напряжения внимания, нервно-эмоционального напряжения.

При различных формах труда происходят и различные изменения в организме работника. Любой вид трудовой деятельности представляет собой сложный комплекс физиологических процессов, в который вовлекаются все органы человеческого тела. Огромную роль в этой деятельности играет центральная нервная система, обеспечивающая координацию функциональных умений и навыков, развивающихся в организме при выполнении работы.

Каждая форма трудовой деятельности характеризуется тяжестью, напряженностью и условиями, в которых она осуществляется.

Тяжесть труда — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную), обеспечивающие его деятельность.

Физическая тяжесть работы определяется энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности и подразделяется на следующие категории: легкие, средней тяжести и тяжелые физические работы.

Легкие физические работы (категория 1) подразделяются на две категории: Iа, Iб. К категории Iа относятся работы, проводимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим усилием. К категории Iб относятся работы, проводимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим усилием.

Физические работы средней тяжести (категория II) подразделяются на две категории: IIа, IIб. К первой относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенных физических усилий. К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и перенесением тяжестей массой до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим усилием.

Тяжелые физические работы характеризуются большим расходом энергии. К этой категории относятся работы, связанные с постоянными перемещениями, перемещением значительных (более 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей дозы, степенью наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда — характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Механизированные формы физического труда изменяют характер мышечных нагрузок и усложняют программы действий. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы дистальных отделов конечностей, которые должны обеспечить скорость и точность движений, необходимых при управлении механизмами. Однообразие простых и большей частью локальных действий, однообразие и малый объем воспринимаемой в труде информации приводят к монотонности труда. Монотония наиболее ярко проявляется при конвейерной форме организации трудового процесса. Этот труд требует

синхронной работы участников в соответствии с заданными ритмом и темпом. При этом, чем меньше времени тратит работник на операцию, тем монотоннее работа и проще ее содержание.

Монотония выражается в преждевременной усталости и нервном истощении, развивающимися при действии однообразных повторных раздражителей. В результате снижается возбудимость анализаторов, рассеивается внимание, уменьшается скорость реакции и, как следствие, быстро наступает утомление.

Деятельность человека при механизированной форме физического труда происходит по одному из процессов:

— детерминированному — по заранее известным правилам, инструкциям, алгоритмам действий, жесткому технологическому графику;

— недетерминированному — когда возможны неожиданные события в выполняемом технологическом процессе, неожиданное появление сигналов, но в то же время известны управляющие действия при появлении неожиданных событий (расписаны правила, инструкции) в выполняемом процессе.

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

Исходя из гигиенических критериев, условия труда подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные [Белов С.В. и др., 1999].

Оптимальные условия труда (1 класс) — такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания уровня работоспособности. Оптимальные нормативы производственных факторов установлены для микроклиматических параметров и факторов трудового процесса. Для других факторов условно за оптимальные принимаются такие условия труда, при которых неблагоприятные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 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 должны оказывать неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работающих и их потомство. Допустимые условия труда условно относятся к безопасным.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм и/или его потомство. Вредные условия труда подразделяются, в свою очередь, на четыре степени.

1 степень 3 класса — условия труда, характеризующиеся такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормати-

вов, 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;

II степень 3 класса — уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению производственно-обусловленных заболеваний (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), появлению начальных признаков легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительного воздействия (часто после 15 лет и более);

III степень 3 класса — условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности, росту хронической (производственно-обусловленной) патологии, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

IV степень 3 класса — условия труда, при которой могут возникнуть 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 класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе тяжелых форм.

Условия труда значительно сказываются на работоспособности человека. Однако наряду с ними на работоспособность человека значительное влияние оказывает режим труда и отдыха.

§ 3. Режим труда и отдыха

Как было отмечено, в процессе труда работоспособность человека подвергается изменениям. Поддержание работоспособности на оптимальном уровне — основная цель рационального режима труда и отдыха.

Режим труда и отдыха — это устанавливаемые для каждого вида работ порядок чередования периодов работы и отдыха и их продолжительность. Рациональный режим — такое соотношение и содержание периодов работы и отдыха, при которых высокая производительность труда сочетается с высокой и устойчивой работоспособностью человека без признаков чрезмерного утомления в течение длительного вре-

мени. Такое чередование периодов труда и отдыха соблюдается в различные отрезки времени: в течение рабочей смены, суток, недели, года в соответствии с режимом работы предприятия.

Вся трудовая деятельность человека протекает по фазам мобилизации, врабатывания, устойчивой высокой работоспособности, утомления.

Фаза мобилизации (предрабочее состояние) субъективно выражается в обдумывании предстоящей работы, вызывает определенные рабочие сдвиги в нервно-мышечной системе, соответствующие характеру предстоящей нагрузки.

Фаза врабатывания (нарастающая работоспособность) — период, в течение которого совершается переход от состояния покоя к рабочему, т.е. преодоление инертности покоя системы и налаживания координации между участвующими в деятельности системами организма. Производительность труда в эти часы ниже. Период может занять от нескольких минут до 2-3 ч. На длительности сказываются интенсивность работы, возраст, опыт, тренированность, отношение к работе.

Фаза устойчивой высокой работоспособности — устанавливается оптимальный режим работы систем организма, вырабатывается стабилизация показателей, а его длительность составляет примерно 2/3 ко всему времени работы. Эффективность труда в этот период максимальная.

Фаза утомления характеризуется снижением продуктивности, замедляется скорость реакции, появляются ошибочные и несвоевременные действия, физиологическая усталость. Утомление может быть мышечным (физическим), умственным (психическим). Утомление — временное снижение работоспособности из-за истощения энергетических ресурсов организма.

Динамика работоспособности за смену графически представляет собой кривую, нарастающую в первые часы, проходящую затем на достигнутом высоком уровне и убывающую к обеденному перерыву. Описанные фазы работоспособности повторяются и после обеда. При этом фаза врабатывания протекает быстрее, а фаза устойчивой работоспособности ниже по уровню и менее длительна, чем до обеда. Во второй половине смены снижение работоспособности наступает раньше и развивается сильнее в связи с более глубоким утомлением.

Для динамики работоспособности человека на протяжении суток, недели характерна та же закономерность, что и для работоспособности в течение смены. В различное время суток организм человека по-разному реагирует на физическую и нервно-психическую нагрузку. В соответствии с суточным циклом работоспособности наивысший ее уровень отмечается в утренние и дневные часы: с 10 до 12 ч первой половины дня, и с 16 до 18 ч второй. В вечерние часы работоспособность понижается, достигая своего минимума ночью. В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, в вечернее — между 18 и 20 ч, а в ночное время — с 3 до 4 ч.

По дням недели работоспособность также меняется. Врабатывание приходится на понедельник, высокая работоспособность на вторник, среду и четверг, а развивающееся утомление на пятницу и, особенно, субботу.

В годовом цикле, как правило, наиболее высокая работоспособность наблюдается в середине зимы, а в жаркое время года она снижается. Годовые режимы труда и отдыха предусматривают рациональное чередование работы с периодами длительного отдыха. Такой отдых необходим, потому что ежедневный и недельный отдых не предотвращает полностью накопление утомления. Ежегодный отпуск устанавливается в законодательном порядке. Продолжительность его зависит от тяжести труда, но не может быть менее 15 календарных дней. Отпуск продолжительностью до 24 дней целесообразно использовать единовременно, а при большей длительности — в два этапа.

Разрабатывать новые режимы труда и отдыха и совершенствовать существующие следует исходя из особенностей изменения работоспособности.

Режим работы предприятия предусматривает количество смен в сутки, длительность смены в часах, продолжительность рабочей недели и общее время работы предприятия, цеха в течение календарного периода (сутки, месяц, квартал, год). Исходя из этого, режимы труда и отдыха подразделяются на внутрисменные, суточные, недельные и годовые.

При разработке внутрисменного режима работы определяется общая величина времени на отдых и распределение этого времени на протяжении смены (перерывы в работе и их продолжительность), характер отдыха.

При определении продолжительности отдыха в течение рабочей смены необходимо учитывать следующие производственные факторы, вызывающие утомление: физические усилия, нервное напряжение, темп работы, рабочее положение, монотонность работы, микроклимат, загрязненность воздуха, производственный шум, вибрация, освещение. В зависимости от силы влияния каждого из этих факторов на организм человека устанавливается время на отдых.

Внутрисменный режим труда и отдыха должен включать в себя перерыв на обед и кратковременные перерывы на отдых.

При установлении обеденного перерыва рекомендуется руководствоваться следующими требованиями: предоставлять обеденный перерыв в середине рабочей смены или с отклонением до одного часа; продолжительность обеденного перерыва устанавливать в 40—60 мин, с тем чтобы работник использовал порядка 20 мин для приема пищи, а остальное время — на отдых. Он складывается, с одной стороны, из количества времени, необходимого для восстановления физиологических функций до определенного уровня, обеспечивающего снятие утомления, а с другой стороны, из количества времени, необходимого для нормального приема пищи.

При непрерывных технологических процессах (химические, металлургические, хлебопекарные и другие предприятия), на подземных

работах в угольной промышленности во время обеденного перерыва следует предусматривать подмену.

Кратковременные перерывы предназначены для уменьшения развивающегося в процессе труда утомления. В отличие от обеденного перерыва они являются частью рабочего времени и назначаются одновременно для коллектива всего цеха или участка.

Количество и длительность кратковременных перерывов определяют исходя из характера трудового процесса, степени интенсивности и тяжести труда. Ориентиром для установления начала перерывов на отдых служат моменты снижения работоспособности. Чтобы предупредить ее спад, перерыв на отдых назначается до наступления утомления организма.

При этом на работах, требующих большого напряжения и внимания, рекомендуются более частые, но короткие перерывы (5—10 мин); на тяжелых работах с большими физическими усилиями — менее частые, но более длительные перерывы (до 10 мин), на особо тяжелых работах необходимо сочетать работу в течение 15—20 мин с отдыхом той же продолжительности. Перерывы длительностью более 20 мин нарушают уже сложившееся состояние врабатывания. Кратковременные перерывы позволяют не только предупреждать развитие утомления, но и сохранять рабочую установку.

Характер недельных и годовых режимов труда и отдыха определяется принятой системой графиков работы (графиков сменности). При односменном режиме работа должна начинаться не ранее 8—9 ч, при двухсменной — не ранее 6 ч (первая смена), а оканчиваться не позднее 0 ч (вторая смена). При трехсменном режиме начало работы ночной смены должно быть не позднее 0 ч. Продолжительность ежедневного отдыха между окончанием работы и ее началом в следующий день (смену) не должна быть меньше 12 ч. Графики сменности, в которых продолжительность рабочих смен и отдыха имеет отклонения от нормальной, должны предусматривать в пределах месяца дополнительные дни отдыха и отработки. Продолжительность рабочего времени рабочих и служащих на объектах, в организациях и учреждениях не может превышать 40 ч в неделю.

Основные вопросы режима рабочего времени на объектах, в организациях и учреждениях регламентируются правилами внутреннего трудового распорядка, которые утверждаются трудовыми коллективами по представлению администрации и профсоюзного комитета.

На некоторых объектах, в организациях и учреждениях применяются нестандартные режимы труда и отдыха, в частности, ненормированный рабочий день (НРД). Их особенностью и ценностью является то, что они способствуют оптимальному сочетанию общественных и личных интересов, повышению содержательности и улучшению условий труда, более полной реализации резервов роста эффективности производства. Режим ненормированного рабочего дня — это такая форма организации рабочего дня, при которой для отдельных работников

или коллективов подразделений устанавливают единое время ежедневного обязательного их присутствия на своих рабочих местах и интервалы рабочего времени, продолжительность которых работник определяет по своему усмотрению. Вместе с тем обязательным условием является полная отработка установленного законом суммарного количества рабочих часов в течение определенного учетного периода (дня, недели, месяца и др.). Особенностью НРД является предоставление работающим определенной самостоятельности в регулировании времени начала, окончания и общей продолжительности рабочего дня при одновременном обеспечении нормального хода производства. Непременным условием эффективного использования ненормированного рабочего дня является точный учет отработанного времени и действенный контроль за наиболее полным и рациональным использованием рабочего времени каждого работника.

Таким образом, при выборе рационального режима труда и отдыха нужен комплексный социально-экономический подход. Целью подобного подхода является полная и всесторонняя оценка его оптимизации с точки зрения учета личных и общественных интересов, интересов производства и физиологических возможностей человека.

§ 4. Мероприятия по повышению работоспособности и профилактике утомления

Знание физиологических основ трудовых процессов, условий, влияющих на работоспособность, и причин утомляемости позволяет научно обоснованно подойти к рационализации труда, разработке мероприятий по повышению работоспособности, профилактике утомления как отдельных мышечных групп, органов и систем, так и организма в целом.

Основное место среди этих мероприятий принадлежит механизации и автоматизации производственных процессов, направленных на освобождение рабочих от выполнения трудоемких и напряженных ручных операций. Необходимо иметь в виду, что механизировать следует не только тяжелые работы, но и работы средней тяжести и даже легкие, если они связаны с частыми и точными движениями, вызывающими быстрое утомление. Нельзя забывать также о так называемой малой механизации и вспомогательных устройствах для облегчения всевозможных вспомогательных работ, подвешивания или удержания на месте тяжестей или свободно перемещающихся предметов (устранение статического напряжения рабочих). Следует предусматривать механизацию не отдельных операций, а всего процесса, в противном случае совмещение ручного труда с машинным потребует работы в вынужденном темпе, задаваемом производительностью машины. При разработке мероприятий по механизации нужно добиваться, чтобы обслуживание машин, и особенно сложных агрегатов, не вызывало чрезмерного нервно-психического и умственного напряжения, а также частых однообразных движений.

Все перечисленные требования к механизации еще в большей степени относятся и к автоматизации производственных процессов. Пульты управления автоматическими линиями и процессами не должны перегружать оператора информацией. Целесообразно иметь различные виды хорошо отличающихся друг от друга сигналов (сочетание различных световых, звуковых и других сигналов). Рычаги и другие приборы управления на пультах следует располагать с таким расчетом, чтобы манипуляции ими не вызывали неудобств для операторов (частых и резких движений, поворотов). Весьма важно предусмотреть хорошую сигнализацию о различных повреждениях автоматической линии, об изменениях в ее работе, отклонениях от установленного режима с указанием локализации и характера этих неполадок, что в значительной степени облегчит труд наладчиков автоматических линий.

Одной из форм механизации является конвейерное производство, которое получило широкое распространение в современной промышленности. Ввиду того что трудовые операции на конвейере характеризуются ритмичным однообразием движений, при которых работоспособность на протяжении рабочего дня изменяется по описанной выше закономерности, целесообразно в соответствии с изменением работоспособности менять скорость движения конвейера. Для этой цели разработаны специальные вариаторы, которые меняют скорость движения конвейера по заданной программе.

При рациональной организации трудовых процессов следует предусматривать по возможности равномерное чередование разнообразных операций как по своему характеру, так и по тяжести или напряженности их, сохраняя при этом определенный ритм работы. Особенно важно соблюдать это правило при дробном разделении труда на поточных и конвейерных линиях, где каждый рабочий выполняет одни и те же подчас мелкие операции. В этих случаях целесообразно чередовать основные операции с вспомогательными или периодически менять операции между рабочими. Необходимо следить, чтобы имеющиеся в работе кратковременные перерывы равномерно распределялись на протяжении всей смены.

В отдельных случаях при планировании производства, и особенно при наращивании его производительности, труд рабочих уплотняется до такой степени, что кратковременные перерывы почти отсутствуют, что приводит к более быстрому утомлению рабочих и, следовательно, не способствует повышению их производительности труда. Увеличивать производительность труда следует лишь путем рационализации трудовых процессов, сокращения излишних непроизводительных движений, усовершенствования рабочего места, инструмента, оборудования и т.п., но не за счет его интенсификации. Надо стремиться сделать труд рабочих менее интенсивным, но производительным.

Не менее важную роль играет заполнение кратковременных перерывов. После выполнения тяжелых работ стоя или при передвижении, в котором участвуют различные мышечные группы, отдых целе-

сообразно проводить в спокойном сидячем положении; работающим сидя во время перерыва необходимо двигаться, ходить. При многих видах работ, и особенно связанных со статическим напряжением и однообразными монотонными движениями, а также при напряженном умственном труде целесообразно отдохнуть, активно двигаясь, с участием тех мышечных групп, которые бездействуют во время труда. Для этих целей разработан целый комплекс производственной гимнастики, который рекомендуется выполнять во время перерывов.

Важную роль в профилактике утомления и повышения работоспособности играют рациональная организация рабочего места, конструкция оборудования и рабочего инструмента. Эти вопросы следует решать комплексно, создавать удобные условия для работы, не допускать ненужных движений, напряжений, сократить до минимума время выполнения отдельных операций, за счет чего увеличить кратковременные перерывы. Все инструменты, рычаги и другие приборы управления, заготовки и прочие материалы, применяемые во время работы, а также измерительные приборы, сигнализаторы необходимо удобно размещать перед рабочим, чтобы он мог их взять не поворачивая головы. Инструменты, приборы, детали оборудования, то есть все, что требуется брать руками, нужно размещать не далее чем на расстоянии вытянутой руки (без наклона туловища и тем более без подхода). Рабочий инструмент должен иметь приспособления для удобного и надежного захвата (рукоятки, ручки); тот, который берется правой рукой, кладется справа, а левой — слева. Инструменты и приборы целесообразно располагать по видам или по назначению. Для каждого инструмента или прибора рекомендуется иметь специальное гнездо или постоянное место. Рычаги и приборы управления механизмами целесообразно располагать в той последовательности, в которой ими пользуются. Рабочее место должно быть хорошо освещено в соответствии с характером выполняемой работы и действующими нормами естественного и искусственного освещения и всегда содержаться в чистоте.

Удобство работы в значительной степени обеспечивается рациональной рабочей мебелью. Она должна соответствовать характеру выполняемой работы. Рациональное размещение инструментов и приборов во многом зависят от рабочей мебели: столов, верстаков, шкафчиков и т.д., их конструкций и размеров.

Существенное физиологическое значение имеет высота рабочей мебели. Необходимо обеспечить такую рабочую позу, чтобы рабочий не нагибался, не опускал слишком низко руки или не поднимал их высоко. Так как рост рабочих неодинаков, высота рабочей поверхности регулируется, как правило, подставками под ноги или, где это возможно, изменением высоты самой мебели (чертежные столы и т.п.). Наиболее рациональной высотой рабочей поверхности при работе стоя в большинстве случаев считается расстояние от пола или подставки до локтя; при такой высоте обеспечивается во время работы прямое положение туловища, опущенные в плечевых и согнутые под прямым уг-

лом в локтевых суставах руки. Это вызывает наименьшее статическое напряжение. При этой высоте сохраняется наиболее рациональное расстояние рабочей поверхности от глаз (при работах средней точности и нормальном зрении).

При работе в положении сидя предъявляются те же основные требования: наиболее рациональная сидячая поза (прямое туловище, согнутые под прямым углом ноги в тазобедренных и коленных суставах). Такая поза обеспечивается высотой сиденья, равной расстоянию от пола до коленного сустава. Для сокращения статического напряжения мышц туловища рабочий стул обязательно снабжается спинкой с опорой на нее на уровне верхних поясничных и нижних грудных позвонков. Если во время работы руки не опираются на стол, верстак или другую рабочую поверхность, то у стула целесообразно делать подлокотники на уровне локтевого сустава слегка отведенной вперед руки. Наиболее целесообразны для работы стулья с поднимающимися сиденьями, спинками и подлокотниками.

Важную роль в повышении работоспособности и профилактике утомления играют тренировки и упражнения. Подготовка к трудовой деятельности должна начинаться с раннего детского возраста. Тренировки следует продолжать на протяжении всей жизни человека, если не имеется противопоказаний по состоянию здоровья. Постепенная, систематическая подготовка организма к выполнению разнообразных по характеру и тяжести работ, выработка выносливости различных мышечных групп и организма в целом, а также эмоциональной готовности выполнить любую работу создают предпосылки высокой работоспособности. Люди творческого труда или профессий, не связанных с физической нагрузкой, в домашних условиях должны выполнять физическую работу, чтобы разнообразить этим применяемые мышечные усилия и приемы.

Физкультура и спорт хорошо и равномерно тренируют все мышечные группы, подготавливают все органы и системы к разнообразным нагрузкам, развивают выносливость организма. Утренняя зарядка подготавливает организм к труду, вселяет в него бодрость, хорошие эмоции. Занятие спортом в свободное время снимает усталость, так как деятельность центральной нервной системы переключается на решение совершенно иных задач и перераспределяет мышечные нагрузки.

Когда приступают к новой для себя работе, необходимо поупражняться в ее выполнении, найти и освоить рациональные приемы работы, выработать наиболее экономичные движения. Поэтому при приеме на работу или переводе рабочего на новую операцию нельзя сразу требовать от него выполнения установленного плана, ибо в стремлении его выполнить рабочий может привыкнуть к нерациональным или даже неправильным приемам, излишним движениям, что будет снижать его работоспособность и быстро приводить к утомлению. Переучить себя работать рационально всегда труднее, чем с самого начала постепенно освоить правильные приемы.

В заключение следует отметить, что ни одно из вышеперечисленных мероприятий само по себе не может радикально решить разнообразные вопросы повышения работоспособности и предупреждения утомляемости, вызванных работой; эти мероприятия должны проводиться комплексно и систематически, они дополняют друг друга и действуют не сразу, а в течение времени.

Вопросы и задания

1. Что является объектом исследования физиологии труда?
2. На какие группы делятся физические работы по степени тяжести? По каким признакам различаются эти группы?
3. Как протекает восстановление организма после физической работы?
4. Какую роль играет центральная нервная система в подготовке организма к предстоящей работе и в процессе работы?
5. От чего зависит работоспособность человека?
6. Какое влияние может оказать рабочая поза (микропаузы) на работоспособность?
7. Как изменяется работоспособность в течение рабочей смены?
8. Какие заболевания могут вызвать различные виды физического (умственного) напряжения?
9. Какие различают формы труда? Чем определяется и чем характеризуется каждая форма?
10. Что значит тяжесть труда? Чем определяется и на какие категории подразделяется физическая тяжесть работы?
11. Какие физические работы относятся к легким (средней тяжести, тяжелым)?
12. Что значит напряженность труда? Какие факторы характеризуют напряженность труда?
13. Что означают условия труда? На какие классы подразделяются условия труда?
14. Охарактеризуйте различные классы условий труда.
15. Что означает рациональный режим труда и отдыха?
16. Какие фазы выделяют в процессе трудовой деятельности человека? Чем характеризуется каждая фаза?
17. Как изменяется динамика работоспособности человека на протяжении суток (недели, года)?
18. Какие производственные факторы необходимо учитывать при определении продолжительности отдыха в течение рабочей смены?
19. Какими требованиями следует руководствоваться при определении времени перерыва на обед и кратковременных перерывов на отдых в течение рабочей смены?
20. Чем определяются и регламентируются недельные и годовые режимы труда и отдыха?

21. В чем состоит особенность ненормированного рабочего дня? Что является непременным условием его эффективного использования?

22. Какие мероприятия по повышению работоспособности и профилактике утомления вы можете назвать?

23. Как сказывается на работоспособности и профилактике утомления использование кратковременных перерывов?

24. Какое влияние на работоспособность и профилактику утомления может оказать рациональная организация рабочего места, конструкции мебели, оборудования и рабочего инструмента?

25. Как и за счет чего сказываются тренировки и упражнения на повышении работоспособности и профилактике утомления?

ГЛАВА 2. КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одним из наиболее важных элементов обеспечения эффективности трудовой деятельности человека является оптимизация параметров производственной среды (микроклимат, освещение и др.).

Условия, в которых трудится человек, влияют на результаты производства — производительность труда, качество и себестоимость выпускаемой продукции. Производительность труда повышается за счет сохранения здоровья человека, повышения уровня использования рабочего времени, продления периода активной трудовой деятельности человека.

Улучшение условий труда и его безопасности приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, что сохраняет здоровье трудящихся и одновременно приводит к уменьшению затрат на оплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, на оплату последствий такой работы (временной и постоянной нетрудоспособности), на лечение, переподготовку работников производства в связи с текучестью кадров по причинам, связанным с условиями труда.

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда является обеспечение оптимального микроклимата.

§ 1. Оптимальный микроклимат

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005—88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями. В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения.

Производственные помещения — это замкнутые пространства производственной среды, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность

людей, связанная с участием в различных видах производства, в организации, контроле и управлении производством. Внутри производственных помещений находятся рабочая зона и рабочие места.

Рабочей зоной называется пространство (до 2 м) над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного пребывания работающих. Часть рабочей зоны, представляющая собой место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности, называется рабочим местом.

Микроклимат производственных помещений — это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей.

Главным фактором в создании оптимального микроклимата является температура воздуха (степень его нагретости, выраженная в градусах), которая в наибольшей степени определяет влияние окружающей среды на человека.

В естественных условиях поверхности Земли температура атмосферного воздуха изменяется от −88 до +60°С, в то время как температура внутренних органов человека за счет терморегуляции его организма сохраняется комфортной, близкой к 37°С. При выполнении тяжелых работ и при высокой температуре окружающего воздуха температура тела человека может повышаться на несколько градусов. Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, — 43°С, минимальная — +25°С.

Влажность воздуха также оказывает значительное влияние на микроклимат.

Влажность воздуха характеризуется следующими понятиями:

— абсолютная влажность (А), которая выражается парциальным давлением водяных паров (Па), или в весовых единицах в определенном объеме воздуха (г/м^3);

— максимальная влажность (F) — количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре (г/м^3);

— относительная влажность (Р) выражается в %, $P = A / F \times 100\%$.

Высокая относительная влажность (отношение содержания водяных паров в 1 м^3 воздуха к их максимально возможному содержанию в этом объеме) при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, при низкой же температуре она усиливает теплоотдачу с поверхности кожи, что ведет к переохлаждению организма. Низкая влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек их пересыхания и растрескивания, а затем и к загрязнению болезнетворными микробами.

Оптимальный микроклимат для конкретного человека определяется только на основе его субъективных оценок. Хорошо известно, что субъективное ощущение тепла или холода зависит не только от климатических условий, но и таких факторов, как конституция тела,

возраст, пол, степень тяжести работы, одежда и т.д. Поэтому на практике речь идет, как правило, о диапазонах оптимальных температур и влажности воздуха.

Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимается окружающей средой. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов, и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием жарко. В противном случае — холодно.

Таким образом, тепловое самочувствие человека, или тепловой баланс в системе человек – среда обитания зависит от температуры среды, подвижности и относительной влажности воздуха, атмосферного давления, температуры окружающих предметов и интенсивности физической нагрузки.

Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха способствуют усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. Повышение скорости движения воздуха ухудшает самочувствие, так как способствует усилению конвективного теплообмена и процессу теплоотдачи при испарении пота.

При повышении температуры воздуха возникают обратные явления.

Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме и при которых нет неприятных ощущений и напряженности системы терморегуляции, называются комфортными или оптимальными. Зона, в которой окружающая среда полностью отводит теплоту, выделяемую организмом, и нет напряжения системы терморегуляции, называется зоной комфорта. Условия, при которых нормальное тепловое состояние человека нарушается, называются дискомфортными. При незначительной напряженности системы терморегуляции и небольшой дискомфортности устанавливаются допустимые метеорологические условия. Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономическим принципам не обеспечиваются оптимальные нормы.

§ 2. Освещение

Свет является естественным условием жизни человека, сохранения его здоровья. Сохранение зрения человека, состояния его центральной нервной системы и безопасность на производстве в значительной мере зависят от условий освещения. От освещения зависят также производительность труда и качество выпускаемой продукции.

Свет представляет собой видимые глазом электромагнитные волны оптического диапазона длиной 380–760 нм, воспринимаемые сетчатой оболочкой зрительного анализатора.

С точки зрения гигиены труда основной светотехнической харак-

теристикой является освещенность (Е), которая представляет собой распределение светового потока (Ф) на поверхности площадью (S) и может быть выражена формулой $E = Ф/S$.

За единицу освещенности принят люкс (лк). Люкс — освещенность поверхности площадью 1 м^2 при световом потоке падающего на нее излучения, равном 1 лм.

Световой поток (Ф) — мощность лучистой энергии, оцениваемая по производимому ею зрительному ощущению. Измеряется в люменах (лм).

Единица светового потока — люмен (лм) — световой поток, излучаемый точечным источником с телесным углом в 1 стерадиан при силе света, равной 1 канделе.

Стерадиан — телесный угол с вершиной в центре сферы, вырезающий из поверхности сферы площадь, равную площади квадрата со стороной, длина которой равна радиусу сферы.

Сила света (I) определяется как отношение светового потока (Ф), исходящего от источника и распространяющегося равномерно внутри элементарного телесного угла (d), к величине этого угла: $I = Ф / d$.

Кандела — сила света, испускаемого с площади 1/600000 м^2 сечения полного излучателя в перпендикулярном направлении при температуре излучателя, равной температуре затвердевания платины при давлении 101325 Па.

В физиологии зрительного восприятия важное значение придается не падающему потоку, а уровню яркости освещаемых производственных и других объектов, которая отражается от освещаемой поверхности в направлении глаза. Под яркостью понимают характеристику светящихся тел, равную отношению силы света в каком-либо направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную к этому направлению. Яркость измеряется в нитах (нт). Яркость освещенных поверхностей зависит от их световых свойств, степени освещенности и угла, под которым поверхность рассматривается.

Световой поток, падающий на поверхность, частично отражается, поглощается или пропускается сквозь освещаемое тело. Поэтому световые свойства освещаемой поверхности характеризуются также следующими коэффициентами:

— коэффициент отражения — отношение отраженного телом светового потока к падающему;

— коэффициент пропускания — отношение светового потока, прошедшего через среду, к падающему;

— коэффициент поглощения — отношение поглощенного телом светового потока к падающему.

К гигиеническим требованиям, отражающим качество производственного освещения, относятся:

— равномерное распределение яркостей в поле зрения и ограничение теней;

— ограничение прямой и отраженной блесткости;

— ограничение или устранение колебаний светового потока.

Равномерное распределение яркости в поле зрения имеет важное значение для поддержания работоспособности человека. Если в поле зрения постоянно находятся поверхности, значительно отличающиеся по яркости (освещенности), то при переводе взгляда с ярко- на слабоосвещенную поверхность глаз вынужден переадаптироваться. Частая переадаптация ведет к развитию утомления зрения и затрудняет выполнение производственных операций.

Степень неравномерности освещения определяется коэффициентом неравномерности — отношением максимальной освещенности к минимальной. Чем выше точность работ, тем меньше должен быть коэффициент неравномерности.

Блесткость (чрезмерная слепящая яркость) — свойство светящихся поверхностей с повышенной яркостью нарушать условия комфортного зрения, ухудшать контрастную чувствительность или оказывать одновременно оба эти действия.

Колебания светового потока также оказывают влияние на работоспособность, развивая утомление и снижая точность выполнения производственных операций.

В производственных помещениях используется 3 вида освещения:

— естественное (источником его является солнце);

— искусственное (когда используются только искусственные источники света);

— совмещенное или смешанное (характеризуется одновременным сочетанием естественного и искусственного освещения).

Естественное освещение создается природными источниками света — прямыми солнечными лучами и диффузным светом небосвода (от солнечных лучей, рассеянных атмосферой). Естественное освещение является биологически наиболее ценным видом освещения, к которому максимально приспособлен глаз человека.

В производственных помещениях используются следующие виды естественного освещения: *боковое* — через светопроемы (окна) в наружных стенах; *верхнее* — через световые фонари в перекрытиях; *комбинированное* — через световые фонари и окна.

Искусственное освещение на промышленных предприятиях осуществляется лампами накаливания и газоразрядными лампами, которые являются источниками искусственного света.

В зданиях с недостаточным естественным освещением применяют совмещенное освещение — сочетание естественного и искусственного света. Искусственное освещение в системе совмещенного может функционировать постоянно (в зонах с недостаточным естественным освещением) или включаться с наступлением сумерек.

Необходимые уровни освещенности нормируются в соответствии со СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от точности выполняемых производственных операций, световых свойств рабочей поверхности и рассматриваемой детали, системы освещения.

В производственных помещениях применяются *общее* и *комбинированное* (общее и местное) освещение. Общее — для освещения всего помещения, комбинированное — для увеличения освещения только рабочих поверхностей или отдельных частей оборудования. Применение одного только местного освещения внутри зданий не допускается.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на следующие виды: рабочее, аварийное, эвакуационное, охранное и дежурное.

Рабочее освещение — освещение, обязательное для всех помещений и освещаемых территорий для обеспечения нормальной работы, прохода людей и движения транспорта.

Аварийное освещение — освещение, устраиваемое для продолжения работы в тех случаях, когда внезапное отключение рабочего освещения (при аварии) и связанное с этим нарушение нормального обслуживания могут вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса и т.п., т.е. те ситуации, в которых недопустимо прекращение работ. Аварийное освещение должно обеспечивать не менее 5% освещенности рабочих поверхностей от нормируемой при системе общего освещения, но не менее 2 лк внутри здания и 1 лк для территорий предприятия.

Эвакуационное освещение следует предусматривать для эвакуации людей из помещений при аварийном отключении рабочего освещения в местах, опасных для прохода людей, на лестничных клетках, вдоль основных проходов в производственных помещениях, в которых работает более 50 человек.

Эвакуационное освещение должно обеспечивать наименьшую освещенность в помещениях, на полу основных проходов и на ступеньках не менее 0,5 лк, а на открытых территориях — 0,2 лк. Выходные двери общественных помещений общественного назначения, в которых могут находиться более 100 человек, должны быть отмечены световыми сигналами-указателями.

Светильники аварийного освещения для продолжения работы присоединяются к независимому источнику, а светильники для эвакуации людей — к сети, независимо от рабочего освещения, начиная от щита на подстанции.

В нерабочее время, совпадающее с темными временами суток, во многих случаях необходимо обеспечить минимальное искусственное освещение для несения дежурств и охраны.

Для охранного освещения площадок предприятий и дежурного освещения помещений выделяется часть светильников рабочего или аварийного освещения. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5 лк.

Электрическими источниками света являются лампы накаливания (рис. 70) и газоразрядные лампы (рис. 71).

Основными параметрами электрических источников света являются номинальные значения напряжения (В), мощности (Вт), световo-



Рис. 70. Лампы накаливания



Рис. 71. Газоразрядные лампы

го потока (лм), световой отдачи (лм/Вт) и срока службы (ч). Эти параметры устанавливаются соответствующими ГОСТами.

Принцип действия ламп накаливания основан на тепловом действии электрического тока: вольфрамовая нить лампы, раскаленная до 2500–2700°С, излучает световой поток. Лампы накаливания в настоящее время являются наиболее массовым источником света. Их основные достоинства: широкий диапазон мощностей, напряжений и типов, приспособленных к определенным условиям применения; непосредственное включение в сеть без дополнительных аппаратов; работоспособность при значительных отклонениях напряжения в сети от номинального; почти полная независимость от условий окружающей среды (вплоть до возможности работать погруженными в воду), в том числе от температуры, компактность. К недостаткам ламп накаливания относятся: низкий энергетический КПД (видимое излучение составляет не более 4% потребляемой электроэнергии); в спектре света преобладают инфракрасные лучи; изменение в сторону снижения светового потока и КПД в процессе эксплуатации; высокая температура на поверхности колбы (до 250–300°С через 10–12 мин после включения), малый срок службы (до 1000 ч) и резкое его снижение при незначительных превышениях напряжения питающей сети.

В газоразрядных лампах видимое излучение создается электрическим разрядом в газах или парах металлов. В большинстве случаев такое излучение имеет ту или иную цветность и непосредственно для целей освещения малопригодно. Этот недостаток был устранен применением в газоразрядных лампах порошкообразных кристаллических светосоставов — люминофоров, набор которых позволяет получить излучение любой цветности. Основными типами газоразрядных ламп являются трубчатые люминесцентные лампы низкого давления и лампы типа ДРЛ (дуговая, ртутная, люминесцентная).

Отечественной промышленностью выпускаются люминесцентные лампы различной мощности, напряжения, формы и цветности излучения. Трубчатые люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ: высокая световая отдача, достигающая 76 лм/Вт (при максимум 18 лм/Вт у ламп накаливания); большой срок службы, доходящий до 10000 ч у стандартных ламп; возможность иметь различный спектральный состав света, в том числе и близкий к естественному дневному свету; незначительный нагрев поверхности трубки (до 50°С); относительно малая яркость светящей поверхности. Основными недостатками этих ламп являются сложность схемы включения; ограниченная единичная мощность и большие размеры при данной мощности; зависимость характеристик ламп от температуры окружающей среды и напряжения питающей сети; значительное снижение светового потока к концу срока службы (до 50%); вредные для зрения пульсации светового потока при питании лампы переменным током. Освещение движущихся предметов пульсирующим потоком может привести к так называемому стробоскопическому эффекту, который проявляется в искаженном зрительном восприятии истинного характера движения. Так, например, в отдельных случаях движущийся предмет кажется неподвижным, в других — движущимся в противоположном направлении. Это крайне нежелательное и даже опасное явление исправляется включением ламп в разные фазы сети или же при помощи специальных схем включения.

Газоразрядная лампа ДРЛ конструктивно отличается от люминесцентных ламп. Она состоит из прямой кварцевой трубки (горелки), смонтированной в стеклянном баллоне, стенки которого изнутри покрыты люминофором. Внутри горелки находятся дозированная капелька ртути и газ аргон; в торцы ее впаяны вольфрамовые активированные электроды. Лампа имеет резьбовой цоколь.

Электрический разряд в парах ртути высокого давления, возникающий в лампе под действием приложенного к ней напряжения, сопровождается интенсивным излучением света, в спектре которого почти полностью отсутствуют оранжево-красные лучи. Этот недостаток устраняется люминофором, покрывающим внутренние стенки баллона и подобранным таким образом, что он под действием ультрафиолетовых лучей разряда излучает свет оранжево-красного цвета. Смешиваясь с основным световым потоком лампы, он исправляет его интенсивность и делает лампу пригодной для целей освещения.

Лампы ДРЛ рекомендуется применять для общего освещения производственных помещений преимущественно высотой 6 м и более, если по характеру работы не требуется точное различие цветов и оттенков, основных проходов и проездов с интенсивным движением транспорта и людей на территории предприятия, других участков открытых пространств, требующих повышенной освещенности.

Световой поток большинства источников света излучается в пространстве по всем направлениям. Для рационального освещения помещения или открытого пространства требуется обычно распределить

световой поток источника света вполне определенным образом: направить его вниз (в нижнюю полусферу) или вверх (верхнюю полусферу), в одних случаях распределить его более или менее равномерно на большой площади, в других — сконцентрировать на небольшом участке (рабочем месте) и т. д. Для такого перераспределения светового потока применяют осветительную арматуру.

Основным назначением осветительной арматуры является перераспределение светового потока источника света. Кроме того, она предохраняет зрение работающих от чрезмерной яркости источников света, защищает лампу от механических повреждений, защищает полости расположения источника света и патрона от воздействия окружающей среды, служит для крепления источника света, проводов, пускорегулирующих аппаратов (для газоразрядных источников) и других конструктивных узлов и деталей светового прибора.

Осветительная арматура рассчитывается на использование лампы определенной мощности, допустимой для данного типа светового прибора.

Различают две группы осветительных приборов: ближнего действия (светильники) и дальнего действия (прожекторы).

Светильники — источники света, заключенные в арматуру, — предназначены для правильного распределения светового потока и защиты глаз от чрезмерной яркости источника света. Арматура защищает источник света от механических повреждений, а также дыма, пыли, копоти, влаги, обеспечивает крепление и подключение к источнику питания.

По конструктивному исполнению светильники бывают (рис. 72) открытые, защищенные, закрытые, пыленепроницаемые, влагозащищенные, взрывозащищенные.

По распределению светового потока светильники подразделяются на светильники прямого, рассеянного и отраженного света. *Светильники прямого света* более 80% светового потока направляют в нижнюю полусферу за счет внутренней отражающей эмалевой поверхности. *Светильники рассеянного света* излучают световой поток в обе полусферы: одни — 40—60% светового потока вниз, другие — 40—60% вверх. *Светильники отраженного света* более 80% светового потока направляют вверх на потолок, а отражаемый от него свет направляется вниз в рабочую зону.

В помещениях с невысокими отражающими свойствами стен и потолков целесообразно применять светильники прямого света. В помещениях, стены и потолки которых обладают высокими отражающими свойствами, надлежит устанавливать светильники отраженного света. В помещениях с большой площадью и небольшой высотой целесообразно использовать светильники рассеянного света.

Для защиты глаз от блесткости светящейся поверхности ламп служит защитный угол светильника — угол, образованный горизонталью от поверхности лампы (края светящейся нити) и линией, проходящей через край арматуры.

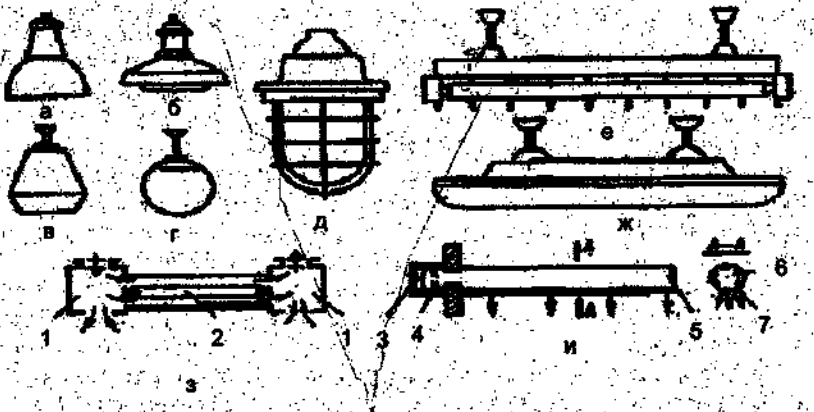


Рис. 72. Светильники:
а – УПД; б – УПМ-15; в – НСП-07; г –ПО-02; д – ВЗГ; е –ЛОУ; ж – ПВЛП; з – вентилируемый; и – щелевой световод; 1– воздухопроводы; 2 – люминесцентная лампа; 3 – оптическая система; 4 –источники света; 5 – канал световод; 6 – отражающее покрытие; 7 – щель

Светильники для люминесцентных ламп в основном имеют прямое светораспределение. Мерой защиты от прямой блесткости служат защитный угол, экранирующие решетки, рассеиватели из прозрачной пластмассы или стекла.

С помощью соответствующего размещения светильников в объеме рабочего помещения создается система освещения. Общее освещение может быть равномерным или локализованным. Общее размещение светильников (в прямоугольном или шахматном порядке) для создания рациональной освещенности производят при выполнении однотипных работ по всему помещению, при большой плотности рабочих мест (сборочные цеха при отсутствии конвейера, деревоотделочные и др). Общее локализованное освещение предусматривается для обеспечения на ряде рабочих мест освещенности в заданной плоскости (термическая печь, кузнечный молот и др.), когда около каждого из них устанавливается дополнительный светильник (например, кососвет), а также при выполнении на участках цеха различных по характеру работ или при наличии затеняющего оборудования.

Правила и нормы искусственного освещения основываются на закономерностях, определяющих работоспособность органов зрения. Глаз непосредственно реагирует на яркость, и именно яркость объекта (при прочих равных условиях) определяет условия видения. Однако расчет и измерение яркости весьма затруднительны, поэтому в качестве нормируемой величины принята освещенность, которая в большинстве случаев пропорциональна яркости.

§ 3. Контроль параметров микроклимата и освещения

Для определения параметров микроклимата используются различные измерительные приборы: термометры, термографы, гигрографы, психрометры, гигрометры.

Термометры (ртутные и спиртовые) применяют для измерения температуры воздуха. При этом ртутные термометры применяются обычно при измерениях температуры воздуха выше 0°С, а спиртовые — ниже 0°С. Для измерения температуры воздуха в условиях теплового излучения пользуются парным термометром: один термометр с зачерненной поверхностью резервуара с ртутью, другой — с покрытием из серебра. Для регистрации температуры воздуха во времени применяют термограф.

Относительную влажность воздуха измеряют психрометрами и гигрометрами. Простейшим психрометром является статический психрометр. Он состоит из сухого и влажного термометров (рис. 73).

Для более точных измерений применяется аспирационный психрометр (психрометр Асмана) — сухой и влажный термометр с встроенным вентилятором (рис. 74). Сухой термометр показывает температуру воздуха. Показания влажного термометра зависят от относительной влажности воздуха: температура его тем меньше, чем ниже отно-



Рис. 73. Статический психрометр



Рис. 74. Психрометр Асмана:
1 – металлические трубки, в которых помещаются резервуары термометров; 2 – термометры; 3 – аспиратор; 4 – предохранитель от ветра; 5 – пипетка для смачивания влажного термометра

сительная влажность, поскольку с уменьшением влажности возрастает скорость испарения воды с увлажненной ткани, которой покрыт ртутный резервуар влажного термометра, и поверхность резервуара охлаждается более интенсивно.

Чтобы исключить влияние подвижности воздуха в помещении на показания влажного термометра (движение воздуха повышает скорость испарения воды с поверхности увлажненной ткани, что ведет к дополнительному охлаждению ртутного баллона с соответствующим занижением измеряемой величины влажности по сравнению с ее истинным значением), оба термометра помещены в металлические защитные трубки. С целью повышения точности и стабильности показаний прибора в процессе измерения температуры сухим и влажным термометром через обе трубки пропускаются постоянные потоки воздуха, создаваемые вентилятором, размещенным в верхней части прибора.

Перед измерением в специальную пипетку набирают воду и увлажняют ею тканевую оболочку влажного термометра. При этом прибор держат вертикально, затем взводят часовой механизм и устанавливают (подвешивают или удерживают в руке) в точке измерения.

Через 3–5 мин показания сухого и влажного термометров устанавливаются на определенных уровнях, по которым с помощью специальных таблиц рассчитывается относительная влажность воздуха.

Для записи изменения влажности во времени применяется гигрограф (рис. 75).

Скорость движения воздуха измеряется анемометрами (рис. 76): от 0,3 до 5 м/с применяются крыльчатые анемометры, от 1 до 35 м/с — чашечные.

Принцип действия крыльчатого и чашечного анемометров — механический. Под воздействием аэродинамической силы движущегося потока воздуха ротор прибора с закрепленными на нем крыльями (пластинками) начинает вращаться со скоростью, величина которой соответствует скорости набегающего потока. Через систему зубчатых колес ось соединена с подвижными стрелками. Центральная стрелка

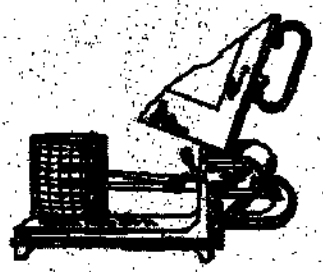
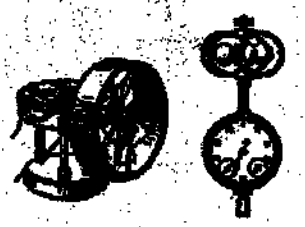


Рис. 75. Гигрограф



1 2

Рис. 76. Приборы для измерения скорости движения воздуха:
1 – крыльчатый анемометр;
2 – чашечный анемометр

показывает единицы и десятки, стрелки мелких циферблатов — сотни и тысячи делений. С помощью расположенного сбоку рычага можно отключить ось от механизма зубчатых колес или подключить ее.

Перед измерением записывают показания циферблатов при отключенной оси. Прибор устанавливают в точке измерения, и ось с закрепленными на ней крыльями начинает вращаться. По секундомеру засекают время и включают прибор. Через 1 мин движением рычага ось отключают и снова записывают показания. Разность показаний прибора делят на 60 (число секунд в минуте) для определения скорости вращения стрелки — количества проходимых ею делений за 1 с. По найденной величине с помощью прилагаемого к прибору графика определяют скорость движения воздуха в секунду.

Для измерения скоростей воздушного потока менее 0,3 м/с используют **термоанемометр**, который позволяет также определять температуру воздуха. Принцип измерения основан на изменении электрического сопротивления чувствительного элемента прибора при изменении температуры и скорости воздуха. По величине электрического тока, измеряемого гальванометром, определяют с помощью таблиц скорость движения потока воздуха.

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

Получают все большее распространение электронные измерительные приборы, например, анемометры с пределом измерений от 0 до 40 м/с, измерители влажности — от 0 до 100%-ной относительной влажности, термометры — от −50 до +100°С, а также приборы, измеряющие одновременно скорость движения, влажность и температуру воздуха.

Измерения показателей микроклимата в целях контроля их соответствия гигиеническим требованиям должны проводиться в холодный период года — в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы не более чем на 5°С, в теплый период года — в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5°С. В помещениях, где работа выполняется сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха — на высоте 1,0 м от пола. Температуру и относительную влажность воздуха при наличии источников теплового излучения и воздушных потоков на рабочем месте следует измерять аспирационными психрометрами. При отсутствии в местах измерения лучистого тепла и воздушных потоков температуру и относительную влажность воздуха можно измерять психрометрами, не защищенными от воздействия теплового излучения и скорости движения воздуха. Могут использоваться также приборы, позволяющие раздельно измерять температуру и влажность воздуха.

Малые величины скорости движения воздуха (менее 0,5 м/с), особенно при наличии разнонаправленных потоков, можно измерять термоэлектроанемометрами, а также цилиндрическими и шаровыми кататермометрами при защищенности их от теплового излучения.

Для оценки условий освещения (естественного и искусственного) с помощью люксметров измеряют освещенность Е, лк.

Люксметр (рис. 77) представляет собой переносной прибор, состоящий из светочувствительного элемента, измерительного прибора и светопоглотительной насадки.

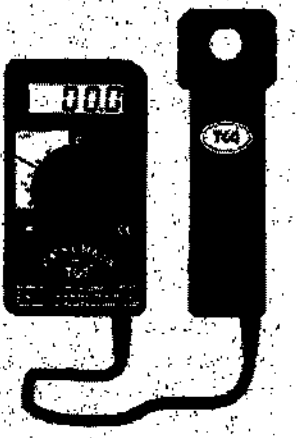


Рис. 77. Люксметр

Фотоэлемент — пластина, на поверхности которой нанесен светочувствительный слой, трансформирующий световую энергию в электрическую. При попадании на фотоэлемент светового потока возникает электрический сигнал, который по проводам передается в электроизмерительный прибор, имеющий гальванометр с зеркальной шкалой. Величина возникающего электрического тока пропорциональна интенсивности светового потока. Если на фотоэлемент надета насадка-поглотитель из молочного стекла, то световой поток, падающий на светочувствительный слой, ослабляется в 100 раз.

Прибор имеет три диапазона измерений: до 25; до 100 и до 500 лк (устанавливается специальным переключателем на корпусе прибора), а если на фотоэлемент надета насадка-поглотитель, то пределы измерений соответственно возрастают в 100 раз — до 2500, 10000 и 50000 лк. Если переключатель находится против цифры 25, то без насадки цена деления шкалы (имеет 50 делений) равна 25/50 = 0,4 лк, а с насадкой — в 100 раз больше, т.е. 40 лк. Соответственно, в положении переключателя против цифры 100 цена деления равна 100/50 = 2 лк, а с насадкой — 200 лк, и, наконец, в положении против цифры 500 она равна 500/50 = 10 лк, а с насадкой — 1000 лк.

Люксметр градуирован для ламп накаливания. При измерении освещенности люминесцентных ламп и естественной освещенности необходимо вводить поправочный коэффициент: для ламп дневного света — 0,9; для ламп белого света — 1,1; для естественного освещения — приблизительно 0,8.

При выполнении измерений люксметр устанавливают горизонтально и проверяют положение стрелки. Она должна быть на нуле. Если стрелка отклонена, ее необходимо установить против нуля с помощью шлица под гальванометром.

Естественное освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности е, %

$$e = E_в / E_н \times 100,$$

где $E_в$ — освещенность внутри помещения, лк; $E_н$ — одновременная освещенность рассеянным светом снаружи, лк.

Нормированное значение е определяется по СНиП 23–05–95 с учетом характера зрительной работы, системы освещения, района расположения здания на территории РФ и ориентации здания к солнцу.

Искусственное освещение, осуществляемое газоразрядными и электрическими лампами, по конструктивному исполнению может быть двух систем — общее освещение и комбинированное (общее и местное). Освещенность рабочей поверхности, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного, должна составлять не менее 10% нормируемой для комбинированного освещения.

В соответствии со СНиП 23–05–95 для освещения помещений следует предусматривать газоразрядные лампы (люминесцентные, натриевые и т.д.). В случае невозможности применения газоразрядных источников света допускается использование ламп накаливания.

Искусственное освещение нормируется исходя из характеристики работ, при этом задаются как количественные (минимальная освещенность, допустимая яркость), так и качественные характеристики (показатель ослепленности, коэффициент пульсации освещенности, спектр излучения).

Минимальная освещенность устанавливается согласно условиям зрительной работы, которые определяются наименьшим размером объекта различения, контрастом объекта с фоном (большой, средний, малый) и характеристикой фона (темный, средний, светлый).

Расчет искусственного общего равномерного освещения производится методом светового потока (коэффициента использования).

Световой поток лампы накаливания или группы люминесцентных ламп, объединенных в один светильник, определяется по формуле

$$\Phi_к = E_н \times S \times z \times k_з / (n \times з_и),$$

где $E_н$ — нормированная минимальная освещенность, лк; S — площадь освещаемого помещения, $м^2$; z — коэффициент минимальной освещенности (1,1–1,5); $k_з$ — коэффициент запаса (1,3–1,8); n — число светильников в помещении; $з_и$ — коэффициент использования светового потока.

По полученному в результате расчета световому потоку по ГОСТ 2239–79 и ГОСТ 6825–91 выбирают ближайшую стандартную лампу и определяют необходимую электрическую мощность. При выборе лампы допускается отклонение светового потока от расчетного в пределах 10–20%.

Уровень освещенности промышленных зданий измеряется непосредственно на рабочих местах в рабочей зоне (в зоне резания и обра-

ботки деталей, на столах сборки, на шкалах приборов); в административно-бытовых помещениях освещенность измеряется на рабочих местах, которыми являются рабочие столы, счетные и пишущие машины и т.д. В зависимости от характера производства и конструкции оборудования рабочая зона может находиться в горизонтальной, вертикальной или наклонной плоскости. В помещениях, где работа может происходить в любой точке помещения, освещенность измеряется в горизонтальной плоскости на уровне 0,8 м от пола.

Очень важной необходимой и трудоемкой частью работ, относящейся к контролю освещенности, является периодическая чистка колб ламп и отражающих, рассеивающих и других поверхностей и деталей светильников от накапливающихся на них пыли и грязи. Освещенность на отдельных предприятиях, как показали исследования, в течение нескольких месяцев эксплуатации, если не производить очистку светильников, может снизиться в 2–3 раза по сравнению с проектной. Чистку светильников проводят 4–12 раз в год в зависимости от запыленности помещения.

Сохранение необходимых условий освещения, создаваемых осветительной установкой, в значительной степени зависит от своевременности замены источников света (как перегоревших ламп, так и продолжающих работать, но со значительно меньшим по сравнению с номинальным световым потоком).

Замену ламп обычно производят индивидуально или групповым методом (через определенный срок работы). На крупных предприятиях при установленной общей мощности на освещение (свыше 250 кВт) должно быть специально выделенное лицо, ведающее эксплуатацией освещения (инженер или техник). Освещенность проверяется не реже 1 раза в год, после очередной чистки светильников и замены перегоревших ламп.

Вопросы и задания

1. Дайте определение понятий «производственные помещения», «микроклимат производственных помещений»?
2. Какие факторы влияют на микроклимат производственных помещений?
3. Какими понятиями характеризуется влажность воздуха?
4. Какое влияние оказывает влажность воздуха на состояние организма?
5. От чего зависит тепловое самочувствие человека?
6. Какие условия микроклимата воздушной среды называются комфортными, а какие — дискомфортными?
7. Какие характеристики используют для оценки освещения?
8. Какими коэффициентами характеризуются световые свойства освещаемой поверхности?

9. Перечислите гигиенические требования, отражающие качество производственного освещения.

10. Какие виды освещения используются в производственных помещениях? Дайте краткую характеристику каждого вида.

11. На какие виды подразделяют искусственное освещение по функциональному назначению? Дайте краткую характеристику каждого вида.

12. Назовите основные параметры электрических источников света.

13. Перечислите достоинства и недостатки ламп накаливания.

14. Какие основные типы газоразрядных ламп используют в настоящее время? Перечислите достоинства и недостатки различных типов газоразрядных ламп.

15. Для чего применяют осветительную арматуру?

16. Какие различают группы осветительных приборов?

17. Какие бывают светильники по конструктивному исполнению (по распределению светового потока)?

18. Для выполнения каких работ создается система общего равномерного или локализованного освещения?

19. Какие измерительные приборы используют для определения параметров микроклимата? Дайте краткую характеристику этих приборов.

20. Как измеряют относительную влажность воздуха с помощью психрометра Асмана?

21. Как измеряют скорость движения воздуха с помощью анемометров?

22. Когда проводят измерения показателей микроклимата?

23. Как измерить освещенность с помощью люксметра?

24. Как, на основании каких характеристик оцениваются условия естественного и искусственного освещения?

25. С какой периодичностью проводят чистку светильников и проверку освещенности на предприятии?

ГЛАВА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

На человека в процессе его трудовой деятельности могут воздействовать опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы. Опасные и вредные производственные факторы (ГОСТ 12.0.003–74) подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

К опасным физическим производственным факторам относятся: движущиеся машины и механизмы; различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования (приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления и др.); отлетающие частицы обрабатываемо-

го материала и инструмента, электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и др.

Вредными физическими производственными факторами являются: повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; высокие влажность и скорость движения воздуха; повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука и различных излучений — тепловых, ионизирующих, электромагнитных, инфракрасных и др. К вредным физическим факторам относятся также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие подгруппы: общетоксические, раздражающие, сенсибилизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма). В эту группу входят многочисленные пары и газы: пары бензола и толуола, окись углерода, сернистый ангидрид, окислы азота, аэрозоли свинца и др., токсичные пыли, образующиеся, например, при обработке резанием бериллия, свинцовистых бронз и латуней и некоторых пластмасс с вредными наполнителями. К этой группе относятся агрессивные жидкости (кислоты, щелочи), которые могут причинить химические ожоги кожного покрова при соприкосновении с ними.

К биологическим опасным и вредным производственным факторам относятся микроорганизмы (бактерии, вирусы и др.) и макроорганизмы (растения и животные), воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания.

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.).

Между вредными и опасными производственными факторами наблюдается определенная взаимосвязь. Во многих случаях наличие вредных факторов способствует проявлению опасных факторов. Например, чрезмерная влажность в производственном помещении и наличие токопроводящей пыли (вредные факторы) повышают опасность поражения человека электрическим током (опасный фактор).

Уровни воздействия на работающих вредных производственных факторов нормированы предельно допустимыми уровнями, значения которых указаны в соответствующих стандартах системы стандартов безопасности труда и санитарно-гигиенических правилах.

Предельно допустимое значение вредного производственного фактора (по ГОСТ 12.0.002–80) — это предельное значение величины вредного производственного фактора, воздействие которого при ежедневной регламентированной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к снижению работоспособности и заболева-

нию как в период трудовой деятельности, так и к заболеванию в последующий период жизни, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомства.

Пространство, в котором возможно воздействие на работающих опасных и/или вредных производственных факторов, называется опасной зоной.

В результате воздействия вредных производственных факторов у работников возникают и развиваются профессиональные заболевания.

Профессиональное заболевание — это заболевание, вызванное воздействием вредных условий труда. Профессиональные заболевания подразделяются на:

— острое профессиональное заболевание — заболевание, возникшее после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия вредных профессиональных факторов;

— хроническое профессиональное заболевание — заболевание, возникшее после многократного воздействия вредных производственных факторов (повышенный уровень концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, повышенный уровень шума, вибрации и др.).

Выбор методов и средств обеспечения безопасности должен осуществляться на основе выявления вредных и опасных факторов, присущих тому или иному производственному оборудованию или технологическому процессу. Очень важно уметь обнаружить опасность и определить ее характеристики.

Защита от вредных и опасных производственных факторов обеспечивается снижением их уровня в источнике и применением профилактических и предохранительных мер. При этом компетентность людей в мире производственных опасностей и способов защиты от них является необходимым условием обеспечения их безопасности.

§ 1. Температурно-влажностный режим

Температура воздуха существенно влияет на состояние организма человека. При низких температурах нам холодно, при высоких — жарко. При температуре наружного воздуха 30°С и более работоспособность человека значительно падает. Установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура летом составляет 23–25°С, зимой — 22–24°С; для человека, занимающегося тяжелым физическим трудом, комфортная температура летом — 18–20°С, зимой — 16–18°С.

Отклонения температуры окружающей среды от комфортных значений на ± 2–5°С считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияния на здоровье человека, а лишь уменьшают производительность его деятельности. Дальнейшие отклонения температуры окружающей среды от допустимых значений сопровождаются тяжелыми воздей-

ствиями на организм человека и ухудшением его здоровья (нарушение дыхания, сердечной деятельности).

Работа в условиях высокой температуры сопровождается интенсивным потоотделением, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов, вызывает серьезные и стойкие изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы, увеличивает частоту дыхания, а также оказывает влияние на функционирование других органов и систем — ослабляется внимание, ухудшается координация движений, замедляются реакции и т.д.

Переносимость человеком высокой температуры, как и его теплоощущение, в значительной мере зависит от влажности и скорости движения окружающего воздуха. Чем больше относительная влажность, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев тела. Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое самочувствие человека оказывает высокая влажность при температурах окружающего воздуха более 30°С, так как при этом почти вся выделяемая теплота отдается в окружающую среду при испарении пота. При повышении влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова. Возникает так называемое проливное течение пота, изнуряющее организм и не обеспечивающее необходимую теплоотдачу.

При обильном потовыделении масса организма человека уменьшается. Считается допустимым для человека снижение его массы на 2—3% путем испарения влаги — обезвоживание организма.

Длительное воздействие высокой температуры, особенно в сочетании с повышенной влажностью, может привести к значительному накоплению тепла в организме (гипертермии). При гипертермии наблюдаются головная боль, тошнота, рвота, временами судороги, падение артериального давления, потеря сознания.

Действие теплового излучения на организм имеет ряд особенностей, одной из которых является способность инфракрасных лучей различной длины проникать на различную глубину и поглощаться соответствующими тканями, оказывая тепловое действие, что приводит к повышению температуры кожи, увеличению частоты пульса, изменению обмена веществ и артериального давления, заболеванию глаз.

При воздействии на организм человека отрицательных температур наблюдается сужение сосудов пальцев рук и ног, кожи лица, изменяется обмен веществ. Низкие температуры воздействуют также и на внутренние органы, длительное воздействие этих температур приводит к их устойчивым заболеваниям.

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма — гипотермии.

Для защиты от воздействия низких температур помещения в холодное время года отапливаются.

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

Системы водяного отопления наиболее приемлемы в санитарно-гигиеническом отношении. Они подразделяются на системы с нагревом воды до 100°С и выше 100°С (перегретая вода). В качестве побудителей движения воды используются водяные насосы и элеваторы. Вода в систему отопления подается либо от собственной, либо от районной или городской котельной, или ТЭЦ.

Системы парового отопления бывают низкого и высокого давления. Эти системы применяются главным образом в тех помещениях, в которых пар используется для промышленных целей.

Паровое отопление высокого давления разрешается устраивать в производственных помещениях, где технологические процессы не сопровождаются выделением органической пыли или когда пыль неорганического происхождения не взрывоопасна и не воспламеняется.

В качестве нагревательных приборов применяют радиаторы, ребристые трубы и регистры из гладких труб.

В производственных помещениях со значительными выделениями пыли устанавливают нагревательные приборы с гладкими поверхностями, допускающими их легкую очистку. Поэтому ребристые батареи в таких помещениях не применяют, так как осевшая пыль вследствие нагрева будет пригорать, издавая неприятный запах гари. Кроме того, пыль при высоком нагреве может быть опасна из-за возможности ее воспламенения.

Воздушная система отопления характерна тем, что подаваемый в помещение воздух предварительно нагревается в калориферах (паровых, водяных или электрокалориферах). В зависимости от расположения и устройства системы воздушного отопления бывают центральными и местными. В центральных системах, которые часто совмещаются с приточными вентиляционными системами, нагретый воздух подается по системе воздуховодов от расположенного, как правило, вне помещения калорифера. В местных системах нагрев и подача воздуха в определенное место помещения производится отопительными агрегатами.

В административно-бытовых помещениях находит применение панельное отопление, которое работает вследствие отдачи тепла от строительных конструкций, в которых проложены трубы с циркулирующим в них теплоносителем.

Одним из необходимых условий здорового и высокопроизводительного труда наряду с температурой является обеспечение чистоты воздуха в рабочей зоне помещений (пространстве высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, где находятся рабочие места).

Для очистки воздуха применяют пылеуловители (циклоны, электрофильтры, фильтры из пористого фильтрующего материала, туманоуловители, адсорберы, каталитическое дожигание и др.).

Требуемое состояние воздуха рабочей зоны может быть обеспечено также выполнением определенных мероприятий, к основным из которых относятся:

• Применение технологических процессов и оборудования, исключающих образование вредных веществ или попадания их в рабочую зону.

• Устройство вентиляции и кондиционирования.

Важнейшим средством, обеспечивающим нормальные санитарно-гигиенические условия в производственных помещениях, является вентиляция. Вентиляцией называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление загрязненного или нагретого воздуха из помещения и подачей на его место свежего воздуха.

По способу организации воздухообмена вентиляция может быть общеобменной, когда смена воздуха осуществляется во всем объеме помещений, и местной, при которой воздух подается или удаляется в том или ином месте помещения.

Общеобменная вентиляция обычно применяется при наличии незначительных утечек вредных газов и паров из закрытой аппаратуры именно там, где местные отсосы оборудовать невозможно; влаго- и теплоизбытках; удалении пыли, когда воздушные потоки, создаваемые вентиляцией, препятствуют процессу осаждения пылевых частиц.

Местная вытяжная вентиляция используется для удаления вредных веществ непосредственно на месте образования. Она не только более экономична, но и более эффективна.

По способу перемещения воздуха вентиляция бывает естественная, когда воздух перемещается за счет естественных сил, и искусственная (механическая), когда воздух приводится в движение с помощью вентилятора. Возможно сочетание естественной и механической вентиляции.

Естественная вентиляция осуществляется за счет разности плотностей теплого воздуха, находящегося в помещении, и более холодного воздуха, находящегося снаружи. Естественная вентиляция реализуется в виде инфильтрации и аэрации.

Неорганизованная естественная вентиляция — инфильтрация (естественное проветривание) осуществляется сменой воздуха в помещениях через неплотности в ограждениях и элементах строительных конструкций благодаря разности давлений снаружи и внутри помещения. Такой воздухообмен зависит от случайных факторов — силы и направления ветра, температуры воздуха внутри и снаружи здания, вида ограждений и качества строительных работ.

Регулируемый воздухообмен (аэрация) осуществляется с помощью фрамуг, через которые поступает наружный воздух, а внутренний, более теплый воздух, выходит через вытяжные фонари, устанавливаемые на крыше здания. Достоинство аэрации: отсутствие механических вентиляторов; значительно дешевле механических систем вентиляции. Недостаток аэрации: снижается эффективность в летнее время; не происходит очистка воздуха; возможны сквозняки.

Механическая вентиляция обычно применяется тогда, когда естественной вентиляцией нельзя достичь в помещении воздушной среды, отвечающей гигиеническим требованиям.

Механическая вентиляция более сложная по устройству, имеет ряд существенных преимуществ перед естественной:

— возможность подачи воздуха с любой температурой, относительной влажностью и подвижностью;

— возможность равномерной работы круглый год в необходимых объемах, независимо от климатических условий;

— возможность подачи и удаления воздуха в любых точках помещения;

— возможность устройства местных отсосов;

— возможность очистки удаляемого из помещения вентиляционного воздуха.

По принципу действия вентиляция делится на приточную (подача воздуха) и вытяжную (удаление воздуха).

Приточная вентиляция может быть общей, когда подаваемый воздух распространяется по всему помещению, и местной, когда подаваемый воздух поступает к рабочим местам.

Элементами приточной вентиляции являются следующие устройства: устройство забора, подогрева, увлажнения воздуха, побудитель движения воздуха, система воздуховодов для подачи воздуха в цех. Место забора наружного воздуха имеет вид отверстия в наружной стене здания, воздухозаборной шахты и др. Воздухозаборные отверстия должны иметь жалюзийные решетки. Располагают воздухозаборные отверстия на высоте не менее 2 м от земли.

Местная приточная вентиляция может быть представлена в виде воздушных душей (рис. 78), воздушных оазисов — участка с чистым прохладным воздухом, воздушных завес для предотвращения поступления в помещение наружного холодного воздуха (рис. 79).

Вытяжная вентиляция бывает общеобменной и местной. Общеобменная вытяжная вентиляция удаляет воздух из нижней или верхней зоны в зависимости от характера вредностей и особенности их выделения. Местная вытяжная вентиляция устраивается непосредственно у мест выделения вредностей.

Для создания оптимального микроклимата в производственных и бытовых помещениях применяют более совершенный вид вентиляции — кондиционирование воздуха.

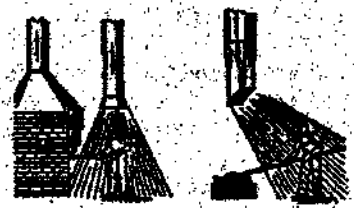


Рис. 78. Воздушный душ на рабочих местах

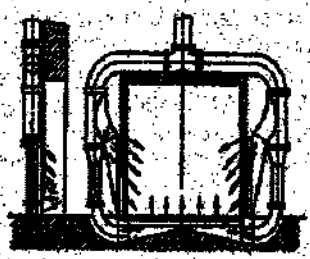


Рис. 79. Воздушная тепловая завеса у ворот цеха

Кондиционированием воздуха называется его автоматическая обработка с целью поддержания в помещениях заранее заданного температурно-влажностного режима независимо от изменения условий снаружи и внутри помещения. При кондиционировании автоматически регулируется температура воздуха, его относительная влажность и скорость подачи в помещение в зависимости от времени года, метеорологических условий снаружи и технологического процесса внутри помещения.

Такие параметры воздуха создаются в специальных установках, называемых **кондиционерами**. Кондиционеры могут быть *местными* (для обслуживания отдельных помещений) и *центральными* (для обслуживания нескольких отдельных помещений). В ряде случаев помимо обеспечения санитарных норм микроклимата воздуха в кондиционерах производят специальную обработку: ионизацию, дезодорацию, озонирование и т.п.

Выбор систем кондиционирования и вентиляции для создания в помещениях воздушной среды, удовлетворяющей установленным санитарно-гигиеническим нормам и технологическим требованиям, зависит от назначения здания, его этажности, характера помещений и наличия вредных выделений.

Вентиляцию следует предусматривать для обеспечения допустимых метеорологических условий и чистоты воздуха в обслуживаемой зоне жилых и общественных помещений или в рабочей зоне административно-бытовых и производственных помещений (на постоянных и непостоянных рабочих местах).

Вентиляцию с искусственным побуждением (с использованием вентиляторов) следует предусматривать в случае, если метеорологические условия и чистота воздуха не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением, а также для помещений и зон без естественного проветривания.

Допускается проектировать смешанную вентиляцию с частичным использованием естественного притока или удаления воздуха.

Системы общеобменной вентиляции для производственных и административно-бытовых помещений (с постоянным пребыванием людей) без естественного проветривания (без окон или с неоткрываемыми окнами — по технологии производства или по конструктивным особенностям окон) рекомендуется предусматривать не менее чем с двумя приточными и двумя вытяжными вентиляторами, каждая с расходом по 50% требуемого воздухообмена.

Кондиционирование следует предусматривать для обеспечения нормируемой чистоты и метеорологических оптимальных параметров воздуха в обслуживаемой (рабочей) зоне помещения или на отдельных его участках.

Для обеспечения оптимальных, а также допустимых метеорологических условий в помещениях общественных зданий рекомендуется проектировать системы кондиционирования воздуха и вентиляции с управляемыми процессами тепловлажностной обработки воздуха.

Приток воздуха рекомендуется предусматривать непосредственно в помещения, где постоянно работают или находятся люди. При организации вентиляции следует иметь в виду, что часть приточного воздуха, предназначенного для данного помещения, допускается подавать в коридоры или смежные помещения, но не более 50% количества воздуха, предназначенного для обслуживаемого помещения.

Распределение приточного воздуха и удаление его из помещений общественных, административно-бытовых и производственных зданий, как правило, проектируется с учетом режима использования помещений в течение суток и года, а также временных поступлений в помещение теплоты, влаги и вредных веществ.

§ 2. Вредные вещества

Под вредным понимается вещество, которое при контакте с организмом человека вызывает производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья.

Источниками выделения вредных веществ в различных отраслях промышленности могут быть негерметичное оборудование, недостаточно механизированные (автоматизированные) операции загрузки сырья и выгрузки готовой продукции, ремонтные работы. Вредные вещества могут поступать в производственные помещения и через приточные вентиляционные системы в тех случаях, когда атмосферный воздух загрязнен химическими продуктами, являющимися выбросами данного производства.

Непосредственными источниками выделения вредных веществ при плохом хранении могут быть подготовительные операции: размол и просеивание материалов, транспортирование сырья, травление, сушка.

На предприятиях связи в процессе монтажа, наладки, эксплуатации могут представлять опасность следующие вещества и соединения: сургуч, штемпельная краска, керосин, бензин, спирт, кислоты (серная, соляная, борная), щелочи, свинец, олово, флюсы, водород, сентабик (вместо хлорки), антисептики (уралит, триолит, фтористый натрий, креозотовое и антраценовое масло) для пропитки столбов и опор, отработанные газы в генераторных и дизельных установках.

По химическому строению вредные вещества можно разделить на следующие группы:

— органические соединения (альдегиды, спирты, кетоны);

— элементно-органические соединения (фосфорорганические, хлорорганические);

— неорганические (свинец, ртуть).

По агрегатному состоянию вредные вещества делятся на газы, пары, аэрозоли и их смеси.

По действию на организм человека вредные вещества подразделяются на:

а) токсичные — вступающие во взаимодействие с организмом человека, вызывающие различные отклонения в состоянии здоровья ра-

ботающего. Условно по физиологическому воздействию на человека токсичные вещества могут быть разделены на четыре *группы:*

— *раздражающие* — действующие на дыхательные пути и слизистую оболочку глаз (сернистый газ, хлор, аммиак, фтористый и хлористый водород, формальдегид, окислы азота);

— *удушающие* — нарушающие процесс усвоения кислорода тканями: оксид углерода, хлор, сероводород и др.;

— *наркотические* — азот под давлением, трихлорэтилен, бензил, дихлорэтан, ацитилен, ацетон, фенол, четыреххлористый углерод;

— *соматические* — вызывающие нарушение деятельности организма или его отдельных систем: свинец, ртуть, бензол, мышьяк и его соединения, метиловый спирт;

б) сенсибилизирующие — вызывающие нейроэндокринные нарушения, сопровождающиеся гнездковой плешивостью, депигментацией кожи;

в) канцерогенные — вызывающие рост раковых клеток (от греческого «канцеро» — краб, в виде которого представляли раковые опухоли);

г) генеративные — *гонадотропные* (действующие на половую сферу), *эмбриотропные* (действующие на эмбрионы), *мутагенные* (действующие на наследственность).

д) аллергены — вызывающие различные аллергические реакции.

По степени опасности для организма человека все вредные вещества разделены на 4 класса опасности (ГОСТ 12.1.007–76): 1 класс — чрезвычайно опасные; 2 класс — высокоопасные; 3 класс — умеренно опасные; 4 класс — малоопасные.

Для воздуха рабочей зоны производственных помещений устанавливается предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ, аэрозолей и пыли, представляющих собой массу вредного вещества, содержащегося в 1 $м^3$ воздуха ($мг/м^3$).

ПДК — концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 ч (40 ч в неделю) за время всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами медицинских исследований, в процессе работы или в отдельные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Степень и характер вызываемых вредным веществом нарушений нормальной работы организма зависит от пути попадания в организм, дозы, времени воздействия, концентрации вещества, его растворимости, состояния воспринимающей ткани и организма в целом, атмосферного давления, температуры и других характеристик окружающей среды.

Следствием действия вредных веществ на организм могут быть анатомические повреждения, постоянные или временные расстройства и комбинированные последствия. Многие сильнодействующие вредные вещества вызывают в организме расстройство нормальной физиологической деятельности без заметных анатомических повреждений, воздействий на работу нервной и сердечно-сосудистой систем, на общий обмен веществ и т.п.

Вредные вещества попадают в организм через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и через кожный покров. Наиболее вероятно проникновение в организм веществ в виде газа, пара и пыли через органы дыхания (около 95 % всех отравлений).

Выделение вредных веществ в воздушную среду возможно при проведении технологических процессов и производстве работ, связанных с применением, хранением, транспортированием химических веществ и материалов, их добычею и изготовлением.

Наибольший вред человеческому организму наносят яды.

Яды — вещества, которые, попадая в организм в небольших количествах, вступают в нем в химическое или физико-химическое взаимодействие с тканями и при определенных условиях вызывают нарушение здоровья. Хотя ядовитые свойства могут проявить практически все вещества, даже такие, как поваренная соль в больших дозах или кислород при повышенном давлении, к ядам принято относить лишь те, которые свое вредное действие проявляют в обычных условиях и в относительно небольших количествах.

Производственными (промышленными) называются яды, которые влияют на человека в условиях трудовой деятельности и вызывают ухудшение работоспособности или нарушение здоровья — профессиональные или производственные отравления.

Бытовыми ядами называют вещества, воздействующие на человека в быту. Это вещества, содержащиеся в препаратах бытовой химии, косметике.

Действие ядов может быть общим или местным. Общее действие развивается в результате всасывания ядов в кровь. При этом нередко наблюдается относительная избирательность, выражающаяся в том, что преимущественно поражаются те или иные органы и системы, например, нервная система при отравлении марганцем, органы кроветворения — при отравлении бензолом. При местном действии преобладает повреждение тканей на месте соприкосновений их с ядом: явление раздражения, воспаления, ожоги кожных и слизистых покровов — чаще всего при контакте со щелочными и кислотными растворами и парами. Местное действие, как правило, сопровождается и общими явлениями вследствие всасывания продуктов распада тканей и рефлекторных реакций в результате раздражения нервных окончаний.

Производственные отравления протекают в острой, подострой и хронической формах.

Острые отравления чаще бывают *групповыми* и возникают в случаях аварий. Эти отравления характеризуются:

— кратковременностью действия яда — не более чем в течение одной смены;

— поступлением в организм яда в относительно больших количествах — при высоких концентрациях в воздухе, ошибочном приеме внутрь, сильном загрязнении кожных покровов;

— яркими клиническими проявлениями непосредственно в момент

действия яда или через относительно небольшой — обычно несколько часов — скрытый (латентный) период.

В развитии острого отравления, как правило, имеются две фазы: первая — неспецифические проявления (головная боль, слабость, тошнота) и вторая — специфические (например, отек легких при отравлении окислами азота).

Хронические отравления возникают постепенно, при длительном действии ядов, проникающих в организм в относительно небольших количествах. Они развиваются вследствие накопления самого яда в организме или вызываемых им изменений. Поражаемые органы и системы в организме при хроническом и остром отравлениях одним и тем же ядом могут отличаться. Например, при остром отравлении бензолом в основном страдает нервная система и наблюдается наркотическое действие, при хроническом — система кроветворения.

Наряду с острыми и хроническими отравлениями выделяют подострые формы, которые, хотя и сходны по условиям возникновения и проявления с острыми отравлениями, но развиваются медленнее и имеют более затяжное течение.

Производственные яды могут быть причиной не только специфических, острых, подострых и хронических отравлений, но и других отрицательных последствий. Они могут снижать иммунобиологическую сопротивляемость организма, способствовать развитию таких болезней, как катар верхних дыхательных путей, туберкулез, заболевания почек, сердечно-сосудистой системы, ВИЧ-инфекция и др. Имеются производственные яды, вызывающие аллергические заболевания (бронхиальная астма, экзема и др.) и ряд отдельных последствий. Например, некоторые яды влияют на генеративную функцию, поражая гонады, оказывая эмбриотоксическое действие, вызывая развитие уродств. Среди ядов имеются и способствующие развитию опухолей — так называемые канцерогены, к которым относятся ароматические амины, полициклические углеводы.

Реакция организма на яд зависит от:

— пола, возраста, индивидуальной чувствительности;

— химической структуры и физических свойств яда;

— количества попавшего вещества, длительности и непрерывности его поступления;

— окружающей среды — шума, вибрации, температуры, относительной влажности помещения, пыли.

Пыль, наряду с ядами, также наносит большой вред человеческому организму.

Пыль является наиболее распространенным неблагоприятным фактором производственной среды. Многочисленные технологические процессы и операции в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве сопровождаются образованием и выделением пыли. Ее воздействию могут подвергаться большие контингенты работающих.

Пыли — это тонкодисперсионные частицы, которые образуются при различных производственных процессах — дроблении, размалы-

вании и обработке твердых тел, при просеивании и транспортировке сыпучих материалов и т.п. Пыли, взвешенные в воздухе, называются аэрозолями, скопление осевших пылей — аэрогелями.

Промышленная пыль бывает *органическая* (древесная, торфяная, угольная) и *неорганическая* (металлическая, минеральная).

По степени токсичности пыли делятся на *ядовитые* и *неядовитые*.

Вредность воздействия зависит от количества вдыхаемой пыли, степени ее дисперсионности, от химического состава и растворимости.

Глубоко в легкие проникают пылинки размером от 1 до 10 микрон. Более мелкие выдыхаются обратно, а более крупные задерживаются в носоглотке. Нетоксичные пыли, кроме того, могут адсорбировать ядовитые и радиоактивные вещества, приобретать электрический заряд, что увеличивает их вредное действие.

От электрических свойств пылевых частиц в ряде случаев зависит процесс осаждения, а следовательно, и время нахождения их в воздухе. При разноименном заряде пылинки притягиваются друг к другу и быстро оседают. При одинаковом заряде пылинки, отталкиваясь одна от другой, могут долго находиться в воздухе.

Пыль может быть носителем микробов, клещей, яиц гельминтов и др.

Основой проведения мероприятий по борьбе с вредными веществами является гигиеническое нормирование, т.е. ограничение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны до предельно допустимых концентраций. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны установлены ГОСТ 12.1.005–88.

Снижение уровня воздействия на работающих вредных веществ и его полное устранение достигается путем проведения организационных, технологических, технических, санитарно-гигиенических мероприятий и применением средств индивидуальной защиты.

К организационным мероприятиям относятся предварительные и периодические медицинские осмотры, сокращенный рабочий день, предоставление дополнительных отпусков, учет и регистрация профессиональных заболеваний и отравлений, запрет на работу с вредными веществами для подростков и женщин.

К технологическим мероприятиям относятся такие как внедрение непрерывных технологий, автоматизация и механизация производственных процессов, дистанционное управление, замена опасных технологических процессов и операций менее опасными и безопасными.

Технические мероприятия: установка систем вентиляции и кондиционирования воздуха, герметизация оборудования, сигнализация и др.

Когда организационные, технологические и технические меры не исключают наличие вредных веществ в воздушной среде, проводятся санитарно-гигиенические мероприятия: дыхательная гимнастика, обеспечение лечебно-профилактическим питанием и молоком и др.

Наряду с мерами защиты используются и средства индивидуальной защиты (фильтрующие и изолирующие противогазы, респираторы, защитные очки, специальная одежда).

§ 3. Акустические колебания

К акустическим колебаниям относят шум, инфразвук, ультразвук, которые могут быть как слышимыми, так и неслышимыми.

Акустические колебания в диапазоне 16 Гц — 20 кГц называют звуками. Колебания с частотой меньше 16 Гц — инфразвук. Колебания с частотой больше 20 кГц — ультразвук. Распространяясь в пространстве, звуковые колебания создают акустическое поле.

Органы слуха человека воспринимают звуковые волны с частотой 16–20000 Гц. Колебания с частотой ниже 16 Гц (инфразвук) и выше 20000 Гц (ультразвук) не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм.

При звуковых колебаниях частиц среды в ней возникает переменное давление P. В каждой точке звукового поля давление и скорость движения воздуха изменяются во времени. Разность между мгновенным значением давления и средним давлением, которые наблюдаются в невозмущенной среде, называют звуковым давлением; измеряется в Па.

Распространение звуковых волн сопровождается переносом энергии, величина которой определяется интенсивностью звука I.

Интенсивностью звука называется средний поток звуковой энергии в единицу времени в какой-либо точке среды, отнесенной к единице поверхности; измеряется в Вт/м^2.

Минимальное звуковое давление P_0 и минимальная интенсивность звука I_0, различаемые ухом человека, называются пороговыми. Интенсивности едва слышимых звуков (порог слышимости) и интенсивность звуков, вызывающих болевые ощущения (болевой порог), отличаются друг от друга более чем в миллион раз.

Интенсивность акустических колебаний I в атмосферном воздухе (интенсивность звука) зависит от мощности P (Вт) источника звука, расстояния R (м) от источника до объекта воздействия (человека) и свойств среды (воздуха), в которой колебания распространяются. В этом случае

$$I = P \times \Phi / pR^2 \times K, \ (Вт/м^2),$$

где Ф — фактор направленности излучений звука; К — коэффициент, учитывающий уменьшение интенсивности звука на пути его распространения за счет затухания в воздухе и на различных препятствиях (К = 1 при расстоянии до 50 м и отсутствии препятствий).

Уровень интенсивности звука определяют по формуле

$$L_I = 10 \lg I / I_0,$$

где I — интенсивность звука в данной точке; $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м^2 — интенсивность звука, соответствующая порогу слышимости при частоте 1000 Гц.

Уровень звукового давления определяется по формуле

$$L_p = 20 \lg (P / P_0),$$

где P — звуковое давление в данной точке, Па; P_0 — пороговое звуковое давление, равное $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Логарифмическая единица, отражающая десятикратную степень увеличения интенсивности звука над уровнем другого, называется белом. Пользуются единицей в 10 раз меньшей — децибел (дБ). Диапазон звуков, воспринимаемых ухом человека, составляет 0—140 дБ.

3.1. Шум

Всякий нежелательный звук принято называть шумом. Шум — это механические колебания, распространяющиеся в твердой, жидкой или газообразной среде. Частицы среды при этом колеблются относительно положения равновесия. Звук распространяется в воздухе со скоростью 344 м/с.

Звуковые колебания различных частот при одинаковых уровнях звукового давления по-разному воздействуют на органы слуха человека.

Звуковую мощность и звуковое давление как величины переменные можно представить в виде суммы синусоидальных колебаний различной частоты.

Зависимость среднеквадратичных значений этих составляющих (или их уровней) от частоты называется частотным спектром шума.

Шум, в котором звуковая энергия распределена по всему спектру, называется широкополосным. Если прослушивается звук определенной частоты, то шум называется тональным. Шум, воспринимаемый как отдельные импульсы (удары), называется импульсным.

По характеру спектра шумы подразделяются на *низкочастотные* (максимальное звуковое давление меньше 400 Гц), *среднечастотные* (звуковое давление в пределах 400—1000 Гц) и *высокочастотные* (звуковое давление больше 1000 Гц).

Частотные спектры шума получают с помощью анализаторов шума, представляющих собой набор электрических фильтров, которые пропускают электрический звуковой сигнал в определенной полосе частот (полосе пропускания).

По временным характеристикам шумы подразделяются на *постоянные* и *непостоянные*.

Непостоянные шумы бывают *колеблющимися* по времени, уровень звука которых непрерывно изменяется во времени; *прерывистыми*, уровень звука которых резко падает до уровня фонового шума; *импульсными*, состоящими из сигналов менее 1с.

В зависимости от физической природы шумы могут быть:

— *механические* — возникающие при вибрации поверхностей машин и при одиночных или периодических ударных процессах (штамповка, клепка, обрубка и т.п.);

— *аэродинамические* — шумы вентиляторов, компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, выпусков пара и воздуха в атмосферу;

— *электромагнитные* — возникающие в электрических машинах и оборудовании за счет магнитного поля, обусловленного электрическим током;

— *гидродинамические* — возникающие вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях (насосы).

По характеру действия шумы делятся на *стабильные, прерывистые, воющие*. Последние два особенно неблагоприятно действуют на слух.

Шум создается одиночными или комплексными источниками, находящимися снаружи или внутри здания. Это прежде всего транспортные средства, техническое оборудование промышленных и бытовых предприятий, вентиляторные, газотурбокомпрессорные установки, санитарно-техническое оборудование жилых зданий, трансформаторы.

В производственной сфере шумы наиболее распространены в промышленности, сельском хозяйстве. Значительный уровень шума наблюдается в горнорудной промышленности, в машиностроении, в лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности, в текстильной промышленности.

Для измерения шума применяются приборы — шумомеры. В шумомере (рис. 80) звук, воспринимаемый микрофоном, преобразуется в электрические колебания, которые усиливаются, пропускаются через фильтры, выпрямляются и регистрируются стрелочным прибором.

Воздействие шума на организм может проявляться в виде специфического поражения органа слуха, нарушений со стороны ряда органов и систем, снижения производительности труда, снижения внимания, повышения уровня травматизма.

В отрасли связи шум является одним из наиболее распространенных источников вредности.

Шум оказывает влияние на весь организм человека: угнетает центральную нервную систему, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической болезни, может приводить к профессиональным заболеваниям.

Шум вызывает нарушение нормальной функции желудка — уменьшается выделение желудочного сока, изменяется кислотность, что приводит к гастритам и язвам.

Шум действует на вестибулярный аппарат, вызывая нарушение координации движений, тошноту. Действуя

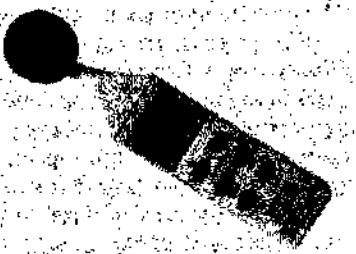


Рис. 80. Шумомер

на другие анализаторы, шум вызывает нарушение концентрации внимания, ухудшает восприятие цветовых и звуковых сигналов. При воздействии шума раньше возникает чувство усталости и развиваются признаки утомления.

Исключительно сильное влияние оказывает шум на быстроту реакции, сбор информации и аналитические процессы. Из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта (автопогрузчиков, мостовых кранов и т.п.), что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.

Шум обладает кумулятивным (накапливающим) действием. Чем старше человек, тем резче его реакция на шумовое раздражение.

Количественные значения уровня шума, оказывающего воздействие на человека, следующие. Шум с уровнем звукового давления до 30–35 дБ привычен для человека и не беспокоит его. Повышение этого уровня до 40–60 дБ в условиях среды обитания создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшение самочувствия и при длительном действии может быть причиной неврозов. При уровне шума 65 дБ (шум улицы, рынка, машинописного бюро) повышается кровяное давление, появляется быстрая утомляемость. Воздействие шума уровнем свыше 75 дБ может привести к потере слуха — профессиональной тугоухости. Уровень шума 90 дБ (шум поезда метрополитена) приводит к ухудшению деятельности желудочно-кишечного тракта, нарушению нервной деятельности. При шуме в 140 дБ (рев мотора самолета в 100 м) клетки коры головного мозга находятся в состоянии, близком к истощению, возникают механические колебания тканей и разрушение нервных клеток, могут быть нарушены связи между частями внутреннего уха. При действии шума высоких уровней (более 140 дБ) возможны разрыв барабанных перепонок, контузия, а при еще более высоких (более 160 дБ) и смерть.

Вредное воздействие шума зависит и от длительности нахождения человека в неблагоприятных в акустическом отношении условиях. Поэтому введено понятие дозы шума. Доза шума — интегральная величина, учитывающая акустическую энергию, воздействующую на человека за определенный период времени.

Специфическое шумовое воздействие, сопровождающееся повреждением слухового анализатора, проявляется медленно прогрессирующим снижением слуха. Длительное воздействие шума большой интенсивности приводит к патологическому состоянию слухового аппарата и его утомлению. Утомление может постепенно перейти в тугоухость и глухоту. Чаще всего снижение слуха развивается в течение 5–7 лет и более — ухудшается восприятие шепотной речи, появляются головные боли, шум и писк в ушах. Период отдыха, восстановления слухового восприятия, становится все длиннее.

У некоторых лиц серьезное шумовое повреждение слуха может

наступить в первые месяцы воздействия, у других — потеря слуха развивается постепенно, в течение всего периода работы на производстве. Снижение слуха на 10 дБ практически неощутимо, снижение на 20 дБ начинает серьезно мешать человеку, так как нарушается способность слышать важные звуковые сигналы, наступает ослабление разборчивости речи.

Оценка состояния слуховой функции базируется на количественном определении потерь слуха и производится по показателям аудиометрического исследования. Основным методом исследования слуха является тональная аудиометрия. При оценке слуховой функции определяющими приняты средние показатели порогов слуха в области восприятия речевых частот (500, 1000, 2000 Гц), а также потеря слухового восприятия в области 4000 Гц.

Критерием профессионального снижения слуха принят показатель средней арифметической величины снижения слуха в речевом диапазоне, равный 11 дБ и более. Помимо патологии органа слуха при воздействии шума наблюдаются отклонения в состоянии вестибулярной функции, а также общие неспецифические изменения в организме: рабочие жалуются на головные боли, головокружение, боли в области сердца, повышение артериального давления, боли в области желудка и желчного пузыря, изменение кислотности желудочного сока. Шум вызывает снижение функции защитных систем и общей устойчивости организма к внешним воздействиям.

Допустимые шумовые характеристики рабочих мест регламентируются ГОСТ 12.1.003–83 «Шум, общие требования безопасности» (изменение I.III.89) и Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах (СН 3223–85) с изменениями и дополнениями от 29.03.1988 года №122–6/245–1.

Основные мероприятия по борьбе с шумом — это технические мероприятия, которые проводятся по трем главным направлениям:

- устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике;
- ослабление шума на путях передачи;
- непосредственная защита работающих.

Наиболее эффективным средством снижения шума является замена шумных технологических операций на малошумные или полностью бесшумные, однако этот путь борьбы с шумом не всегда возможен, поэтому большое значение имеет снижение шума в источнике. Снижение шума в источнике достигается путем совершенствования конструкции или схемы той части оборудования, которая производит шум, использования в конструкции материалов с пониженными акустическими свойствами, оборудования на источнике шума дополнительного звукоизолирующего устройства или ограждения, расположенного по возможности ближе к источнику.

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины (рис. 81).

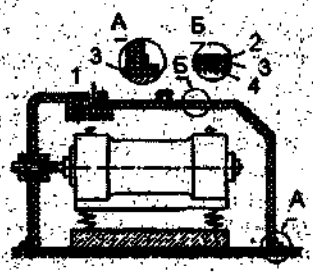


Рис. 81. Звукоизолирующий кожух:
1– отверстие для отвода тепла; 2 – упруговязкий материал; 3 – корпус; 4 – звукопоглощающий материал; 5 – виброизолятор

Значительный эффект снижения шума от оборудования дает применение акустических экранов, отгораживающих шумный механизм от рабочего места или зоны обслуживания машины.

Применение звукопоглощающих облицовок для отделки потолка и стен шумных помещений (рис. 82) приводит к изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня существенно улучшает условия труда.

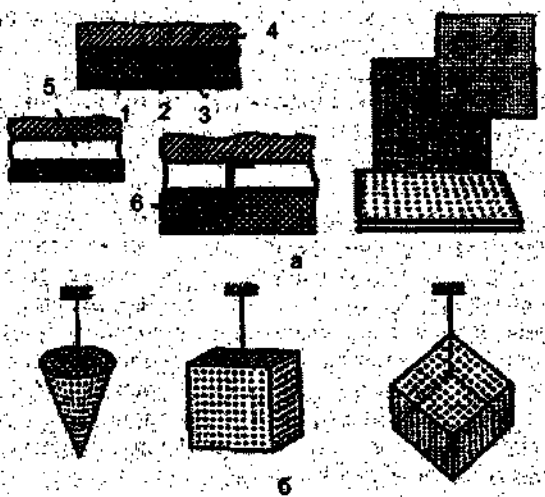


Рис. 82. Акустическая обработка помещений:
а – звукопоглощающие облицовки; б – штучные звукопоглощатели; 1 – защитный перфорированный слой; 2 – звукопоглощающий материал; 3 – защитная стеклоткань; 4 – стена или потолок; 5 – воздушный промежуток; 6 – плита из звукопоглощающего материала

Для снижения аэродинамического шума применяют глушители. Глушители шума принято делить на *абсорбционные*, использующие облицовку поверхностей воздуховодов звукопоглощающим материалом; *реактивные* типа расширительных камер, резонаторов, узких отростков, длина которых равна 1/2 длины волны заглушаемого звука; *комбинированные*, в которых поверхности реактивных глушителей облицовывают звукопоглощающим материалом; *экранные*.

Учитывая, что с помощью технических средств в настоящее время не всегда удается решить проблему снижения уровня шума, большое внимание должно уделяться применению средств индивидуальной защиты. В качестве индивидуальных средств защиты рекомендуется применение наушников, вкладышей, шлемов, защищающих ухо от неблагоприятного действия шума. Эффективность средств индивидуальной защиты может быть обеспечена их правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации.

3.2. Ультразвук

Ультразвук применяют в машиностроении, металлургии, приборостроении, радиотехнике. Применяют ультразвук в промышленности при изготовлении стекол, изделий из керамики, резании. С помощью ультразвука осуществляются процессы сварки, изготовления эмульсий, лужения. Ультразвук нашел также применение в медицине.

Ультразвук обладает главным образом локальным действием на организм, поскольку передается при непосредственном контакте с ультразвуковым инструментом, обрабатываемыми деталями или средами, где возбуждаются ультразвуковые колебания. Ультразвуковые колебания, генерируемые ультразвуком низкочастотным промышленным оборудованием, оказывают неблагоприятное влияние на организм человека. Под действием низкочастотного ультразвука у человека могут развиваться функциональные изменения центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, слухового и вестибулярного аппарата. Наиболее характерны резкое утомление, головные боли и чувство давления в голове, затруднения при концентрации внимания, торможение мыслительного процесса, нарушение сна.

Контактное воздействие высокочастотного ультразвука на руки приводит к нарушению капиллярного кровообращения в кистях рук, снижению болевой чувствительности, т.е. развиваются периферические неврологические нарушения. Установлено, что ультразвуковые колебания могут вызывать изменения костной структуры с разрежением плотности костной ткани.

Характер изменений, возникающих в организме под воздействием ультразвука, зависит от дозы воздействия.

Малые дозы — уровень звука 80–90 дБ — дают стимулирующий эффект — микромассаж, ускорение обменных процессов. Большие дозы — уровень звука 120 дБ и более — дают поражающий эффект.

Основу профилактики неблагоприятного воздействия ультразвука на лиц, обслуживающих ультразвуковые установки, составляет гигиеническое нормирование.

В соответствии с ГОСТ 12.1.01–89 «Ультразвук. Общие требования безопасности», «Санитарными нормами и правилами при работе на промышленных ультразвуковых установках» (№ 1733–77) ограничиваются уровни звукового давления в высокочастотной области слышимых звуков и ультразвуков на рабочих местах.

Ультразвук, передающийся контактным путем, нормируется «Санитарными нормами и правилами при работе с оборудованием, создающим ультразвуки, передающиеся контактным путем на руки работающих» № 2282–80.

Меры предупреждения неблагоприятного действия ультразвука состоят в первую очередь в проведении мероприятий технического характера. К ним относятся:

— создание автоматизированного ультразвукового оборудования с дистанционным управлением;

— использование по возможности маломощного оборудования, что способствует снижению интенсивности шума и ультразвука на рабочих местах на 20–40 дБ;

— размещение оборудования в звукоизолированных помещениях или кабинетах с дистанционным управлением;

— оборудование звукоизолирующих устройств, кожухов, экранов из листовой стали или дюралюминия, покрытых резиной, противошумной мастикой и другими материалами.

При проектировании ультразвуковых установок целесообразно использовать рабочие частоты, наиболее удаленные от слышимого диапазона — не ниже 22 кГц.

Чтобы исключить воздействие ультразвука при контакте с жидкими и твердыми средами, необходимо устанавливать систему автоматического отключения ультразвуковых преобразователей при операциях, во время которых возможен контакт (например, загрузка и выгрузка материалов). Для защиты рук от контактного действия ультразвука рекомендуется применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой.

Если по производственным причинам невозможно снизить уровень интенсивности шума и ультразвука до допустимых значений, необходимо использование средств индивидуальной защиты — противошумов, резиновых перчаток с хлопчатобумажной прокладкой и др.

К мерам профилактики организационного плана следует отнести соблюдение режима труда и отдыха, запрещение сверхурочных работ. При контакте с ультразвуком более 50% рабочего времени рекомендуются перерывы продолжительностью 15 мин через каждые 1,5 ч работы. Значительный эффект дает комплекс физиотерапевтических процедур — массаж, водные процедуры, витаминизация и др.

3.3. Инфразвук

Развитие техники и транспортных средств, совершенствование технологических процессов и оборудования сопровождаются увеличением мощности и габаритов машин, что обусловливает тенденцию повышения низкочастотных составляющих в спектрах и появление инфразвука, который является сравнительно новым, не полностью изученным фактором производственной среды.

Обычно верхней границей инфразвуковой области считают частоты 16–25 Гц. Нижняя граница инфразвука не определена. Для инфразвука характерно малое поглощение. Двигаясь со скоростью 330 м/с в воздухе и 1650 м/с в воде, инфразвук на расстояниях, исчисляемых сотнями километров, ослабляется незначительно. Поэтому инфразвуковые волны в воздухе, воде и в земной коре могут распространяться на очень большие расстояния.

Частотный диапазон инфразвука лежит ниже порога слышимости и человеческое ухо не способно воспринимать эти акустические колебания.

Производственный инфразвук возникает за счет тех же процессов что и шум слышимых частот. Наибольшую интенсивность инфразвуковых колебаний создают машины и механизмы, имеющие поверхности больших размеров, совершающие низкочастотные механические колебания (инфразвук механического происхождения) или турбулентные потоки газов и жидкостей (инфразвук аэродинамического или гидродинамического происхождения).

Максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100–110 дБ.

Исследования биологического действия инфразвука на организм показали, что при уровне от 110 до 150 дБ и более он может вызывать у людей неприятные субъективные ощущения и многочисленные реактивные изменения, к числу которых следует отнести изменения в центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, вестибулярном анализаторе. Отмечают жалобы на головные боли, головокружение, осязаемые движения барабанных перепонок, звон в ушах и голове, снижение внимания и работоспособности; могут появиться чувство беспричинного страха, сонливость, затруднение речи. Специфическая для действия инфразвука реакция — нарушение равновесия. При воздействии инфразвука с уровнем 105 дБ отмечены психофизиологические реакции в форме повышения тревожности и неуверенности, эмоциональной неустойчивости.

Имеются данные о том, что инфразвук вызывает снижение слуха преимущественно на низких и средних частотах. Выраженность этих изменений зависит от уровня интенсивности инфразвука и длительности его действия.

Наиболее эффективным и практически единственным средством борьбы с инфразвуком является снижение его в источнике. При выборе конструкций предпочтение должно отдаваться малогабаритным

машинам большой жесткости, так как в конструкциях с плоскими поверхностями большой площади и малой жесткости создаются условия для генерации инфразвука. Борьбу с инфразвуком в источнике возникновения необходимо вести в направлении изменения режима работы технологического оборудования — увеличения его быстроходности (например, увеличение числа рабочих ходов кузнечно-прессовых машин, чтобы основная частота следования силовых импульсов лежала за пределами инфразвукового диапазона).

Должны приниматься меры по снижению интенсивности аэродинамических процессов — ограничение скоростей движения транспорта, снижение скоростей истечения жидкостей (авиационные и ракетные двигатели, двигатели внутреннего сгорания, системы сброса пара тепловых электростанций и т.д.).

В борьбе с инфразвуком на путях распространения определенный эффект оказывают глушители интерференционного типа.

Выполненное в последнее время теоретическое обоснование течения нелинейных процессов в поглотителях резонансного типа открывает реальные пути конструирования звукопоглощающих панелей, кожухов, эффективных в области низких частот.

§ 4. Вибрация

Вибрация — это механическое колебательное движение системы с упругими связями.

Производственная вибрация по своим физическим характеристикам имеет довольно сложную классификацию.

По направлению действия вибрацию подразделяют на: *вертикальную, распространяющуюся по оси z*, перпендикулярной к опорной поверхности; *горизонтальную, распространяющуюся по оси y*, от спины к груди; *горизонтальную, распространяющуюся по оси x*, от правого плеча к левому плечу.

По характеру спектра вибрация подразделяется на *узкополосную* и *широкополосную*; по частотному составу — на *низкочастотную* с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах 8 и 16 Гц, *среднечастотную* — 31,5 и 63 Гц, *высокочастотную* — 125, 250, 500, 1000 Гц — для локальной вибрации; для вибрации рабочих мест — соответственно 1 и 4 Гц, 8 и 16 Гц, 31,5 и 63 Гц.

По временным характеристикам рассматривают вибрацию: *постоянную*, для которой величина виброскорости изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин; *непостоянную*, для которой величина виброскорости изменяется на менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 1 мин.

Непостоянная вибрация в свою очередь подразделяется на *колеблющуюся во времени*, для которой уровень виброскорости непрерывно изменяется во времени; *прерывистую*, когда контакт оператора с вибрацией в процессе работы прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

импульсную, состоящую из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с при частоте их следования менее 5,6 Гц.

Вибрацию по способу передачи на человека (в зависимости от характера контакта с источниками вибрации) условно подразделяют на: *местную* (локальную), передающуюся на руки работающего, и *общую*, передающуюся через опорные поверхности на тело человека в положении сидя (ягодицы) или стоя (подошвы ног). Общая вибрация в практике гигиенического нормирования обозначается как вибрация рабочих мест. В производственных условиях нередко имеет место сочетанное действие местной и общей вибрации.

В соответствии с ГОСТ 12.1.012–90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования безопасности» существуют следующие виды общей вибрации: транспортная, транспортно-технологическая, технологическая.

К источникам *транспортной вибрации* относят: тракторы, сельскохозяйственные машины (в том числе комбайны); автомобили грузовые, в том числе тягачи, скреперы, грейдеры, катки; снегоочистители.

К источникам *транспортно-технологической вибрации* относят: экскаваторы (в том числе роторные), краны промышленные и строительные, машины для загрузки (завалочные) для мартеновских печей в металлургическом производстве; горные комбайны, шахтные погрузочные машины, самоходные бурильные каретки; путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт.

К источникам *технологической вибрации* относят: станки металло-, деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины; электрические машины, насосные агрегаты и вентиляторы, оборудование для бурения скважин, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна (сушилки), установки химической и нефтехимической промышленности.

Производственными источниками локальной вибрации являются ручные механизированные машины ударного, ударно-вращательного и вращательного действия с пневматическим или электрическим приводом.

Инструменты ударного действия основаны на принципе вибрации. К ним относятся клепальные, рубильные, отбойные молотки, пневмотрамбовки.

К машинам ударно-вращательного действия относятся пневматические и электрические перфораторы.

К ручным механизированным машинам вращательного действия относятся шлифовальные, сверлильные машины, электро- и бензомоторные пилы.

Локальная вибрация также имеет место при точильных, наждачных, шлифовальных, полировальных работах, выполняемых на стационарных станках с ручной подачей изделий; при работе ручными инструментами без двигателей, например, рихтовочные работы.

Характер воздействия на организм производственной вибрации определяется уровнями, частотным спектром, физиологическими свойствами человека.

При действии на организм общей вибрации в первую очередь страдают опорно-двигательный аппарат и нервная система. У рабочих вибрационных профессий отмечены головокружения, расстройство координации движений, симптомы укачивания. Под влиянием общей вибрации отмечается снижение болевой, тактильной и вибрационной чувствительности. Общая низкочастотная вибрация оказывает влияние на обменные процессы, проявляющиеся изменением углеводного, белкового, ферментного, витаминного и холестеринового обменов, биохимических показателей крови.

Вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации регистрируется у водителей транспорта и операторов транспортно-технологических машин и агрегатов, на заводах железобетонных изделий. Для водителей машин, трактористов, бульдозеристов, машинистов экскаваторов, подвергающихся воздействию низкочастотной и толчкообразной вибраций, характерны изменения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Рабочие часто жалуются на боли в пояснице, конечностях, в области желудка, на отсутствие аппетита, бессонницу, раздражительность, быструю утомляемость. В целом воздействие общей низко- и среднечастотной вибрации выражается общими вегетативными расстройствами с периферическими нарушениями, преимущественно в конечностях, снижением сосудистого тонуса и чувствительности.

Локальной вибрации подвергаются главным образом люди, работающие с ручным механизированным инструментом. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью. Одновременно колебания действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани, вызывают снижение кожной чувствительности, отложение солей в суставах пальцев, деформируя и уменьшая подвижность суставов. При локальном воздействии низкочастотной вибрации, особенно при значительном физическом напряжении, рабочие жалуются на ноющие, ломящие, тянущие боли в верхних конечностях, часто по ночам.

Сроки развития периферических расстройств зависят не столько от уровня, сколько от дозы (эквивалентного уровня) вибрации в течение рабочей смены. Преимущественное значение имеет время непрерывного контакта с вибрацией и суммарное время воздействия вибрации за смену. У формовщиков, бурильщиков, заточников, рихтовщиков при среднечастотном спектре вибраций заболевание развивается через 8–10 лет работы. Обслуживание инструмента ударного действия (клепка, обрубка), генерирующих вибрацию среднечастотного диапазона (30–125 Гц), приводит к развитию сосудистых, нервно-мышечных, костно-суставных и других нарушений через 12–15 лет.

К факторам производственной среды, усугубляющим вредное воздействие вибраций на организм, относятся чрезмерные мышечные нагрузки, неблагоприятные микроклиматические условия, особенно

пониженная температура, шум высокой интенсивности, психоэмоциональный стресс. Охлаждение и смачивание рук значительно повышают риск развития вибрационной болезни за счет усиления сосудистых реакций.

ГОСТ 12.1.012—90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования», Санитарные нормы СН 12.4/2.1.8.556—96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» регламентируют параметры производственной вибрации и правила работы с виброопасными механизмами и оборудованием. Документы устанавливают: классификацию вибраций, методы гигиенической оценки, нормируемые параметры и их допустимые значения, режимы труда лиц виброопасных профессий, подвергающихся воздействию локальной вибрации, требования к обеспечению вибробезопасности и к вибрационным характеристикам машин.

Основными методами борьбы с вибрациями машин и оборудования являются:

- Уменьшение вибраций в источнике его возникновения (замена ударных механизмов безударными, применение шестерен со специальными видами зацеплений, балансировка и т.д.).
- Отстройка от режима резонанса путем рационального выбора массы или жесткости колеблющейся системы, либо изменением угловой скорости.
- Вибродемпфирование — снижение вибрации объекта путем превращения ее энергии в другие виды. Увеличение потерь энергии достигают разными приемами: использованием материалов с большим внутренним трением; использованием пластмасс, дерева, резины; нанесением слоя упруго-вязких материалов, обладающих большими потерями на внутреннее трение (рубероид, фольга, мастики, пластические материалы и др.). Хорошо демпфируют колебания смазочные масла.
- Виброизоляция — уменьшение вибрации посредством введения в систему упругой связи, препятствующей передаче вибрации от источника колебаний к основанию или смежным элементам конструкций (применение прокладок из резины, пружины и т.д.).
- Виброгашение — снижение вибрации путем введения в систему дополнительных реактивных сопротивлений. Чаще всего для этого вибрирующие агрегаты устанавливают на массивные фундаменты (рис. 83). Одним из способов увеличения реактивного сопротивления является установка виброгасителей. Наибольшее распространение получили динамические гасители. Колебания виб-

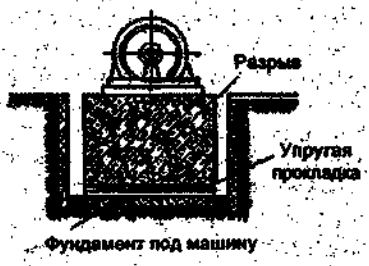


Рис. 83. Виброизолирующее устройство: фундамент с акустическим разрывом

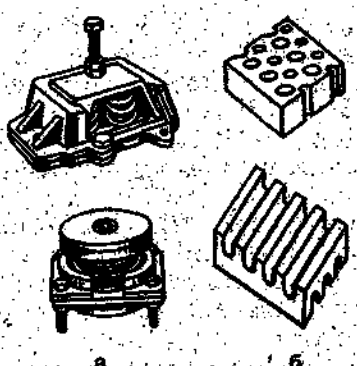


Рис. 84. Виброизолирующие опоры:
а – пружинные; б – резиновые виброизоляторы

рогасителя в каждый момент времени находятся в противофазе с колебаниями агрегата. Другим типом виброгасителей являются буферные емкости, служащие для превращения пульсирующего потока газа в равномерный.

- Применение вибропоглощающих покрытий из фетра, войлока, резины, пластмассы и т.д.
- Использование гибких вставок в воздуховодах, «плавающих полов», виброизолирующих опор (рис. 84).
- Изменение конструктивных элементов машин и строительных конструкций.

Наиболее действенным средством защиты человека от вибрации является устранение непосредственно его контакта с вибрирующим оборудованием. Осуществляется это путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, автоматизации и замены технологических операций.

Снижение неблагоприятного действия вибрации ручных механизированных инструментов на оператора достигается путем технических решений:

— уменьшением интенсивности вибрации непосредственно в источнике (за счет конструктивных усовершенствований);

— средствами внешней виброзащиты, которые представляют собой упругодемпфирующие материалы и устройства, размещенные между источником вибрации и руками человека-оператора.

В комплексе мероприятий важная роль отводится разработке и внедрению научно обоснованных режимов труда и отдыха. Например, суммарное время контакта с вибрацией не должно превышать 2/3 продолжительности рабочей смены; рекомендуется устанавливать 2 регламентируемых перерыва для активного отдыха, проведения физио-

профилактических процедур, производственной гимнастики по специальному комплексу.

В целях профилактики неблагоприятного воздействия локальной и общей вибрации работающие должны использовать средства индивидуальной защиты: для рук — виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки; для ног — виброизолирующая обувь, стельки, подметки.

На предприятиях с участием санэпиднадзора медицинских учреждений, служб охраны труда должен быть разработан конкретный комплекс медико-биологических профилактических мероприятий с учетом характера воздействующей вибрации и сопутствующих факторов производственной среды.

Организационно-технические меры по защите от вибрации включают: периодический контроль вибрационной нагрузки на оператора при воздействии локальной вибрации не реже 2 раз в год, общей — не реже 1 раза в год; исключение контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места или зоны (ограждения, знаки, надписи); введение определенного режима труда; недопущение к работе лиц моложе 18 лет и не прошедших медосмотр.

§ 5. Электромагнитные поля и излучения

Электромагнитными полями (ЭМП) пронизано все окружающее пространство. Существуют естественные и техногенные источники ЭМП.

Естественные источники ЭМП:

— атмосферное электричество;

— радиоизлучение Солнца и галактик (реликтовое излучение, равномерно распространенное во Вселенной);

— электрическое и магнитное поля Земли.

Источниками техногенных ЭМП являются: различная передающая аппаратура, коммутаторы, разделительные высокочастотные фильтры, антенные системы, различные промышленные установки, снабженные высокочастотными (ВЧ), ультравысокочастотными (УВЧ) и сверхвысокочастотными (СВЧ) генераторами.

Любое электромагнитное явление, рассматриваемое в целом, характеризуется двумя сторонами — электрической и магнитной, между которыми существует тесная связь. Электромагнитное поле также имеет всегда две взаимосвязанные стороны — электрическое поле и магнитное поле. Вместе с тем можно создать условия, когда в некоторой области пространства обнаруживаются только электрические или только магнитные явления. Таковым является, например, случай заряженных неподвижных проводящих тел, вне которых обнаруживается только электрическое поле. Аналогично в пространстве, окружающем неподвижные постоянные магниты, обнаруживается только магнитное поле.

Электромагнитное поле представляет особую форму материи. Всякая электрически заряженная частица окружена электромагнитным

полем, составляющим с ней единое целое. Но электромагнитное поле может существовать и в свободном, отделенном от заряженных частиц состоянии в виде движущихся со скоростью, близкой к $3 \cdot 10^8$ м/с, фотонов или вообще в виде излученного движущегося с этой скоростью электромагнитного поля (электромагнитных волн).

Движущееся ЭМП (электромагнитное излучение — ЭМИ) характеризуется векторами напряженности электрического Е (В/м) и магнитного Н (А/м) полей, которые отражают силовые свойства ЭМП.

Опасное воздействие на работающих могут оказывать электромагнитные поля радиочастот (60 кГц–300 ГГц), электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Гц), электростатические поля.

5.1. Электрические поля

Источником электрических полей промышленной частоты являются токоведущие части действующих электроустановок (линии электропередач, индукторы, конденсаторы термических установок, фидерные линии, генераторы, трансформаторы, электромагниты, соленоиды, импульсные установки полупериодного или конденсаторного типа, литые и металлокерамические магниты и др.). Длительное воздействие электрического поля на организм человека может вызвать нарушение функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем. Это выражается в повышенной утомляемости, снижении качества выполнения рабочих операций, болях в области сердца, изменении кровяного давления и пульса.

Для электрического поля промышленной частоты в соответствии с ГОСТ 12.1.002–84 предельно допустимый уровень напряженности электрического поля, пребывание в котором не допускается без применения специальных средств защиты, в течение всего рабочего дня равен 5 кВ/м. В интервале свыше 5 кВ/м до 20 кВ/м включительно допустимое время пребывания Т(ч) определяется по формуле $T = 50/E - 2$, где Е — напряженность воздействующего поля в контролируемой зоне, кВ/м. При напряженности поля свыше 20 кВ/м до 25 кВ/м время пребывания персонала в поле не должно превышать 10 мин. Предельно допустимое значение напряженности электрического поля устанавливается равным 25 кВ/м.

При необходимости определения предельно допустимой напряженности электрического поля при заданном времени пребывания в нем уровень напряженности в кВ/м вычисляется по формуле $E = 50/(T+2)$, где Т — время пребывания в электрическом поле, ч.

Основными видами средств коллективной защиты от воздействия электрического поля токов промышленной частоты являются экранирующие устройства — составная часть электрической установки, предназначенная для защиты персонала в открытых распределительных устройствах и на воздушных линиях электропередач (рис. 85).

Экранирующее устройство необходимо при осмотре оборудования и при оперативном переключении, наблюдении за производством ра-

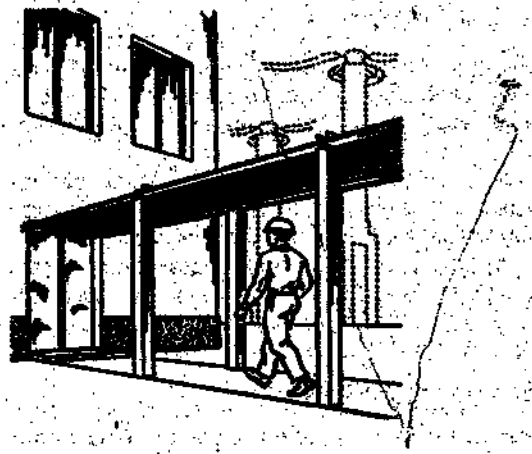


Рис. 85. Экранирующий навес над проходом в здание



Рис. 86. Переносной экранирующий козырек

бот. Конструктивно экранирующие устройства оформляются в виде козырьков (рис. 86), навесов или перегородок из металлических канатов, прутков, сеток. Экранирующие устройства должны иметь антикоррозионное покрытие и заземлены.

Для защиты от воздействия электрического поля токов промышленной частоты используются также экранирующие костюмы (рис. 87), которые изготавливаются из специальной ткани с металлизированными нитями.



Рис. 87. Экранирующий костюм:
1 – комбинезон из токопроводящей ткани; 2 – каска металлическая или металлизированная; 3 – ботинки с электропроводящей подошвой; 4 – рукавицы; 5 – проводники, обеспечивающие электрическую связь отдельных элементов экранирующего костюма; 6 – вывод от токопроводящей подошвы

5.2. Электростатические поля

На предприятиях широко используют и получают в больших количествах вещества и материалы, обладающие диэлектрическими свойствами, что способствует возникновению зарядов статического электричества.

Статическое электричество образуется в результате трения (соприкосновения или разделения) двух диэлектриков друг о друга или диэлектриков о металлы. При этом на трущихся веществах могут накапливаться электрические заряды, которые легко стекают в землю, если тело является проводником электричества и оно заземлено. На диэлектриках электрические заряды удерживаются продолжительное время, вследствие чего они получили название статического электричества.

Процесс возникновения и накопления электрических зарядов в веществах называют электризацией.

Явление статической электризации наблюдается в следующих основных случаях:

— в потоке и при разбрызгивании жидкостей;

— в струе газа или пара;

— при соприкосновении и последующем удалении двух твердых разнородных тел (контактная электризация).

Разряд статического электричества возникает тогда, когда напряженность электростатического поля над поверхностью диэлектрика или проводника, обусловленная накоплением на них зарядов, достигает критической (пробивной) величины. Для воздуха пробивное напряжение составляет 30 кВ/см.

У людей, работающих в зоне воздействия электростатического поля, встречаются разнообразные расстройства: раздражительность, головная боль, нарушение сна, снижение аппетита и др.

Допустимые уровни напряженности электростатических полей установлены ГОСТ 12.1.045–84 «Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля» и Санитарно-гигиеническими нормами допустимой напряженности электростатического поля (№ 1757–77).

Эти нормативные правовые акты распространяются на электростатические поля, создаваемые при эксплуатации электроустановок высокого напряжения постоянного тока и электризации диэлектрических материалов, и устанавливают допустимые уровни напряженности электростатических полей на рабочих местах персонала, а также общие требования к проведению контроля и средствам защиты.

Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются в зависимости от времени пребывания на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 ч.

При напряженности электростатических полей менее 20 кВ/м время пребывания в электростатических полях не регламентируется.

В диапазоне напряженности от 20 до 60 кВ/м допустимое время пребывания персонала в электростатическом поле без средств защиты зависит от конкретного уровня напряженности на рабочем месте.

Меры защиты от статического электричества направлены на предупреждение возникновения и накопления зарядов статического электричества, создание условий рассеивания зарядов и устранение опасности их вредного воздействия.

К основным мерам защиты относят:

— предотвращение накопления зарядов на электропроводящих частях оборудования, что достигается заземлением оборудования и коммуникаций, на которых могут появиться заряды (аппараты, резервуары, трубопроводы, транспортеры, сливоналивные устройства, эстакады и т.п.);

— уменьшение электрического сопротивления перерабатываемых веществ;

— применение нейтрализаторов статического электричества, создающих вблизи наэлектризованных поверхностей положительные и отрицательные ионы. Ионы, несущие заряд, противоположный заряду поверхности, притягиваются к ней и нейтрализуют заряд. По принципу действия нейтрализаторы разделяют на следующие типы: *коронного разряда* (индукционные и высоковольтные), *радиоизотопные*, действие которых основано на ионизации воздуха альфа-излучением плутония-239 и бета-излучением прометия-147, *аэродинамические*, представляющие собой камеру-расширитель, в которой с помощью ионизирующего излучения или коронного разряда генерируются ионы, которые затем воздушным потоком подаются к месту образования зарядов статического электричества;

— снижение интенсивности зарядов статического электричества. Достигается соответствующим подбором скорости движения веществ, исключением разбрызгивания, дробления и распыления веществ, отводом электростатического заряда, подбором поверхностей трения, очисткой горючих газов и жидкостей от примесей;

— отвод зарядов статического электричества, накапливающихся на людях. Достигается обеспечением работающих токопроводящей обувью и антистатическими халатами, устройством электропроводящих полов или заземленных зон, помостов и рабочих площадок, заземлением ручек дверей, поручней лестниц, рукояток приборов, машин и аппаратов.

5.3. Магнитные поля

Магнитные поля промышленной частоты возникают вокруг любых электроустановок и токопроводов промышленной частоты. Чем больше ток, тем выше интенсивность магнитного поля.

Магнитные поля могут быть постоянными от искусственных магнитных материалов и систем, импульсными, инфранизкочастотными

(с частотой до 50 Гц), переменными. Действие магнитных полей может быть непрерывным и прерывистым.

Степень воздействия магнитного поля (МП) зависит от максимальной напряженности его в рабочем пространстве магнитного устройства или в зоне влияния искусственного магнита. Доза, полученная человеком, зависит от расположения рабочего места по отношению к МП и режима труда. Каких-либо субъективных воздействий постоянные МП не вызывают. При действии переменных МП наблюдаются характерные зрительные ощущения, так называемые фосфены, которые исчезают в момент прекращения воздействия.

При постоянной работе в условиях хронического воздействия МП, превышающих предельно допустимые уровни, развиваются нарушения функций нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пищеварительного тракта, изменения в крови. При преимущественно локальном воздействии могут развиваться вегетативные и трофические нарушения, как правило, в областях тела, находящегося под непосредственным воздействием МП (чаще всего рук). Они проявляются ощущением зуда, бледностью или синюшностью кожных покровов, отечностью и уплотнением кожи, в некоторых случаях развивается гиперкератоз (ороговелость).

В соответствии с СН 1742—77 напряженность МП на рабочем месте не должна превышать 8 кА/м. Напряженность МП линии электропередачи напряжением до 750 кВ обычно не превышает 20—25 А/м, что не представляет опасности для человека.

5.4. Электромагнитные излучения

Источниками электромагнитных излучений в широком диапазоне частот (сверх- и инфранизкочастотном, радиочастотном, инфракрасном, видимом, ультрафиолетовом, рентгеновском — табл. 7) являются мощные радиостанции, антенны, генераторы сверхвысоких частот, установки индукционного и диэлектрического нагрева, радары, лазеры, измерительные и контролирующие устройства, исследовательские установки, медицинские высокочастотные приборы и устройства, персональные электронно-вычислительные машины (ПЭВМ), видеодисплейные терминалы на электронно-лучевых трубках, используемые как в промышленности, научных исследованиях, так и в быту.

Источниками повышенной опасности с точки зрения электромагнитных излучений являются также микроволновые печи, телевизоры, мобильные и радиотелефоны.

5.4.1. Низкочастотные излучения

Источниками низкочастотных излучений являются системы производства, передачи и распределения электроэнергии (электростанции, трансформаторные подстанции, системы и линии электропередачи), электросети жилых и административных зданий, транспорт на электроприводе и его инфраструктура.

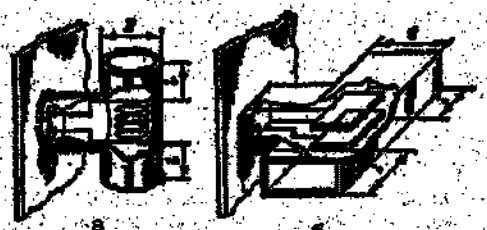
Таблица 7

Спектр электромагнитных излучений

	Название ЭМИ	Диапазон частот, Гц	Длины волн, м
Низкочастотные	Крайне и сверхнизкие	$3(10^0–10^2)$	$10^8–10^6$
	Инфра- и очень низкие, низкие	$3(10^2–10^4)$	$10^6–10^4$
Радиочастотные	Длинные волны (ДВ)	$3(10^4–10^5)$	$10^4–10^3$
	Средние волны (СВ)	$3\ (10^5–10^6)$	$10^3–10^2$
	Короткие волны (КВ)	$3(10^6–10^7)$	$10^2–10^1$
	Ультракороткие (УКВ)	$3(10^7–10^8)$	$10^1–10^0$
	Микроволны (СВЧ)	$3(10^8–10^{10})$	$10^0–10^{-3}$
Оптические	Инфракрасные	$3(10^{12}–10^{14})$	$10^{-4}–10^{-6}$
	Видимые	$3 \cdot 10^{14}$	(0,39–0,76)
	Ультрафиолетовые	$3(10^{14}–10^{16})$	$10^{-6}–10^{-8}$
Ионизирующие	Рентгеновское излучение	$3(10^{17}–10^{19})$	$10^{-9}–10^{-11}$
	Гамма-излучение	$3(10^{20}–10^{22})$	$10^{-12}–10^{-14}$

При длительном воздействии низкочастотного излучения могут появиться головные боли, изменение артериального давления, развиваться утомление. Могут наблюдаться выпадение волос, ломкость ногтей, снижение массы тела, стойкое снижение работоспособности.

Для защиты от низкочастотного излучения экранируют либо источники излучения (рис. 88), либо зоны, где может находиться человек.



а б

Рис. 88. Экранирование:
а – индуктора; б – конденсатора

5.4.2. Радиочастотные излучения

Источником электромагнитных полей радиочастот являются:

— в диапазоне 60 кГц — 3 МГц — неэкранированные элементы оборудования для индукционной обработки металла (закалка, отжиг, плавка, пайка, сварка и т.д.) и других материалов, а также оборудования и приборов, применяемых в радиосвязи и радиовещании;

— в диапазоне 3 МГц — 300 МГц — неэкранированные элементы оборудования и приборов, применяемых в радиосвязи, радиовещании, телевидении, медицине, а также оборудования для нагрева диэлектриков;

— в диапазоне 300 МГц — 300 ГГц — неэкранированные элементы оборудования и приборов, применяемых в радиолокации, радиоастрономии, радиоспектроскопии, физиотерапии и т.п.

Длительное воздействие радиоволн на различные системы организма человека по последствиям имеют многообразные проявления.

Наиболее характерными при воздействии радиоволн всех диапазонов являются отклонения от нормального состояния центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы человека. Субъективными ощущениями облучаемого персонала являются жалобы на частую головную боль, сонливость или общую бессонницу, утомляемость, слабость, повышенную потливость, снижение памяти, рассеянность, головокружение, потемнение в глазах, беспричинное чувство тревоги, страха и др.

Выявлено влияние ЭМП средневолнового диапазона при длительном воздействии на центральную нервную систему, которое проявляется в возбудительных процессах, нарушении положительных рефлексов. Отмечают изменения в крови, вплоть до лейкоцитоза. Установлены нарушение функции печени, дистрофические изменения в головном мозге, внутренних органах и половой системе.

ЭМП коротковолнового диапазона провоцирует изменения в коре надпочечников, сердечно-сосудистой системе, биоэлектрических процессах коры головного мозга.

ЭМП УКВ диапазона оказывает на человека вредное влияние, выраженное в функциональных изменениях нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем организма.

Степень опасности влияния на человека СВЧ-излучения зависит от мощности источника электромагнитных излучений, режима работы излучателей, конструктивных особенностей излучающего устройства, от параметров ЭМП, плотности потока энергии, напряженности поля, времени воздействия, размера облучаемой поверхности, индивидуальных свойств человека, расположения рабочих мест и эффективности защитных мероприятий.

Различают тепловое и биологическое воздействие СВЧ-излучения.

Тепловое воздействие является следствием поглощения энергии ЭМП СВЧ-излучения. Чем выше напряженность поля и больше время воздействия, тем сильнее проявляется тепловое воздействие. При плот-

ности потока энергии W=10 Вт/м^2 организм не справляется с отводом теплоты, температура тела повышается и начинаются необратимые процессы.

Биологическое (специфическое) воздействие проявляется в ослаблении биологической активности белковых структур, в нарушении сердечно-сосудистой системы и обмена веществ. Это воздействие проявляется при интенсивности ЭМП менее теплового порога, который равен 10 Вт/м^2.

Воздействие ЭМП СВЧ-излучения особенно вредно для тканей со слаборазвитой сосудистой системой или недостаточным кровообращением (глаза, мозг, почки, желудок, желчный и мочевой пузырь). Облучение глаз может привести к помутнению хрусталика (катаракте). Помимо катаракты при воздействии ЭМП СВЧ-излучения возможны ожоги роговицы.

Для обеспечения безопасности работ с источниками электромагнитных волн производится систематический контроль фактических нормируемых параметров на рабочих местах и в местах возможного нахождения персонала. Контроль осуществляется измерением напряженности электрического и магнитного поля, а также измерением плотности потока энергии.

Защита персонала от воздействия радиоволн применяется при всех видах работ, если условия работы не удовлетворяют требованиям норм. Эта защита осуществляется следующими способами и средствами:

— согласованных нагрузок и поглотителей мощности, снижающих напряженность и плотность поля потока энергии электромагнитных волн;

— экранированием рабочего места и источника излучения;

— рациональным размещением оборудования в рабочем помещении;

— подбором рациональных режимов работы оборудования и режима труда персонала.

Наиболее эффективно использование согласованных нагрузок и поглотителей мощности (эквивалентов антенн) при изготовлении, настройке и проверке отдельных блоков и комплексов аппаратуры.

Эффективным средством защиты от воздействия электромагнитных излучений является экранирование источников излучения и рабочего места с помощью экранов, поглощающих или отражающих электромагнитную энергию. Выбор конструкции экранов зависит от характера технологического процесса, мощности источника, диапазона волн.

Отражающие экраны используют в основном для защиты от паразитных излучений (утечки из цепей в линиях передачи СВЧ-волн, из катодных выводов магнетронов и др.), а также в тех случаях, когда электромагнитная энергия не является помехой для работы генераторной установки или радиолокационной станции. В остальных случаях, как правило, применяются поглощающие экраны.

Для изготовления отражающих экранов используются материалы с высокой электропроводностью, например металлы (в виде сплошных

стенок) или хлопчатобумажные ткани с металлической основой. Сплошные металлические экраны наиболее эффективны и уже при толщине 0,01 мм обеспечивают ослабление электромагнитного поля примерно на 50 дБ (в 100 000 раз).

Для изготовления поглощающих экранов применяются материалы с плохой электропроводностью. Поглощающие экраны изготавливаются в виде прессованных листов резины специального состава с коническими сплошными или полыми шипами, а также в виде пластин из пористой резины, наполненной карбонильным железом, с впрессованной металлической сеткой. Эти материалы приклеиваются на каркас или на поверхность излучающего оборудования.

Важное профилактическое мероприятие по защите от электромагнитного облучения — это выполнение требований для размещения оборудования и для создания помещений, в которых находятся источники электромагнитного излучения.

Защита персонала от переоблучения может быть достигнута за счет размещения генераторов ВЧ, УВЧ и СВЧ, а также радиопередатчиков в специально предназначенных помещениях.

Экраны источников излучения и рабочих мест блокируются с отключающими устройствами, что позволяет исключить работу излучающего оборудования при открытом экране.

Допустимые уровни воздействия на работников и требования к проведению контроля на рабочих местах для электромагнитных полей радиочастот изложены в ГОСТ 12.1.006–84.

5.4.3. Оптические излучения

По характеру воздействия на организм человека инфракрасные лучи подразделяются на коротковолновые лучи с длиной волны 0,76–1,5 мкм и длинноволновые с длиной более 1,5 мкм. Тепловые излучения коротковолнового диапазона глубоко проникают в ткани и разогревают их, вызывая быструю утомляемость, понижение внимания, усиленное потовыделение, а при длительном облучении — тепловой удар. Длинноволновые лучи глубоко в ткани не проникают и поглощаются в основном в эпидермисе кожи. Они могут вызвать ожог кожи и глаз. Наиболее частым и тяжелым поражением глаз вследствие воздействия инфракрасных лучей является катаракта глаза.

Под влиянием инфракрасного излучения в организме человека возникают биохимические сдвиги, уменьшается кислородная насыщенность крови, понижается венозное давление, замедляется кровоток и, как следствие, наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем.

Для защиты от инфракрасного излучения используют экраны, спецодежду и защитные очки.

Видимое (световое) излучение при высоких уровнях энергии может представлять опасность для кожи и глаз. Пульсации яркого света вызывают сужение полей зрения, ухудшают зрение, общую работоспособность, оказывают влияние на центральную нервную систему.

Световой импульс большой энергии приводит к ожогам открытых участков тела, временному ослеплению или ожогам сетчатки глаз.

Для защиты от видимого излучения применяются защитные костюмы, комбинезоны, фартуки, очки, маски.

Ультрафиолетовое излучение представляет собой невидимое глазом электромагнитное излучение, занимающее в электромагнитном спектре промежуточное значение между светом и рентгеновским излучением.

Ультрафиолетовое излучение от производственных источников (электрические дуги, ртутно-кварцевые горелки, автогенное пламя) может стать причиной острых и хронических поражений.

Наиболее подвержен действию ультрафиолетового излучения зрительный анализатор. Острые поражения глаз называются электроофтальмиями. Проявляется заболевание ощущением постоянного постороннего тела или песка в глазах, светобоязнью, слезотечением. Нередко обнаруживается эритема кожи лица и век. Заболевание длится до 2–3 суток. Профилактические мероприятия по предупреждению электроофтальмий сводятся к применению светозащитных очков или щитков при электросварочных и других работах.

К хроническим заболеваниям относят воспаление слизистой оболочки глаз (хронический конъюнктивит), воспаления края век (блефарит), помутнение хрусталика (катаракта).

Кожные поражения протекают в виде острых дерматитов с эритемой, иногда отеком, вплоть до образования пузырей. Наряду с местной реакцией могут отмечаться общетоксические явления с повышением температуры, ознобом, головными болями. Классическим примером поражения кожи, вызванного ультрафиолетовым излучением, служит солнечный ожог.

Хронические изменения кожных покровов, вызванные ультрафиолетовым излучением, выражаются в «старении», развитии кератоза, атрофии эпидермиса, возможно развитие злокачественных новообразований.

Негативную роль играет способность ультрафиолетового излучения производственных источников изменять газовый состав атмосферного воздуха вследствие его ионизации. При этом в воздухе образуются озон и оксиды азота. Эти газы, как известно, обладают высокой токсичностью и могут представлять большую опасность, особенно при выполнении сварочных работ, сопровождающихся ультрафиолетовым излучением, в ограниченных, плохо проветриваемых помещениях или в замкнутых пространствах.

С целью профилактики отравлений окислами азота и озоном соответствующие помещения должны быть оборудованы местной и общеобменной вентиляцией, а при сварочных работах в замкнутых объемах необходимо подавать воздух непосредственно под щиток или шлем сварщика.

Защитные меры включают средства отражения ультрафиолетовых излучений, защитные экраны и средства индивидуальной защиты кожи и глаз (защитную одежду, очки, специальные кремы).

5.4.4. Ионизирующие излучения

Ионизирующие излучения возникают при работе приборов, в основе действия которых лежат радиоактивные изотопы, при работе электровакуумных приборов, дисплеев и т.д.

К ионизирующим излучениям относятся корпускулярные (альфа-, бета-, нейтронные) и электромагнитные (гамма-, рентгеновское) излучения, способные при взаимодействии с веществом создавать заряженные атомы и молекулы — ионы.

Альфа-излучение представляет собой поток ядер гелия, испускаемых веществом при радиоактивном распаде ядер или при ядерных реакциях.

Чем больше энергия частиц, тем больше полная ионизация, вызванная ею в веществе. Пробег альфа - частиц, испускаемых радиоактивным веществом, достигает 8–9 см в воздухе, а в живой ткани — нескольких десятков микрон. Обладая сравнительно большой массой, альфа-частицы быстро теряют свою энергию при взаимодействии с веществом, что обуславливает их низкую проникающую способность и высокую удельную ионизацию, составляющую в воздухе на 1 см пути несколько десятков тысяч пар ионов.

Бета-излучение — поток электронов или позитронов, возникающих при радиоактивном распаде.

Максимальный пробег в воздухе бета-частиц составляет 1800 см, а в живых тканях 2,5 см. Ионизирующая способность бета-частиц ниже (нескольких десятков пар на 1 см пробега), а проникающая способность выше, чем альфа-частиц.

Нейтроны, поток которых образует *нейтронное излучение*, преобразуют свою энергию в упругих и неупругих взаимодействиях с ядрами атомов.

При неупругих взаимодействиях возникает вторичное излучение, которое может состоять как из заряженных частиц, так и из гамма-квантов (гамма-излучение). При упругих взаимодействиях возможна обычная ионизация вещества.

Проникающая способность нейтронов существенно зависит от их энергии и состава вещества атомов, с которыми они взаимодействуют.

Гамма-излучение — электромагнитное (фотонное) излучение, испускаемое при ядерных превращениях или взаимодействии частиц.

Гамма излучение обладает большой проникающей способностью и малым ионизирующим действием.

Рентгеновское излучение возникает в среде, окружающей источник бета-излучения (в рентгеновских трубках, в ускорителях электронов), и представляет собой совокупность тормозного и характеристического излучения.

Тормозное излучение — фотонное излучение с непрерывным спектром, испускаемое при изменении кинетической энергии заряженных частиц.

Характеристическое излучение — это фотонное излучение с дискретным спектром, испускаемое при изменении энергетического состояния атомов.

Как и гамма-излучение, рентгеновское излучение обладает малой ионизирующей способностью и большой глубиной проникновения.

Для количественной оценки ионизирующего действия рентгеновского и гамма-излучения в сухом атмосферном воздухе используется понятие экспозиционной дозы. Экспозиционная доза представляет собой отношение полного заряда ионов одного знака, возникающих в малом объеме воздуха, к массе воздуха в этом объеме. За единицу этой дозы принимают кулон на килограмм (Кл/кг). Применяется также внесистемная единица — рентген (Р).

Количество энергии излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма), называется поглощенной дозой и измеряется в системе СИ в Греях (Гр). Грай — доза излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж.

Эта доза не учитывает, какой вид излучения воздействовал на организм человека. Если принять во внимание этот факт, то дозу следует умножить на коэффициент, отражающий способность излучения данного вида повреждать ткани организма. Пересчитанную таким образом дозу называют эквивалентной дозой; ее измеряют в системе СИ в единицах, называемых зивертами (Зв).

Доза эффективная — величина, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности. Она представляет собой сумму произведений эквивалентной дозы в органе на соответствующий взвешивающий коэффициент для данного органа или ткани. Эта доза также измеряется в зивертах.

Специальная единица эквивалентной дозы — бэр. Бэр — поглощенная доза любого вида излучения, которая вызывает равный биологический эффект с дозой в 1 рад рентгеновского излучения. Рад — специальная единица поглощенной дозы, зависит от свойств излучения и поглощающей среды.

Поглощенная, эквивалентная, эффективная и экспозиционная дозы, отнесенные к единице времени, носят название мощности соответствующих доз.

Условная связь системных единиц:

100 Рад = 100 Бэр = 100 Р = 13 В = 1 Гр.

Биологическое действие излучения зависит от числа образованных пар ионов или от связанной с ним величины — поглощенной энергии.

Ионизация живой ткани приводит к разрыву молекулярных связей и изменению химической структуры различных соединений. Изменение химического состава значительного числа молекул приводит к гибели клеток.

Под влиянием излучений в живой ткани происходит расщепление воды на атомарный водород H и гидроксильную группу OH, которые,

обладая высокой активностью, вступают в соединение с другими молекулами ткани и образуют новые химические соединения, не свойственные здоровой ткани. В результате происходящих изменений нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ нарушаются.

Под влиянием ионизирующих излучений в организме происходят торможение функций кроветворных органов, нарушение нормальной свертываемости крови и увеличение хрупкости кровеносных сосудов, расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта, истощение организма, снижение сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям, увеличение числа белых кровяных телец (лейкоцитоз), раннее старение и др.

Вид радиационного поражения человека зависит от характера источников ионизирующих излучений.

Естественный фон излучения состоит из космического излучения и излучения естественно-распределенных радиоактивных веществ. Естественный фон внешнего излучения на территории нашей страны создает мощность эквивалентной дозы 0,36–1,8 мЗв в год, что соответствует мощности экспозиционной дозы 40–200 мР/год.

Кроме естественного облучения, человек облучается и другими источниками, например, при производстве рентгеновских снимков черепа 0,8–6 Р; позвоночника 1,6–14,7 Р; легких (флюорография) 0,2–0,5 Р; грудной клетки при рентгеноскопии 4,7–19,5 Р; желудочно-кишечного тракта при рентгеноскопии 12–82 Р; зубов 3–5 Р.

Однократное облучение в дозе 25–50 бэр приводит к незначительным скоропроходящим изменениям в крови, при дозах облучения 80–120 бэр появляются признаки лучевой болезни, но смертельный исход отсутствует. Острая лучевая болезнь развивается при однократном облучении 200–300 бэр, смертельный исход возможен в 50% случаев. Смертельный исход в 100% случаев наступает при дозах 550–700 бэр. Эти данные — когда лечение не проводится. В настоящее время существует ряд противолучевых препаратов, ослабляющих действие излучения.

Хроническая лучевая болезнь может развиваться при непрерывном или повторяющемся облучении в дозах, существенно ниже тех, которые вызывают острую форму. Наиболее характерными признаками хронической формы являются изменения в крови, нарушения со стороны нервной системы, локальные поражения кожи, повреждения хрусталика глаза, снижение иммунитета организма.

Степень воздействия радиации зависит от того, является облучение внешним или внутренним. Внутреннее облучение возможно при вдыхании, заглатывании радиоизотопов и проникновении их в организм человека через кожу. Некоторые вещества поглощаются и накапливаются в конкретных органах, что приводит к высоким локальным дозам радиации. Например, накапливающиеся в организме изотопы йода могут вызывать поражения щитовидной железы, редкоземельные элементы — опухоли печени, изотопы цезия, рубидия — опухоли мягких тканей.

В настоящее время предельно допустимые уровни ионизирующего облучения определяются «Нормами радиационной безопасности НРБ–76/87» и «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП–72/87».

В соответствии с НРБ–76/87 и ОСП–72/87 установлены следующие категории облучаемых:

- категория А — персонал — лица, работающие с источниками ионизирующего излучения;
- категория Б — ограниченная часть населения — лица, непосредственно не работающие с источниками ионизирующего излучения, но по условиям проживания или размещения рабочих мест подвергающиеся воздействию радиоактивного излучения;
- категория В — все остальное население области, края, республики, страны.

В порядке убывания радиочувствительности устанавливаются три группы критических органов:

I. Все тело, гонады и красный костный мозг (гонады — от греческого слова «gone» — порождающие, половые железы).

II. Мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталик глаза и другие органы, за исключением тех, которые относятся к группам I и III.

III. Кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, лодыжки и стопы.

Мерой безопасности облучения является эквивалентная доза. Ее единица измерения — бэр.

Устанавливаются предельно допустимые дозы облучения (ПДД) — наибольшее значение индивидуальной эквивалентной дозы за год, которое при равномерном воздействии в течение 50 лет не вызовет в состоянии здоровья персонала неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами (табл. 8).

Таблица 8

Предельно допустимые дозы облучения

Дозовые пределы, бэр за год	Группа критических органов		
	I	II	III
ПДД для категории А	5	15	30
ПДД для категории Б	0,5	1,5	3

Защита от ионизирующих излучений состоит из комплекса организационных и технических мер, осуществляемых путем экранирования источников излучения или рабочих мест, удаления источника от рабочих мест, сокращения времени облучения.

К организационным мерам относятся:

— выбор радионуклидов с меньшим периодом полураспада;

— применение измерительных приборов большей точности;



Рис. 89. Защитный экран: 1 – смотровое окно; 2 – манипуляторы; 3 – шасси

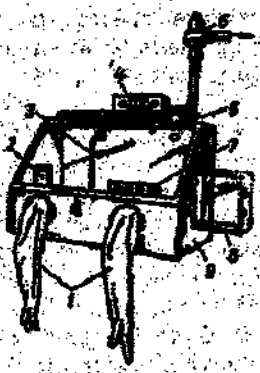


Рис. 90. Защитный бокс: 1 – перчатки; 2 – дверка с фильтром; 3 – штатив для аппаратуры; 4 – панель электропитания; 5 – вентилятор; 6 – фильтр; 7 – электропульт; 8 – шлюз; 9 – корпус

— инструктажи с указанием порядка и правил проведения работ, обеспечивающих безопасность;

— применение специальных хранилищ для радиоактивных веществ;

— медицинский контроль за состоянием здоровья работающих.

Технические меры защиты заключаются в экранировании источников излучения или рабочих мест, при помощи которого можно снизить облучение на рабочем месте до заданного значения (рис. 89, 90).

Альфа-частицы имеют небольшую длину пробега, поэтому слой воздуха в несколько сантиметров, одежда, резиновые перчатки являются достаточной защитой.

Для защиты от бета-излучений применяют материалы с небольшим атомным весом (плексиглас, алюминий). Для защиты от бета-излучений высоких энергий этими материалами облицовывают экраны из свинца, так как при прохождении бета-частиц через вещество возникает тормозное излучение в виде рентгеновского излучения.

Гамма-излучение и рентгеновское лучше всего поглощается материалами с большим атомным номером и высокой плотностью (свинец, вольфрам). Применяют и другие материалы: сталь, железо, бетон, чугун, кирпич и т.д. При этом чем меньше атомная масса вещества экрана и чем меньше плотность защитного материала, тем больше требуется толщина экрана.

Защитные экраны могут быть стационарные, передвижные, настольные, разборные.

Может быть использована в качестве технических мер защиты вытяжная вентиляция.

В качестве средств индивидуальной защиты от альфа и бета-излучений применяют индивидуальные защитные костюмы, изолирующие противогазы.

5.4.5. Лазерное излучение

Лазерное излучение представляет собой особый вид электромагнитного излучения, которое возникает в результате применения лазера (оптического квантового генератора) — генератора электромагнитного излучения оптического диапазона, основанного на использовании вынужденного (стимулированного) излучения.

Лазеры благодаря своим уникальным свойствам (высокая направленность луча, когерентность, монохроматичность) нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства: в медицине для коагуляции, достижения противовоспалительного и стимулирующего эффекта; в промышленности для резки, сварки, прошивки отверстий, термообработки изделий, раскроя материалов; в контрольно-измерительной технике; для связи в земных и космических условиях и др.

Оптический квантовый генератор состоит из рабочего тела (активная среда), лампы накачки и зеркального резонатора. Сильная световая вспышка лампы накачки превращает электроны активной среды из спокойного в возбужденное состояние. Эти электроны, действуя друг на друга, создают лавинный поток световых фотонов. Отражаясь от резонансных экранов, фотоны пробивают полупрозрачный экран и выходят узким монохроматическим когерентным (строго направленным) световым пучком высокой энергии. Рабочее тело, или активная среда, может быть твердым (кристаллы искусственного рубина с добавкой хрома, некоторые соли вольфрамовой или молибденовой кислот, стекла с примесью редкоземельных и других элементов), жидким (пиридин, бензол, толуол, бром, нафталин, нитробензол и др.), газообразным (смесь галлия и неона, галлия и паров кадмия, аргон, криптон, углекислый газ и др.). Атомы рабочего тела переводятся в возбужденное состояние не только световым излучением, но и потоком электронов, радиоактивных частиц и химической реакцией.

При эксплуатации лазеров возникают различные неблагоприятные факторы производственной среды:

— наличие высокого напряжения зарядных устройств, питающих батареи конденсаторов. После разряда импульсных конденсаторов на лампы-вспышки они могут сохранять электрический заряд высокого потенциала;

— слепящий свет лампы накачки высокой энергии и яркости;

— вредные химические примеси в воздухе рабочих помещений, образующиеся при разрядке импульсных ламп накачки (озон, оксиды азота) и в результате испарения материала мишени (оксид углерода, свинец, ртуть и др.);

— интенсивный шум, возникающий в момент работы некоторых лазеров, который может достигать 70–80 дБ при среднечастотном спек-

тре и 95–120 дБ при частоте 1000–1250 Гц. Высокие уровни громкости шума возникают в момент настроек лазеров, имеющих механические затворы для управления длительностью импульса излучения;

— ультрафиолетовое излучение импульсных ламп и газоразрядных трубок;

— воздействие электромагнитного поля ВЧ или УВЧ.

Биологическое действие на организм излучений лазеров находится в зависимости от ряда факторов: мощности излучения, длины волны, характера импульса, частоты следования импульсов, продолжительности облучения, величины облучаемой поверхности и др.

Под воздействием лазера в биологической ткани отмечаются эффекты: тепловой, ударный, светового давления, образование в клетке микроволнового электрического поля. Могут наблюдаться также изменения в нервной, сердечно-сосудистой системах, железах внутренней секреции, изменение артериального давления, снижение работоспособности.

В зависимости от специфики технологического процесса работа с лазерным оборудованием может сопровождаться воздействием на персонал главным образом отраженного и рассеянного излучения. Энергия излучения лазеров в биологических объектах (ткань, орган) может претерпевать различные превращения и вызывать органические изменения в облучаемых тканях (первичные эффекты) и неспецифические изменения функционального характера (вторичные эффекты), возникающие в организме в ответ на облучение.

Влияние излучения лазера на орган зрения (от небольших функциональных нарушений до полной потери зрения) зависит в основном от длины волны и локализации воздействия. При облучении глаз легко повреждаются и теряют прозрачность роговица и хрусталик, причем нагрев хрусталика приводит к образованию катаракты. При повреждении сетчатки могут происходить временные нарушения типа ослепления от высокой яркости световой вспышки и повреждения, сопровождающиеся разрушением сетчатки. При повреждении сетчатки происходит необратимое нарушение зрения, так как эти клетки не восстанавливаются.

При применении лазеров большой мощности и расширении их практического использования возросла опасность случайного повреждения не только органа зрения, но и кожных покровов и даже внутренних органов с дальнейшими изменениями в центральной нервной и эндокринной системах.

По степени опасности лазерного излучения для обслуживающего персонала лазеры разделены на 4 класса:

— класс I (безопасные) — выходное излучение не опасно для глаз и кожи;

— класс II (малоопасные) — опасно для глаз прямое или зеркально отраженное излучение;

— класс III (среднеопасные) — опасно для глаз прямое, зеркально, а также диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от от-

ражающей поверхности и/или для кожи прямое или зеркально отраженное излучение;

— класс IV (высокоопасные) — опасно для глаз и кожи диффузно отраженное излучение на расстоянии 10 см от отражающей поверхности.

Требования к устройству, размещению и безопасной эксплуатации лазеров регламентированы «Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров» № 2392—81, которые позволяют разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при работе с лазерами.

Санитарные нормы и правила позволяют определить величины предельно допустимого уровня (ПДУ) лазерного излучения для каждого режима работы, участка оптического диапазона по специальным формулам и таблицам. (Под ПДУ понимают такие уровни, которые исключают возникновение первичных биологических эффектов для всего спектрального состава и вторичных эффектов для видимой области спектра. ПДУ охватывают диапазон спектра от 0,2 до 20 мкм и регламентируются применительно к действию радиации на роговицу, сетчатку глаза и кожу.)

Предупреждение поражений лазерным излучением включает систему мер инженерно-технического, планировочного, организационного, санитарно-гигиенического характера.

При использовании лазеров II—III классов в целях исключения облучения персонала необходимо либо ограждение лазерной зоны, либо экранирование пучка излучения. Экраны и ограждения должны изготавливаться из материалов с наименьшим коэффициентом отражения, быть огнестойкими и не выделять токсических веществ при воздействии на них лазерного излучения.

Лазеры IV класса опасности размещают в отдельных изолированных помещениях и обеспечивают дистанционным управлением их работой.

При размещении в одном помещении нескольких лазеров следует исключить возможность взаимного облучения операторов, работающих на различных установках. Не допускаются в помещения, где размещены лазеры, лица, не имеющие отношения к их эксплуатации. Запрещается визуальная юстировка лазеров без средств защиты.

Для удаления возможных токсических газов, паров и пыли оборудуется приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Для защиты от шума принимаются соответствующие меры звукоизоляции установок, звукопоглощения и др.

К индивидуальным средствам защиты, обеспечивающим безопасные условия труда при работе с лазерами, относятся специальные очки, щитки, маски, обеспечивающие снижение облучения глаз до ПДУ.

Работающим с лазерами необходимы предварительные и периодические (1 раз в год) медицинские осмотры терапевта, невропатолога, окулиста.

5.4.6. Электромагнитные излучения при эксплуатации компьютеров

Основным источником неблагоприятного воздействия компьютера на здоровье пользователя являются мониторы на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ). Однако не стоит недооценивать и излучения, связанные с работой системного блока (в первую очередь — процессора), источников бесперебойного питания и прочих устройств. Все эти элементы формируют сложную электромагнитную обстановку на рабочем месте пользователя ЭВМ.

К основным факторам неблагоприятного воздействия работы с компьютером можно отнести следующие:

— электромагнитное поле сложного спектрального состава в широком диапазоне частот (от 10 Гц до 1000 МГц);

— электростатический заряд на ЭЛТ монитора;

— ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучения;

— эргономические параметры экрана (блики, мерцание, контрастность).

На биологическую реакцию человека влияют такие параметры электромагнитных полей ЭВМ, как интенсивность и частота излучения, продолжительность облучения и модуляция сигнала, частотный спектр и периодичность действия. Сочетание вышеперечисленных параметров может давать различные последствия для реакции облучаемого биологического объекта. Кроме того, следует отметить и такие дополнительные факторы, характерные для пользователей ЭВМ, как изменение состава воздуха, увеличение нагрузки на зрение, синдром длительной статической нагрузки и др.

В настоящее время существует достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние работы с компьютером на все жизненно важные системы человека. Кроме того, биологический эффект электромагнитных полей в условиях длительного воздействия может, накапливаясь, стать причиной тяжелых заболеваний. При работе с ЭВМ возможны различные заболевания кожи лица, а также заболевания зрительных органов — так называемый «компьютерный зрительный синдром».

Не случайно во всем мире предъявляются жесткие требования к характеристикам ЭВМ по параметрам, способным оказывать влияние на здоровье пользователя.

Во всех случаях для защиты от излучений глаза должны располагаться на расстоянии вытянутой руки до монитора (не ближе 70 см).

Для предохранения от излучения мониторов старого образца используют защитные фильтры, представляющие собой оптически прозрачную панель, которая жестко закрепляется на корпусе монитора с помощью кронштейна поверх экрана. На панель нанесен тонкий проводящий слой, который заземляется. Это позволяет подавить электромагнитное излучение, исходящее от экрана в осевом направлении. Кроме того, защитные фильтры устраняют блики, появляющиеся на

стеклянных элементах монитора от осветительных приборов или солнечных лучей, которые отрицательно воздействуют на зрение оператора; уменьшают общую яркость экрана монитора, в то же время увеличивая контрастность изображения.

Более поздние мониторы с маркировкой Low Radiation практически удовлетворяют требованиям стандартов. Компьютеры с жидкокристаллическим экраном не наводят статического электричества и не имеют источников относительно мощного электромагнитного излучения.

При использовании блока питания возникает некоторое превышение уровня на промышленной частоте, поэтому рекомендуется работать от аккумулятора.

Наиболее эффективная система защиты от излучений реализуется созданием дополнительного металлического внутреннего корпуса, замыкающегося на встроенный закрытый экран. При такой конструкции удается уменьшить электрическое и электростатическое поля до фоновых значений уже на расстоянии 5–7 см от корпуса, а при компенсации магнитного поля такая конструкция обеспечивает максимально возможную в наше время безопасность.

§ 6. Электрический ток

Работа с электрическим током требует особой осторожности. Электрический ток поражает внезапно, когда человек оказывается включенным в цепь прохождения тока. Причины поражения электрическим током:

— прикосновение к токоведущим частям, оголенным проводам, контактам электроприборов, рубильников, ламповых патронов, предохранителей, находящихся под напряжением;

— прикосновение к частям электрооборудования, металлическим конструкциям сооружений и т.п., формально не находящимся под напряжением, но в результате повреждения (пробоя) изоляции оказавшимся под напряжением;

— нахождение вблизи места соединения с землей оборванного провода электросети;

— нахождение в непосредственной близости от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000 В;

— прикосновение к токоведущей части и мокрой стене или металлической конструкции, соединенной с землей;

— одновременное прикосновение к двум проводам или другим токоведущим частям, которые находятся под напряжением;

— несогласованные и ошибочные действия персонала (подача напряжения на установку, где работают люди; оставление установки под напряжением без надзора; допуск к работам на отключенном электрооборудовании без проверки отсутствия напряжения и т.д.).

Опасность поражения электрическим током отличается от других производственных опасностей тем, что человек не в состоянии без спе-

циальных приборов обнаружить ее на расстоянии, как, например, движущие части машин. Часто эта опасность обнаруживается слишком поздно, когда человек уже оказался под напряжением.

6.1. Поражающее действие электрического тока

Действие электрического тока на живую ткань носит своеобразный и разносторонний характер. Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое воздействие.

Термическое действие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела, нагреве и повреждении кровеносных сосудов. *Электролитическое действие* проявляется в разложении органической жидкости, в том числе крови, что вызывает нарушение ее состава, а также ткани в целом. *Механическое действие* тока выражается в расслоении, разрыве тканей организма. *Биологическое действие* тока проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, а также в нарушении внутренних биологических процессов. Например, взаимодействуя с биотоками организма, внешний ток может нарушить нормальный характер их воздействия на ткани и вызвать непроизвольные сокращения мышц.

Основных видов поражения электрическим током три: электрические травмы, электрические удары, электрический шок.

Электрическая травма представляет собой местное поражение тканей и органов электрическим током: ожоги, электрические знаки, электрометаллизация кожи, поражение глаз действием на них электрической дуги (электрофтальмия), механические повреждения.

Электрический ожог — это повреждения поверхности тела или внутренних органов под действием электрической дуги или больших токов, проходящих через тело человека.

Ожоги бывают двух видов: токовый (или контактный) и дуговой.

Токовый ожог обусловлен прохождением тока непосредственно через тело человека в результате прикосновений к токоведущей части. Токовый ожог — следствие преобразования электрической энергии в тепловую; как правило, это ожог кожи, так как кожа человека обладает во много раз большим электрическим сопротивлением, чем другие ткани тела.

Токовые ожоги возникают при работе на электроустановках относительно небольшого напряжения (не выше 1–2 кВ) и являются в большинстве случаев ожогами I или II степени; впрочем, иногда возникают и тяжелые ожоги.

При напряжениях более высоких между токоведущей частью и телом человека или между токоведущими частями образуется электрическая дуга, которая и вызывает возникновение ожога другого вида — дугового.

Дуговой ожог обусловлен действием на тело электрической дуги, обладающей высокой температурой (свыше 3500°С) и большой энер-

гией. Такой ожог возникает обычно при электроустановках высокого напряжения и носит тяжелый характер — III или IV степени.

Состояние пострадавшего зависит не столько от степени ожога, сколько от площади поверхности тела, пораженной ожогом.

Электрические знаки — это поражения кожи в местах соприкосновения с электродами круглой или эллиптической формы, серого или бело-желтого цвета с резко очерченными гранями диаметром 5—10 мм. Они вызываются механическим и химическим действиями тока. Иногда появляются спустя некоторое время после прохождения электрического тока. Знаки безболезненны, вокруг них не наблюдается воспалительных процессов. В месте поражения появляется припухлость. Небольшие знаки заживают благополучно, при больших размерах знаков часто происходит омертвение тела (чаще рук).

Электрометаллизация кожи — это пропитывание кожи мельчайшими частицами металла вследствие его разбрызгивания и испарения под действием тока, например при горении дуги. Поврежденный участок кожи приобретает жесткую шероховатую поверхность, а пострадавший испытывает ощущение присутствия инородного тела в месте поражения. Исход поражения зависит от площади пораженного тела, как и при ожоге. В большинстве случаев металлизированная кожа сходит, пораженный участок приобретает нормальный вид и следов не остается.

Электрометаллизация может произойти при коротких замыканиях, отключениях разъединителей и рубильников под нагрузкой.

Электроофтальмия — это воспаление наружных оболочек глаз, возникающее под воздействием мощного потока ультрафиолетовых лучей. Такое облучение возможно при образовании электрической дуги (короткое замыкание), которая интенсивно излучает не только видимый свет, но и ультрафиолетовые и инфракрасные лучи.

Электроофтальмия обнаруживается спустя 2—6 ч после ультрафиолетового облучения. При этом наблюдаются покраснение и воспаление слизистых оболочек век, слезотечение, гнойные выделения из глаз, спазмы век и частичное ослепление. Пострадавший испытывает сильную головную боль и резкую боль в глазах, усиливающуюся на свету, у него возникает так называемая светобоязнь.

В тяжелых случаях воспаляется роговая оболочка глаза и нарушается ее прозрачность, расширяются сосуды роговой и слизистой оболочек, суживается зрачок. Болезнь продолжается обычно несколько дней.

Предупреждение электроофтальмии при обслуживании электроустановок обеспечивается применением защитных очков с обычными стеклами, которые плохо пропускают ультрафиолетовые лучи и защищают глаза от брызг расплавленного металла.

Механические повреждения возникают вследствие резких непроизвольных судорожных сокращений мышц под действием тока, проходящего через тело человека. В результате могут произойти разры-

вы кожи, кровеносных сосудов и нервной ткани, а также вывихи суставов и даже переломы костей.

Электрический удар — это возбуждение живых тканей организма проходящим через них электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц. Степень отрицательного воздействия этих явлений на организм может быть различна. Небольшие токи вызывают лишь неприятные ощущения. При токах, больших 10—15 мА, человек не способен самостоятельно освободиться от токоведущих частей и действие тока становится длительным (неотпускающий ток). При токе, равном 20—25 мА (50 Гц), человек начинает испытывать затруднение дыхания, которое усиливается с ростом тока. При действии такого тока в течение нескольких минут наступает удушье. При длительном воздействии токов величиной несколько десятков миллиампер и времени действия 15—20 с могут наступить паралич дыхания и смерть. Токи величиной 50—80 мА приводят к фибрилляции сердца, которая заключается в беспорядочном сокращении и расслаблении мышечных волокон сердца, в результате чего прекращается кровообращение и сердце останавливается. Действие тока величиной 100 мА в течение 2—3 с приводит к смерти (смертельный ток).

При невысоких напряжениях (до 100 В) постоянный ток примерно в 3—4 раза менее опасен, чем переменный частотой 50 Гц; при напряжениях 400—500 В опасность их сравнивается, а при более высоких напряжениях постоянный ток даже опаснее переменного.

Наиболее опасен ток промышленной частоты (20—100 Гц). Снижение опасности действия тока на живой организм заметно сказывается при частоте 1000 Гц и выше. Токи высокой частоты, начиная от сотен килогерц, вызывают только ожоги, не поражая внутренних органов. Это объясняется тем, что такие токи не способны вызывать возбуждение нервных и мышечных тканей.

В зависимости от исхода поражения электрические удары могут быть условно разделены на четыре степени, из которых каждая характеризуется определенными проявлениями:

I. Судорожное сокращение мышц без потери сознания.

II. Судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимися дыханием и работой сердца.

III. Потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе).

IV. Клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения.

Клиническая смерть — это переходный период от жизни к смерти, наступающий в момент прекращения деятельности сердца и легких. У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют все признаки жизни: он не дышит, сердце его не работает, болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет.

Длительность клинической смерти определяется временем с мо-

мента прекращения сердечной деятельности и дыхания до начала гибели клеток коры головного мозга. В большинстве случаев она составляет 4—5 мин, а при гибели здорового человека от случайной причины, в частности от электрического тока — 7—8 мин.

Причинами смерти от электрического тока могут быть прекращение работы сердца, прекращение дыхания и электрический шок.

Работа сердца может прекратиться в результате или прямого воздействия тока на мышцу сердца, или рефлекторного действия, когда сердце не лежит на пути тока. В обоих случаях может произойти остановка сердца или наступить его фибрилляция, т.е. беспорядочное сокращение и расслабление мышечных волокон сердца.

Токи, которые вызывают фибрилляцию сердца, называются фибрилляционными, а наименьший из них — пороговым фибрилляционным током.

Фибрилляция обычно продолжается очень недолго и сменяется полной остановкой сердца.

Прекращение дыхания вызывается непосредственным, а иногда рефлекторным действием тока на мышцы грудной клетки, участвующие в процессе дыхания.

Как при параличе дыхания, так и при параличе сердца функции органов самостоятельно не восстанавливаются, в этом случае необходимо оказание первой помощи (искусственное дыхание и массаж сердца). Кратковременное действие больших токов не вызывает ни паралича дыхания, ни фибрилляции сердца. Сердечная мышца при этом резко сокращается и остается в таком состоянии до отключения тока, после чего продолжает работать.

Электрический шок — своеобразная реакция нервной системы организма в ответ на сильное раздражение электрическим током: расстройство кровообращения, дыхания, повышение кровяного давления. Шок имеет две фазы: I — фаза возбуждения, II — фаза торможения и истощения нервной системы.

Во второй фазе учащается пульс, ослабевает дыхание, возникают угнетенное состояние и полная безучастность к окружающему при сохранившемся сознании. Шоковое состояние может длиться от нескольких десятков минут до суток, после чего организм гибнет.

Важное значение для исхода поражения имеет путь прохождения электрического тока через тело человека. Установлено, что ткани разных частей человеческого тела имеют различные удельные сопротивления. При прохождении тока через тело человека наибольшая часть тока проходит по пути наименьшего сопротивления, главным образом, вдоль кровеносных и лимфатических сосудов. Различают 15 путей тока в теле человека. Наиболее часты такие: рука — рука; правая рука —ноги; левая рука — ноги; нога — нога; голова — ноги; голова — руки.

Наиболее опасным является путь тока вдоль тела, например, от руки к ноге или через сердце, голову, спинной мозг человека. Однако известны смертельные поражения, когда ток проходил по пути нога — нога или рука — рука.

Вопреки установившемуся мнению наибольшая величина тока через сердце оказывается не по пути левая рука — ноги, а по пути правая рука — ноги. Это объясняется тем, что большая часть тока входит в сердце по продольной его оси, лежащей по пути правая рука — ноги.

Величина тока, протекающего через тело человека, зависит от напряжения прикосновения $U_{пр}$ и сопротивления тела человека $R_ч$

$$I_ч = U_{пр} / R_ч.$$

Сопротивление тела человека величина нелинейная, зависящая от многих факторов: сопротивления кожи (сухая, влажная, чистая, поврежденная и т.д.); от величины тока и приложенного напряжения; от длительности протекания тока.

Наибольшим сопротивлением обладает верхний роговой слой кожи:

— при снятом роговом слое $R_ч$ = 600–800 Ом;

— при сухой неповрежденной коже $R_ч$ = 10–100 кОм;

— при увлажненной коже $R_ч$ = 1000 Ом.

Сопротивление тела человека ($R_ч$) в практических расчетах принимается равным 1000 Ом. В реальных условиях сопротивление тела человека — величина не постоянная и зависит от ряда факторов.

С ростом тока, проходящего через человека, его сопротивление уменьшается, так как при этом увеличивается нагрев кожи и растет потоотделение. По этой же причине снижается $R_ч$ с увеличением длительности протекания тока. Чем выше приложенное напряжение, тем больше ток человека $I_ч$, тем быстрее снижается сопротивление кожи человека.

С ростом напряжения сопротивление кожи уменьшается в десятки раз, а следовательно, уменьшается и сопротивление тела в целом; оно приближается к сопротивлению внутренних тканей тела, т.е. к своему наименьшему значению (300–500 Ом). Это можно объяснить электрическим пробоем слоя кожи, который происходит при напряжении 50–200 В.

Загрязнение кожи различными веществами, в особенности хорошо проводящими электрический ток (металлическая или угольная пыль, окалина и т.п.), снижает ее сопротивление.

Сопротивление разных участков тела человека не одинаково. Объясняется это различной толщиной рогового слоя кожи, неравномерным распределением потовых желез на поверхности тела и неодинаковой степенью наполнения сосудов кожи кровью. Поэтому величина сопротивления тела зависит от места приложения электродов. Действие тока на организм усиливается при замыкании контактов в акупунктурных точках (зонах).

На исход электротравм влияют и условия окружающей среды (температура, влажность). Повышенная температура, влажность повышают опасность поражения электрическим током. Чем ниже атмосферное давление, тем выше опасность поражения.

Психическое и физическое состояние человека также оказывает

влияние на тяжесть поражения электрическим током. При заболеваниях сердца, щитовидной железы и т.п. человек подвергается более сильному поражению при меньших значениях тока, так как в этом случае уменьшаются электрическое сопротивление тела человека и общая сопротивляемость организма внешним раздражениям. Отмечено, например, что для женщин пороговые значения токов примерно в 1,5 раза ниже, чем для мужчин. Это объясняется более слабым физическим развитием женщин. При применении спиртных напитков сопротивление тела человека падает, уменьшаются сопротивляемость организма человека и внимание. При собранном внимании сопротивление организма повышается.

6.2. Защитные меры в электроустановках

Электрические сети и установки должны быть выполнены так, чтобы токоведущие части их были недоступны для случайного прикосновения.

Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и т.д.), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

В установках напряжением до 1000 В достаточную защиту обеспечивает применение изолированных проводов.

Для изоляции токоведущих частей (машин, аппаратов, приборов, проводов, кабелей) применяются различные изоляционные материалы и изделия, отличающиеся диэлектрическими и особыми физико-механическими свойствами (резина, пластмассы, бумага, фарфор, стекло, асбест, эбонит, стеклоткань, смолы, лаки, краски).

Надежность и безопасность работы электрооборудования в значительной мере зависит и от состояния изоляции токоведущих частей. Повреждение ее является основной причиной многих несчастных случаев. Поэтому большое внимание уделяется контролю состояния изоляции.

Контроль изоляции — это измерение ее активного или омического сопротивления с целью обнаружить дефекты и предупредить замыкания на землю и короткие замыкания.

Существует два вида контроля: периодический и постоянный.

Постоянный контроль — это наблюдение за сопротивлением изоляции под рабочим напряжением в течение всего времени работы электроустановки без автоматического отключения.

Периодический контроль состояния изоляции электроустановок напряжением до 1000 В производится не реже одного раза в три года.

Состояние изоляции проверяется также перед вводом электроустановок в эксплуатацию и после длительного пребывания в нерабочем положении.

Измерение сопротивления изоляции производят при помощи омметра (рис. 91) или мегомметра (рис. 92).



Рис. 91. Омметр



Рис. 92. Мегомметр

Изоляцию электроустановок испытывают напряжением промышленной частоты, как правило, в течение 1 мин. Дальнейшее воздействие может испортить изоляцию.

Испытание изоляции повышенным напряжением производят при капитальном и текущем ремонтах электрооборудования, а также в случаях, когда во время работы обнаружен дефект.

Одним из способов снижения опасности поражения электрическим током является применение малых напряжений 12, 36 и 42 В для ручного электрифицированного инструмента, ручных переносных ламп и ламп местного освещения.

Электрическое разделение сети также уменьшает опасность поражения человека электрическим током. Разветвленная электрическая сеть большой протяженности имеет значительную электрическую емкость. В этом случае даже прикосновение к одной фазе является очень опасным. Если сеть разделить на ряд небольших сетей такого же напряжения, которые будут обладать небольшой емкостью и высоким сопротивлением изоляции, то опасность поражения значительно снижается. Обычно электрическое разделение сетей осуществляется путем подключения отдельных электроустановок через разделительные трансформаторы. Область применения защитного разделения сетей — электроустановки до 1000 В.

Во многих элементах электроустановок (например, кабельные вводы, распределительные устройства, провода воздушных линий и т.д.) средой, изолирующей человека от токоведущих частей, является воздух. В подобных случаях безопасность обеспечивается организационными мероприятиями, жестко регламентирующими приближение человека на опасные для него расстояния к токоведущим частям, а также путем расположения токоведущих частей на недоступной высоте или недоступном месте.

К специальным защитным мерам от воздействия электрического тока относятся: защитное заземление, защитное зануление, защитное отключение, блокировка, сигнализация и маркировка, использование изолирующих и ограждающих электрозащитных средств.

6.3. Защитное заземление

Защитное заземление — преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Цель защитного заземления — снизить до безопасной величины напряжение относительно земли на металлических частях оборудования, нормально не находящихся под напряжением, но могущих оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции электроустановок. В результате замыкания на корпус заземленного оборудования снижается напряжение прикосновения и, как следствие, ток, проходящий через человека, при прикосновении к корпусам.

Применяется также заземление для защиты от действия атмосферного электричества электрооборудования, зданий и сооружений.

Защитное заземление применяется в трехфазных трехпроводных сетях напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью, а в сетях напряжением 1000 В и выше — с любым режимом нейтрали.

Заземляющее устройство — это совокупность заземлителя и заземляющих проводников, соединяющих заземляемые части электроустановки с заземлителем.

Различают естественные и искусственные заземлители.

Для заземляющих устройств в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители:

— водопроводные трубы, проложенные в земле;

— металлические конструкции зданий и сооружений, имеющие надежное соединение с землей;

— металлические оболочки кабелей (кроме алюминиевых);

— обсадные трубы артезианских скважин.

Запрещается в качестве заземлителей использовать трубопроводы с горючими жидкостями и газами, трубы теплотрасс.

Естественные заземлители должны иметь присоединение к заземляющей сети не менее чем в двух разных местах.

В качестве искусственных заземлителей применяют:

— стальные трубы диаметром 3–5 см, толщиной стенок 3,5 мм, длиной 2–3 м;

— полосовую сталь толщиной не менее 4 мм;

— угловую сталь толщиной не менее 4 мм;

— прутковую сталь диаметром не менее 10 мм, длиной до 10 м и более.

Для искусственных заземлителей в агрессивных почвах (щелочных, кислых и др.), где они подвергаются усиленной коррозии, применяются медь, омедненный или оцинкованный металл.

В качестве искусственных заземлителей нельзя применять алюминиевые оболочки кабелей, а также голые алюминиевые проводники, так как в почве они окисляются, а окись алюминия — изолятор.

Каждый отдельный проводник, находящийся в контакте с землей, называется одиночным заземлителем, или электродом. Если зазем-

литель состоит из нескольких электродов, соединенных между собой параллельно, он называется групповым заземлителем.

Для погружения в землю вертикальных электродов предварительно роют траншею глубиной 0,7—0,8 м, после чего забивают трубы или уголки с помощью механизмов. Стальные стержни диаметром 10—12 мм заглубляют в землю с помощью специального приспособления, а более длинные с помощью вибратора. Верхние концы погруженных в землю вертикальных электродов соединяют стальной полосой методом сварки.

Устройство защитного заземления может быть осуществлено двумя способами: *контурным* расположением заземляющих проводников и *выносным*.

При контурном размещении заземлителей обеспечивается выравнивание потенциалов при однофазном замыкании на землю. Кроме того, благодаря взаимному влиянию заземлителей уменьшается напряжение прикосновения и напряжение шага в защищаемой зоне. Выносные заземления этими свойствами не обладают. Зато при выносном способе размещения есть выбор места для заглубления заземлителей.

В помещениях заземляющие проводники следует располагать таким образом, чтобы они были доступны для осмотра и надежно защищены от механических повреждений. На полу помещений заземляющие проводники укладывают в специальные канавки. В помещениях, где возможно выделение едких паров и газов, а также в помещениях с повышенной влажностью заземляющие проводники прокладывают вдоль стен на скобах в 10 мм от стены.

Каждый корпус электроустановки должен быть присоединен к заземлителю или к заземляющей магистрали с помощью отдельного ответвления. Последовательное включение нескольких заземляемых корпусов электроустановок в заземляющий проводник запрещается.

Сопротивление заземляющего устройства представляет собой сумму сопротивлений заземлителя относительно земли и заземляющих проводников.

Сопротивление заземлителя относительно земли есть отношение напряжения на заземлителе к току, проходящему через заземлитель в землю.

Величина сопротивления заземлителя зависит от удельного сопротивления грунта, в котором заземлитель находится; типа размеров и расположения элементов, из которых заземлитель выполнен; количества и взаимного расположения электродов.

Величина сопротивления заземлителей может изменяться в несколько раз в зависимости от времени года. Наибольшее сопротивление заземлители имеют зимой при промерзании грунта и в засушливое время.

Наибольшее допустимое значение сопротивления заземления в установках до 1000 В: 10 Ом — при суммарной мощности генераторов и трансформаторов 100 кВА и менее, и 4 Ом — во всех остальных случаях.

Указанные нормы обосновываются допустимой величиной напряжения прикосновения, которая в сетях до 1000 В не должна превышать 40 В.

В установках свыше 1000 В допускается сопротивление заземления $R_з = 125 / I_з$ Ом, но не более 4 Ом или 10 Ом.

В установках свыше 1000 В с большими токами замыкания на землю сопротивление заземляющего устройства не должно быть более 0,5 Ом для обеспечения автоматического отключения участка сети в случае аварии.

6.4. Зануление и защитное отключение

Зануление — преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. *Нулевой защитный проводник* — проводник, соединяющий зануляемые части с нейтральной точкой обмотки источника тока или ее эквивалентом.

Зануление применяется в сетях напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью. В случае пробоя фазы на металлический корпус электрооборудования возникает однофазное короткое замыкание, что приводит к быстрому срабатыванию защиты и тем самым автоматическому отключению поврежденной установки от питающей сети. Такой защитой являются: плавкие предохранители или максимальные автоматы, установленные для защиты от токов коротких замыканий; магнитные пускатели со встроенной тепловой защитой; контакторы с тепловым реле и другие приборы.

При пробое фазы на корпус ток идет по пути: корпус — нулевой провод — обмотки трансформатора — фазный провод — предохранители. Ввиду того, что сопротивление при коротком замыкании мало, сила тока достигает больших величин и предохранители срабатывают.

Назначение нулевого провода в электрической сети — обеспечить необходимую для отключения электроустановки величину тока короткого замыкания путем создания для этого тока цепи с малым сопротивлением.

Нулевой провод должен быть проложен так, чтобы исключить возможность обрыва; в нулевом проводе запрещается ставить предохранители, выключатели и другие приборы, способные нарушить его целостность. Проводимость нулевого провода должна составлять не менее 50% проводимости фазного провода. В качестве нулевых защитных проводников применяют голые или изолированные проводники, стальные полосы, алюминиевые оболочки кабелей, различные металлоконструкции зданий и др.

Контроль зануления электрооборудования производится при его приемке в эксплуатацию, а также периодически в процессе эксплуатации. Один раз в пять лет должно производиться измерение полного сопротивления петли «фаза — нуль» для наиболее удаленных, а также

наиболее мощных электроприемников, но не менее 10% их общего количества.

Защитное отключение является частным случаем защитного зануления. В отличие от зануления, защитное отключение может применяться в любых сетях независимо от принятого режима нейтрали, величины напряжения и наличия в них нулевого провода.

Защитное отключение — это система защиты, автоматически отключающая электроустановку при возникновении опасности поражения человека электрическим током (при замыкании на землю, снижении сопротивления изоляции, неисправности заземления или зануления). Защитное отключение применяется тогда, когда трудно выполнить заземление или зануление, а также в дополнение к нему в некоторых случаях.

В зависимости от того, что является входной величиной, на изменение которой реагирует защитное отключение, выделяют схемы защитного отключения: на напряжение корпуса относительно земли; на ток замыкания на землю; на напряжение или ток нулевой последовательности; на напряжение фазы относительно земли; на постоянный и переменный оперативные токи; комбинированные.

Защитное отключение осуществляется при помощи автоматических выключателей, снабженных специальным реле защитного отключения. Время срабатывания защитного отключения не более 0,2 с.

6.5. Блокировка, сигнализация и маркировка

Анализ электротравматизма показывает, что большинство несчастных случаев с персоналом, обслуживающим электроустановки, происходит в результате потери им ориентировки при осмотрах, ремонтах и испытании. Блокировка, сигнализация и маркировка различных частей электроустановок, кабелей и проводов предупреждают неправильные действия работников.

Блокировочные устройства являются наиболее надежным средством защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током. Они препятствуют доступу работающих к токоведущим частям электроустановок, находящимся под напряжением.

В электроустановках и радиоустройствах широко применяются электрическая и механическая блокировки. Так, по действующим правилам техники безопасности все радиопередатчики должны иметь две блокировки: электрическую и механическую.

Электрическая блокировка воздействует только на контакты электрической цепи. Она может применяться при любых расстояниях от защищаемого объекта. Принцип действия электрической блокировки состоит в том, что открытие дверей шкафов или ограждения электроустановки или кожухов электрооборудования сопровождается разрывом электрической цепи и автоматическим отключением электроустановки или другого электрооборудования от источника тока. В другом случае блокировка делает возможным открыть двери шкафа

или ограждения электроустановки или снять кожух электрооборудования только после предварительного отключения источника тока.

Недостатком электрической блокировки является ее зависимость от исправности электрической цепи, например, из-за возможного пригорания контактов нельзя открыть двери ограждения передатчика или двери лифта, что может привести к несчастному случаю.

Действие механической блокировки заключается в том, что открыть двери шкафов или ограждений возможно только при предварительном выключении рубильника, т.е. подаче электропитания на установку, и, наоборот, включить рубильник можно только при закрытых дверях или надетых на электроустановки кожухах.

Используются жезловые и рычажные системы механической блокировки.

При *жезловой* системе все двери шкафов или ограждений имеют специальные замки, которые открываются одним ключом. Конструкция замка такова, что повернуть ключ и вынуть его из замка можно, только выключив предварительно рубильник, снимающий высокое напряжение. Конструкция дверных замков не позволяет вынуть ключ, если дверь не закрыта. Включить рубильник можно только в том случае, если дверь ограждения будет закрыта и заперта.

При *рычажной* системе ручка управления рубильником механически связана с дверным заслоном замка. При выключении рубильника одновременно выдвигается заслон замка и только после этого можно открыть дверь шкафа или ограждения. При открытой двери конструкция замка не позволяет задвинуть заслон замка обратно и, следовательно, не допускает включения рубильника, когда за ограждением работает обслуживающий персонал.

Сигнализация является распространенным средством, позволяющим обслуживающему персоналу электроустановок ориентироваться в сложной обстановке, принимать меры предосторожности или предупреждать неправильные действия.

Наиболее часто применяется световая или звуковая сигнализация. При *световой сигнализации* зеленый свет лампы показывает, что напряжение с установки снято, красный свет — что установка находится под опасным напряжением. На радиоустройствах или электроустановках до 1000 В сигнальные лампы размещаются на пульте управления или около мест, где должны проводиться работы.

Способ включения, при котором сигнальные лампы гаснут при отсутствии напряжения, имеет тот недостаток, что выход из строя лампы или нарушение контакта будет служить неверным сигналом для обслуживающего персонала. Поэтому в целях безопасности обслуживающего персонала необходимо всегда, независимо от показаний сигнальных ламп, при входе за ограждение убедиться в отсутствии напряжения на установке при помощи переносных индикаторов напряжения.

В электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме сигнальных ламп, применяются лампы тлеющего разряда (неоновые, аргоно-

вые и т.п.), которые подвешиваются к тем частям установки, состояние которых они показывают. Лампы горят в электрическом поле, создаваемом включенной частью установки, и не требуют никакой проводки. На каждую фазу ставится своя лампа. Такая сигнализация облегчает работу обслуживающего персонала и предупреждает несчастные случаи.

К *звуковой сигнализации* относятся звонок и сирена, предупреждающие работающих о появлении напряжения на установке.

Для ориентации персонала при осмотре, ремонте и обслуживании электроустановок большое значение имеет маркировка, которая заключается в наличии надписей, а также в различной окраске частей установки, кабелей, проводов и шин в цвета, соответствующие правилам техники безопасности. Надписи указывают назначение тех или иных проводов с относящимися к ним выключателями, предохранителями и измерительными приборами. Вместо надписей могут применяться условные обозначения в виде букв, цифр и др.

6.6. Изолирующие электрозащитные средства

Изолирующие электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные.

Основные изолирующие электрозащитные средства обладают изоляцией, способной длительно выдерживать рабочее напряжение электроустановки, и поэтому ими разрешается касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Дополнительные электрозащитные средства не обладают изоляцией, способной выдерживать рабочее напряжение электроустановки, и поэтому они не могут служить защитой от поражения током. Их назначение — усилить защитное действие основных изолирующих средств, вместе с которыми они должны применяться.

К основным электрозащитным средствам относятся:

в электроустановках до 1000 В

— диэлектрические перчатки;
— изолирующие штанги;
— изолирующие и электроизмерительные клещи;
— слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками;
— указатели напряжений;

в электроустановках выше 1000 В

— изолирующие штанги;
— изолирующие и электроизмерительные клещи;
— указатели напряжений;
— средства для ремонтных работ под напряжением выше 1000 В.

К дополнительным электрозащитным средствам относятся:

в электроустановках до 1000 В

— диэлектрические галоши;
— диэлектрические ковры;
— изолирующие подставки;

в электроустановках свыше 1000 В
— диэлектрические перчатки;
— диэлектрические боты;
— диэлектрические ковры;
— изолирующие подставки;
— диэлектрические прокладки и колпаки.

6.6.1. Изолирующие штанги

Изолирующая штанга (рис. 93) представляет собой стержень, изготовленный из изоляционного материала, которым человек может касаться частей электроустановки, находящихся под напряжением без опасности поражения током. Штанга является основным изолирующим электрозащитным средством, т.е. она может длительно выдерживать рабочее напряжение установки. Штанги применяются в установках всех напряжений. В зависимости от назначения штанги делятся на четыре вида:



Рис. 93. Изолирующая штанга

а) оперативные. Применяются для операций с однополюсными разъединителями и наложения временных переносных защитных заземлений, для снятия и постановки трубчатых предохранителей, проверки отсутствия напряжения и других аналогичных работ;

б) измерительные. Предназначены для измерений в электроустановках, находящихся в работе (проверка распределения напряжения по изоляторам гирлянды, определения сопротивления контактных соединений на проводах и т.п.);

в) ремонтные. Служат для производства ремонтных и монтажных работ вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, или непосредственно на них: очистки изоляторов от пыли, присоединение к проводам потребителей, обрезки веток деревьев в непосредственной близости от проводов и т.п. Примером может служить штанга ШПК-10 для прокола кабеля. Она предназначена для проверки отсутствия напряжения на кабеле до 10 кВ при ремонтных работах путем прокалывания его до токоведущих жил с целью предотвращения поражения электрическим током персонала в случае наличия напряжения на кабеле;

г) универсальные. Конструкция их позволяет выполнять различные операции, в том числе многие из тех, для которых предназначены оперативные штанги.

Каждая штанга имеет три основные части: рабочую, изолирующую и рукоятку.

Рабочая часть обуславливает назначение штанги. Она может иметь самое разнообразное устройство от простого металлического крючка (кольца) у штанг, предназначенных для управления разъединителями, до сложного прибора у измерительных штанг.

Изолирующая часть служит для изоляции человека от токоведущих частей, т.е. обеспечивает его безопасность. Она выполняется из трубок диаметром 30–40 мм из бакелита, стеклопластика и других пластиков, а также деревянных стержней, пропитанных высыхающими маслами (льняным, конопляным и др.). Длина изолирующей части штанги должна быть такой, чтобы исключить опасность перекрытия ее до поверхности при наибольших возможных напряжениях, воздействующих на штангу. Наименьшая длина изолирующей части штанги зависит от напряжения электроустановки.

Рукоятка предназначена для удерживания штанги руками. Как правило, она является продолжением изолирующей части штанги и отделяется от нее ограничительным кольцом.

Штанги следует применять в закрытых электроустановках. На открытом воздухе их использование допускается только в сухую погоду. Операцию штангой может производить только квалифицированный персонал, обученный этой работе. Как правило, при этом должен присутствовать второй человек, который контролирует действие оператора и при необходимости может оказать ему помощь. При работе штангой необходимо надевать диэлектрические перчатки. Без перчаток можно работать лишь в установках до 1000 В. При работе нельзя касаться штанги выше ограничительного кольца. Периодичность электрических испытаний штанг (кроме измерительных) – 1 раз в 24 месяца, измерительных в сезон измерений – 1 раз в 3 месяца, но не реже 1 раза в 12 месяцев.

6.6.2. Изолирующие клещи

Назначение изолирующих клещей — выполнение операций под напряжением с предохранителями, установка и снятие изолирующих накладок и т.п. работы. Применяют клещи в установках до 35 кВ включительно.

Конструкция клещей различна, но во всех случаях они имеют три основные части (рис. 94): рабочую часть, или губки, изолирующую часть и рукоятки. Размеры рабочей части не нормируются. Однако у металлической рабочей части размеры должны быть возможно меньше, чтобы исключить случайное замыкание токоведущих частей между собой или на заземленные детали. Длина изолирующей части для электроустановок до 1000 В не нормируется и определяется удобством работы с ними, а свыше 1000 В определяется рабочим напряжением установки.



Рис. 94. Электроизмерительные клещи

Изолирующие клещи можно применять в закрытых электроустановках, а в открытых только в сухую погоду. В электроустановках выше 1000 В работающий должен иметь на руках диэлектрические перчатки, а при снятии и установке предохранителей под напря-

жением — защитные очки. Периодичность электрических испытаний клещей — 1 раз в 24 месяца.

6.6.3. Электроизмерительные клещи

Электроизмерительные клещи предназначены для измерения электрических величин (тока, напряжения, мощности и др.) без разрыва токовой цепи и нарушения ее работы. Наибольшее распространение получили амперметры переменного тока, которые обычно называют токоизмерительными клещами. Они применяются в установках до 10 кВ включительно.

Простейшие токоизмерительные клещи переменного тока (рис. 95) основаны на принципе одновиткового трансформатора тока, первичной обмоткой которого является шина или провод с измеряемым током; а вторичная многовитковая обмотка, к которой подключен амперметр, намотана на разъемный магнитопровод. Для охвата шины магнитопровод раскрывается подобно обычным клещам при воздействии оператора на изолирующие рукоятки или рычаги клещей.



Рис. 95. Токоизмерительные клещи

Электроизмерительные клещи бывают двух типов: двуручные — для установок 2–10 кВ, операции с которыми проводят двумя руками, и одноручные для установок до 1000 В, которыми можно оперировать одной рукой. Клещи имеют три составные части: рабочую, включающую магнитопровод, обмотки и измерительный прибор; изолирующую от рабочей части до упора; рукоятки — от упора до конца клещей. У одноручных клещей изолирующая часть служит одновременно рукояткой.

Электроизмерительные клещи можно применять в закрытых электроустановках, а в сухую погоду — в открытых. Измерение клещами допускается производить как на изолированных токоведущих частях (провод, кабель), так и на неизолированных (шины и др.). При измерениях в установке выше 1000 В оператор должен пользоваться диэлектрическими перчатками. Ему запрещается наклоняться к прибору для отсчета показаний. При этом должно присутствовать второе лицо. Периодичность электрических испытаний электроизмерительных клещей — 1 раз в 24 месяца.

6.6.4. Указатели напряжения

Указатель напряжения — это переносной прибор, предназначенный для проверки наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях. Все указатели имеют световой сигнал, загорание которого свидетельствует о наличии напряжения.

Указатели напряжения для электроустановок до 1000 В делятся на двухполюсные и однополюсные. При работе двухполюсными указателями требуются прикосновение к двум частям электроустановки, между которыми необходимо определить наличие или отсутствие напряжения. Принцип их действия — свечение неоновой лампы или лампы накаливания (мощностью не более 10 Вт) при протекании через нее тока, обусловленного разностью потенциалов между двумя частями электроустановки.

Для ограничения тока через неоновую лампу включается последовательно с ней резистор.

При работе однополюсными указателями требуется прикосновение лишь к одной, испытуемой токоведущей части. Связь с землей обеспечивается через тело человека, который пальцами руки создает контакт с цепью указателя. Эта связь обусловлена в основном емкостью человек — земля. При этом ток не превышает 0,6 мА. Изготавливаются однополюсные указатели обычно в виде авторучки, в корпусе которой, выполненном из изоляционного материала и имеющем смотровое отверстие, размещены последовательно включенные сигнальная лампа и резистор. На нижнем конце укреплен металлический контакт - наконечник, а на верхнем — плоский металлический контакт, которого пальцем касается оператор. Однополюсный указатель можно применять только в установках переменного тока, поскольку при постоянном токе его лампочка не горит, и при наличии напряжения.

При использовании указателей напряжений в электроустановках до 1000 В можно обходиться без дополнительных электрозащитных средств.

Указатели для электроустановок выше 1000 В, называемые указателями высокого напряжения (УВН), действуют по принципу свечения неоновой лампы при протекании через нее емкостного тока. Эти указатели пригодны лишь для установок переменного тока и приближать их надо только к одной фазе.

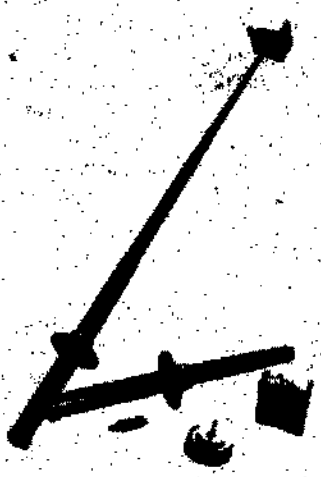


Рис. 96. Указатели напряжения

Конструкции указателей различны, однако всегда УВН имеют три основные части (рис. 96): рабочую, состоящую из конденсаторной трубки (конденсатора), сигнальной неоновой лампы, контакта-наконечника; изолирующую — обеспечивающую изоляцию оператора от токоведущих частей и представляющую собой трубку из изоляционного материала; рукоятку, предназначенную для удержи-

вания указателя рукой и являющуюся обычно продолжением изолирующей части.

При использовании УВН необходимо надевать диэлектрические перчатки. Каждый раз перед применением УВН необходимо произвести его наружный осмотр, чтобы убедится в отсутствии внешних повреждений, и проверить исправность его действия приближением его наконечника к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

Указатели запрещается заземлять, так как они без заземления обеспечивают достаточно четкий сигнал; к тому же заземляющий провод может, прикоснувшись к токоведущим частям, явиться причиной несчастного случая.

Периодичность электрических испытаний УВН — 1 раз в 12 месяцев.

6.6.5. Инструмент слесарно-монтажный с изолирующими рукоятками

Назначение инструмента — выполнение работ на токоведущих частях, находящихся под напряжением до 1000 В. Изолированные рукоятки инструмента должны быть длиной не менее 10 см и иметь упоры-утолщения изоляции, препятствующие соскальзыванию и прикосновению руки работающего к неизолированным металлическим частям инструмента; у отверток изолируется не только рукоятка, но и металлический стержень на всей его длине до рабочего острия.

При работе инструментом с изолирующими рукоятками на токоведущих частях, находящихся под напряжением, работающий должен иметь на ногах диэлектрические галоши, либо стоять на изолирующей подставке или диэлектрическом ковре; он должен быть в одежде с опущенными рукавами. Диэлектрические перчатки при этом не требуются. Находящиеся под напряжением соседние токоведущие части, к которым возможно случайное прикосновение, должны быть ограждены изолирующими накладками. Работа должна производиться в присутствии второго лица.

Периодичность электрических испытаний инструмента слесарно-монтажного с изолирующими рукоятками — 1 раз в 12 месяцев.

6.6.6. Диэлектрические перчатки, галоши, боты, сапоги и ковры

Среди средств, защищающих персонал от поражения током, наиболее широкое распространение имеют диэлектрические перчатки, галоши, боты, сапоги и ковры. Их изготавливают из резины специального состава, обладающей высокой электрической прочностью и хорошей эластичностью.

Диэлектрические перчатки (рис. 97) применяются в электроустановках до 1000 В как основное изолирующее средство при работах под напряжением, а в электроустановках выше 1000 В — как дополнитель-



Рис. 97. Диэлектрические перчатки



Рис. 98. Диэлектрические боты



Рис. 99. Диэлектрические галоши

ное электрозащитное средство при работах с помощью основных изолирующих электрозащитных средств (штанг, УВН, клещей и т.п.). Кроме того, перчатки используются без применения других электрозащитных средств при операциях с ручными приводами разъединителей, выключателей и другой аппаратуры напряжением выше 1000 В.

Перчатки следует надевать на полную их глубину, натягивая раструб на рукав одежды. Недопустимо завертывать края перчаток или спускать поверх них рукава одежды. Перед применением перчаток следует проверить наличие проколов путем скручивания их в сторону пальцев. Периодичность электрических испытаний диэлектрических перчаток — 1 раз в 6 месяцев.

Диэлектрические галоши, боты, сапоги применяют как дополнительные электрозащитные средства в закрытых, в сухую погоду и в открытых электроустановках при операциях, выполняемых с помощью основных электрозащитных средств. При этом боты (рис. 98) можно использовать в электроустановках любого напряжения, а галоши (рис. 99) — только в электроустановках до 1000 В включительно.

Кроме того, диэлектрические галоши и боты используют в качестве защиты от напряжения шага в электроустановках любого напряжения. Диалектрические галоши и боты надевают на обычную обувь, которая должна быть чистой и сухой.

В настоящее время промышленность изготавливает также диэлектрические сапоги, являющиеся, как и диэлектрические галоши, дополнительными электрозащитными средствами в электроустановках до 1000 В и средством защиты от напряжения шага в электроустановках любого напряжения. Диэлектрические галоши выпускаются женские (размеры 2–6) и мужские (размеры 7–14), диэлектрические боты (размеры 10–16) и сапоги (размеры 39–47). В отличие от бытовых они не имеют лакового покрытия. Периодичность электрических испытаний диэлектрических галош — 1 раз в 12 месяцев, диэлектрических бот — 1 раз в 36 месяцев.

Диэлектрические ковры применяют при обслуживании электрооборудования в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных по условиям поражения током. При этом помещения не должны

быть сырыми и пыльными. Ковры расстилают на полу перед оборудованием в местах, где возможно соприкосновение с токоведущими частями, находящимися под напряжением до 1000 В. Их применяют также в местах, где производится включение и отключение рубильников, разъединителей, выключателей и других операций с коммутационными и пусковыми аппаратами как до 1000 В, так и выше.

В зависимости от назначения и условий эксплуатации ковры изготавливаются двух групп: первая — для работы при температуре от −15 до +40°С, вторая — маслобензостойкие для работы при температуре от −50 до +80°С и имеют размеры от 500×500 до 800×1200 мм при толщине 6 мм. Электрические испытания диэлектрических ковров не проводят, проводится осмотр 1 раз в 6 месяцев.

6.6.7. Изолирующие подставки

Назначение подставок — изолировать человека от поля в установках любого напряжения. Применяют их в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных по условиям поражения током.

Подставка представляет собой деревянный решетчатый настил размером не менее 50х50 см и высотой не менее 70 мм без металлических деталей, укрепленных на конусообразных фарфоровых или пластмассовых изоляторах, изготавливаемых специально для подставки.

Подставки применяют при операциях с предохранителями, пусковыми устройствами электродвигателей, приводами разъединителей и выключателей в закрытых электроустановках любого напряжения, если при этом не пользуются диэлектрическими перчатками. В сырых и пыльных помещениях они заменяют диэлектрические ковры. Периодичность электрических испытаний изолирующих подставок — 1 раз в 12 месяцев.

6.7. Ограждающие электрозащитные средства

6.7.1. Временные переносные заземления

При работах в электроустановках необходимо считаться с возможностью случайного появления напряжения на отключенных токоведущих частях на рабочем месте. Это может быть как по прямой вине персонала, так и по другим причинам. Поэтому при таких работах наряду с мерами, предупреждающими ошибочное включение установки, должны быть приняты меры, исключающие поражение работающего током в случае появления по любой причине напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых производятся работы. Основной и наиболее надежной мерой в этом случае является соединение накоротко между собой и заземление всех фаз отключенного участка установки с помощью стационарных заземляющих разъединителей, а там, где их нет — с помощью специальных переносных защитных заземлений. При появлении напряжения на заземленных токове-



Рис. 100. Переносные заземления

дущих частях возникает ток КЗ между фазами и ток замыкания на землю, который вызывает быстрое отключение установки релейной защиты от источников питания.

Переносное заземление (рис. 100) — это один или несколько соединенных отрезков неизолированного медного многожильного провода, снабженных зажимами для присоединения к токоведущим частям и заземляющему устройству. Сечение проводников должно быть не менее 16 мм^2 для установок до 1000 В и не менее 25 мм^2 для установок выше 1000 В.

Переносное заземление, применяемое для снятия заряда с токоведущих частей при проведении электрических испытаний электрооборудования, должно иметь сечение не меньше 4 мм^2.

Во избежание ошибок, ведущих к несчастным случаям и авариям, наложение переносного заземления на токоведущие части производят сразу после проверки отсутствия напряжения на этих частях. При этом должен соблюдаться следующий порядок. Сначала присоединяют к земле заземляющий проводник переносного заземления, затем указателем напряжения проверяют отсутствие напряжения на заземляемых токоведущих частях, после чего зажимы закорачивающих проводников переносного заземления с помощью изолирующей штанги накладывают на токоведущие части и закрепляют на них этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках. В установках до 1000 В штангу можно не применять и наложение переносного заземления производить в диэлектрических перчатках в указанном порядке.

Снятие заземлений выполняют в обратном порядке.

6.7.2. *Временные переносные ограждения*

Временные переносные ограждения служат для защиты персонала, работающего в электроустановках, от случайного прикосновения и приближения на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением; ограждения проходов в помещениях, в которых вход работающим запрещен; предотвращения включения аппаратов.

Ограждениями являются специальные щиты, ограждения-клетки, изолирующие накладки, изолирующие колпаки и т.п.

Щиты и ограждения-клетки изготавливают из дерева или других изоляционных материалов без металлических креплений. Сплошные щиты предназначены для ограждения работающих от случайного приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, а решетчатые для ограждения входов в камеры, проходов в соседние

помещения и т.п. Ограждения-клетки используют главным образом при работах в камерах масляных выключателей — при доливке, взятии проб масла и т.п.

Изолирующие накладки — пластины из резины (для установок до 1000 В) или гитенакса, текстолита и т.п. материала (для установок выше 1000 В) — предназначены для предотвращения приближения к токоведущим частям в тех случаях, когда нельзя оградить место работы щитами; в установках до 1000 В накладки применяют также для предупреждения ошибочного включения рубильника.

Изолирующие колпаки изготавливают из резины и применяют в установках напряжением 6–10 кВ для изолирования ножей однополюсных разъединителей, находящихся в отключенном состоянии, в целях предотвращения их ошибочного включения.

6.7.3. Плакаты и знаки безопасности

Плакаты и знаки безопасности применяют для запрещения действия с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работ, для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, для разрешения определенных действий и т.п. Плакаты и знаки делятся на предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные (рис. 101). По характеру применения плакаты и знаки могут быть постоянными и переносными.

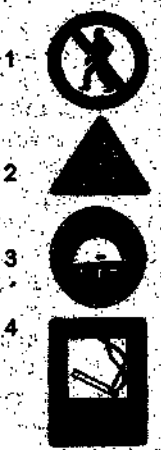


Рис. 101. Знаки безопасности: 1 – запрещающий (Вход (проход) запрещен); 2 – предупреждающий (Осторожно! Ядовитые вещества); 3 – предписывающий (Работать в каске!); 4 – указательный (Место курения)

Предупреждающий знак выполняется в виде треугольника, окаймленного каймой черного цвета, имеет желтый фон, на котором нанесен знак «молнии» черного цвета. Служит для предупреждения об опасности поражения электрическим током. Имеет смысловое значение: «Осторожно! Электрическое напряжение». Знак постоянный.

Предупреждающие плакаты служат для предупреждения об опасности поражения электрическим током. Имеют прямоугольную форму, черные буквы на белом фоне. Красная кайма. Стрелка красная. Размер 280×120 мм. Пример текста: «Стой. Напряжение», «Не влезай. Убьет». Плакаты переносные.

Запрещающие плакаты служат для запрещения подачи напряжения. Красные буквы на белом фоне, красная кайма или белые буквы на красном фоне, белая кайма. Раз-

мер 240×130 мм. Пример текста: «Не включать. Работают люди», «Не включать. Работа на линии». Плакаты переносные.

Предписывающие плакаты служат для указания рабочего места (Работать здесь) или безопасного пути подъема к рабочему месту, расположенному на высоте (Влезать здесь). Плакат квадратный 250×250 мм, белая кайма, белый круг диаметром 200 мм на зеленом фоне, буквы черные внутри круга. Плакаты переносные.

Указательный плакат служит для указания о недопустимости подачи напряжения на заземленный участок электроустановки. Размер плаката 240×130 мм, черные буквы на синем фоне «Заземлено». Плакат переносной.

§ 7. Вредные выбросы и сбросы, твердые и жидкие отходы

Промышленные предприятия преобразуют почти все компоненты природы (воздух, воду, почву, растительный и животный мир). В биосферу (атмосфера, водоемы и почва) выбрасываются твердые промышленные отходы, опасные сточные воды, газы, аэрозоли.

Атмосферные загрязнения ускоряют разрушение строительных материалов, резиновых, металлических, тканевых и других изделий. При соответствующем составе и концентрации они могут явиться причиной гибели растений и животных. Самый же большой ущерб эти сложные по химическому составу вещества наносят здоровью населения.

Взвешенная в воздухе пыль адсорбирует ядовитые газы, образует плотный, токсичный туман (смог), который увеличивает количество осадков. Насыщенные сернистыми, азотистыми и другими веществами, эти осадки образуют агрессивные кислоты. По этой причине скорость коррозионного разрушения машин и оборудования во много раз увеличивается.

Цель защиты атмосферы от вредных выбросов достигается применением следующих методов и средств: рациональным размещением источников вредных выбросов по отношению к населенным зонам; рассеиванием вредных веществ в атмосфере для снижения концентраций в ее приземном слое, удалением вредных выделений от источника образования посредством местной или общеобменной вытяжной вентиляции; применением средств очистки воздуха от вредных веществ.

Рациональное размещение предусматривает максимально возможное удаление промышленных объектов — загрязнителей воздуха от населенных зон, создание вокруг них санитарно-защитных зон; учет рельефа местности и преобладающего направления ветра при размещении источников загрязнений и жилых зон по отношению друг к другу.

Для удаления из отходящих газов вредных газовых примесей используются пылеуловители сухого и мокрого типа.

К пылеуловителям сухого типа относятся *циклоны* различных видов: одиночные, групповые, батарейные (рис. 102). Циклоны применяют при концентрациях пыли на входе до 400 г/м^3, при температурах газов до 500°С.

Широкое применение в технике пылеулавливания нашли *фильтры*, которые обеспечивают высокую эффективность улавливания крупных и мелких частиц. По типу фильтровального материала фильтры разделяются на тканевые, волокнистые и зернистые. Для очистки больших объемов газа с высокой эффективностью применяют электрофильтры.

Пылеуловители мокрого типа применяют для очистки высокотемпературных газов, улавливания пожаровзрывоопасных пылей и в тех случаях, когда наряду с улавливанием пыли требуется улавливать токсичные газовые примеси и пары. Аппараты мокрого типа называют *скрубберами* (рис. 103). Номенклатура типов аппаратов разнообразна.



Рис. 102. Батарейный циклон

Для удаления из отходящих газов вредных газовых примесей применяют следующие методы: абсорбции, хемосорбции, адсорбции, термического дожигания, каталитической нейтрализации.

Абсорбция — это явление растворения вредной газовой примеси сорбентом, как правило, водой. Метод хемосорбции заключается в том, что очищаемый газ орошают растворами реагентов, вступающих в химическую реакцию с вредными примесями с образованием нетоксичных, малолетучих или нерастворимых химических соединений. Адсорбция заключается в улавливании поверхностью микропористого адсорбента (активированный уголь, силикагель, цеолиты) молекул вредных веществ. Термическое дожигание — это процесс окисления вредных веществ кислородом воздуха при высоких температурах (900–1200°С). Каталитическая нейтрализация достигается применением катализаторов — материалов, которые ускоряют протекание реакций или делают их возможными при значительно более низких температурах (250–400°С).

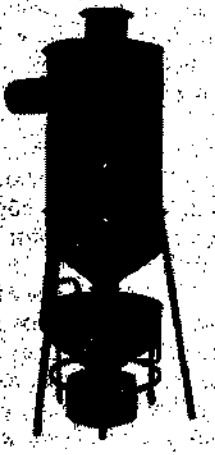


Рис. 103. Скруббер

При сильном и многокомпонентном загрязнении отходящих газов применяют сложные многоступенчатые системы очистки, состоящие из последовательно установленных аппаратов различного типа.

Задача очистки гидросферы от вредных сбросов более сложна и масштабна, чем очистка атмосферы от вредных выбросов. В отличие от рассеивания выбросов в атмосфере разбавление и снижение кон-

центраций вредных веществ в водоемах происходит хуже, водная среда более чувствительна к загрязнениям.

Защита гидросферы от вредных сбросов осуществляется применением следующих методов и средств: рациональным размещением источников сбросов и организацией водозабора и водоотвода; разбавлением вредных веществ в водоемах до допустимых концентраций с применением специально организованных и рассредоточенных выпусков; использованием средств очистки стоков.

Методы очистки сточных вод подразделяются на механические, физико-химические и биологические.

Механическая очистка сточных вод от взвешенных частиц осуществляется процеживанием, отстаиванием, обработкой в поле центробежных сил, фильтрованием, флотацией.

Процеживание применяют для удаления из сточной воды крупных и волокнистых включений. *Отстаивание* основано на свободном оседании (всплытии) примесей с плотностью большей (меньшей) плотности воды. Очистка сточных вод *в поле центробежных сил* реализуется в гидроциклонах, где под действием центробежной силы, возникающей во вращающемся потоке, происходит более интенсивное отделение взвешенных частиц от потока воды. *Фильтрование* используют для очистки сточных вод от мелкодисперсных примесей как на начальной, так и на конечной стадиях очистки. *Флотация* заключается в обволакивании частиц примесей мелкими пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду, и поднятии их на поверхность, где образуется слой пены.

Физико-химические методы очистки применяют для удаления из сточной воды растворимых примесей (солей тяжелых металлов, цианидов, фторидов и др.), а в ряде случаев и для удаления взвесей. Как правило, физико-химическим методам предшествует стадия очистки от взвешенных веществ. Из физико-химических методов наиболее распространены электрофлотационные, коагуляционные, реагентные, ионообменные и др.

Электрофлотация осуществляется путем пропускания через сточную воду электрического тока, возникающего между парами электродов. В результате электролиза воды образуются пузырьки газа, прежде всего легкого водорода, а также кислорода, которые обволакивают частички взвесей и способствуют их быстрому всплытию на поверхность.

Коагуляция — это физико-химический процесс укрупнения мельчайших коллоидных и диспергированных частиц под действием сил молекулярного притяжения. В результате коагулирования устраняется мутность воды. Коагуляция осуществляется посредством перемешивания воды с коагулянтами (в качестве коагулянтов применяют алюминийсодержащие вещества, хлорид железа, сульфат железа и др.) в камерах, откуда вода направляется в отстойники, где хлопья отделяются отстаиванием.

Сущность *реагентного метода* заключается в обработке сточных вод химическими веществами-реагентами, которые, вступая в химическую

реакцию с растворенными токсичными примесями, образуют нетоксичные или нерастворимые соединения. Разновидностью реагентного метода является процесс нейтрализации сточных вод. Нейтрализация кислых сточных вод осуществляется добавлением растворимых в воде щелочных реагентов (оксида кальция, гидроксидов натрия, кальция, магния и др.). Нейтрализация щелочных стоков — добавлением минеральных кислот — серной, соляной и др. Реагентная очистка осуществляется в емкостях, снабженных устройствами для перемешивания.

Ионообменная очистка сточных вод заключается в пропускании сточных вод через ионообменные смолы. При прохождении сточной воды через смолы подвижные ионы смолы заменяются на ионы соответствующего знака токсичных примесей. Происходит сорбирование токсичных ионов смолой, токсичные примеси выделяются в концентрированном виде как щелочные или кислые стоки, которые взаимно нейтрализуются и подвергаются реагентной очистке или утилизации.

Биологическая очистка сточных вод основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические соединения в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности. При этом органические соединения окисляются до воды и углекислого газа.

Биологическую очистку ведут или в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды), или в специальных сооружениях: аэротенках, биофильтрах. *Аэротенки* представляют собой открытые резервуары с системой коридоров, через которые медленно протекают сточные воды, смешанные с активным илом. Эффект биологической очистки обеспечивается постоянным перемешиванием сточных вод с активным илом и непрерывной подачей воздуха через систему аэрации аэротенка. Активный ил затем отделяется от воды в отстойниках и вновь направляется в аэротенк. *Биологический фильтр* — это сооружение, заполненное загрузочным материалом, через который фильтруется сточная вода и на поверхности которого развивается биологическая пленка, состоящая из прикрепленных форм микроорганизмов.

Крупные промышленные предприятия имеют различные производства, которые дают различный состав загрязнения сточных вод. Водоочистительные сооружения таких предприятий выполнены следующим образом: отдельные производства имеют свои локальные очистные сооружения, аппаратное обеспечение которых учитывает специфику загрязнения и полностью или частично удаляет их, затем все локальные стоки направляются в емкости-усреднители, а из них на централизованную систему очистки. Возможны и иные варианты системы водоочистки в зависимости от конкретных условий.

По агрегатному состоянию отходы разделяются на твердые и жидкие. По состоянию образования на промышленные, образующиеся в процессе производства, биологические, образующиеся в сельском хозяйстве, бытовые, радиоактивные. Кроме того, отходы разделяются на горючие и негорючие, прессуемые и непрессуемые. По токсичности

отходы подразделяются на чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренно опасные, малоопасные, нетоксичные.

Отходы, которые в дальнейшем могут быть использованы в производстве, относятся к вторичным материальным ресурсам. Для полного использования отходов в качестве вторичного сырья разработана их промышленная классификация, которая позволяет существенно упростить и удешевить их дальнейшую переработку за счет исключения или сокращения расходов на их разделение.

Первым этапом обращения с отходами является их сбор. После сбора отходы подвергаются переработке, складированию или захоронению.

Переработка отходов — важный этап в обеспечении экологической безопасности, способствующий защите окружающей среды от загрязнения и сохраняющий природные ресурсы. Перерабатываются такие отходы, которые могут быть полезны.

Отходы, не подлежащие переработке и дальнейшему использованию в качестве вторичных ресурсов (переработка которых сложна и экономически невыгодна или которые имеются в избытке), подвергаются складированию или захоронению на свалках и полигонах.

Полигоны бывают различного уровня и класса: полигоны предприятий, городские, региональные. Полигоны оборудуются для защиты окружающей среды. В местах складирования выполняется гидроизоляция для исключения загрязнения грунтовых вод. Характер оборудования полигона зависит от типа и класса токсичности складируемых отходов.

Перед захоронением на полигоне отходы с высокой степенью влажности обезвоживаются. Прессуемые отходы целесообразно спрессовывать, а горючие — сжигать с целью снижения их объема и массы. При прессовании объем отходов уменьшается в 2–10 раз, а при сжигании — до 50 раз. Недостатками сжигания являются большие издержки, а также серьезные проблемы, связанные с образованием газообразных токсичных выбросов. Мусоросжигающие заводы должны оборудоваться высокоэффективными системами пыле-, газоочистки.

Одной из наиболее сложных проблем является сбор, переработка и захоронение радиоактивных отходов.

Твердые радиоактивные отходы подвергают прессованию и сжиганию на специальных установках, оборудованных радиационной защитой и высокоэффективной системой очистки вентиляционного воздуха и отходящих газов. При сжигании 85–90% радионуклидов локализуется в золе, остальные улавливаются системой газоочистки.

Жидкие радиоактивные отходы для уменьшения их объема подвергают упариванию, при котором основная масса радионуклидов локализуется в осадке. Временно жидкие радиоактивные отходы хранят в специально оборудованных емкостях, а затем отправляют на специальные полигоны. С целью исключения или снижения опасности загрязнения грунтовых вод при окончательном захоронении жидких радиоактивных отходов применяют методы их отверждения. Отходы цементируют с образованием цементного камня, битумируют, остекловывают, включают остеклованные отходы в металлическую матрицу.

Цементирование — самый простой метод, однако закрепление радионуклидов в цементном камне недостаточно надежно, радионуклиды вымываются, камень со временем может разрушиться. *Битумирование* обеспечивает надежное закрепление радионуклидов, но при высокой активности отходов выделяется большое количество теплоты радиоактивного распада, и битумный блок может расплавиться (температура плавления битума 130°С). *Остеклование* — надежный, но и самый дорогой метод. Для высокоактивных отходов применяют метод *включения остеклованных отходов в металлическую матрицу*. Для этого из стеклянной массы, полученной на основе жидких радиоактивных отходов, получают стеклянные шарики с закрепленными в них радионуклидами, засыпают их в матрицу вместе с легкоплавким сплавом на основе свинца, затем емкость нагревают, металл расплавляется и стеклянные шарики закрепляются в металлической матрице.

Захоронение радиоактивных отходов осуществляют в могильниках в геологических формациях. Могильники могут оборудоваться в поверхностных слоях почвы, в массивах каменной соли, кристаллических горных породах. Они должны располагаться в местах, не подверженных селям, оползням, в сейсмически безопасных районах, где нет близко грунтовых вод.

Следует заметить, что до настоящего времени вопросы утилизации и захоронения радиоактивных отходов полностью не решены.

Радикальное решение проблем защиты от промышленных отходов возможно при широком внедрении малоотходных технологий. Под малоотходной технологией понимается такая технология, при которой рационально используются все компоненты сырья и энергии в замкнутом цикле, т.е. минимизируются использование природных ресурсов и образующиеся отходы. Малоотходные технологии предусматривают снижение материалоемкости изделий; использование замкнутых циклов водоснабжения предприятий, при которых очищенные сточные воды вновь направляются в производство; применение образующихся отходов или уловленных газоочисткой веществ для получения других изделий и товаров.

Вопросы и задания

1. На какие группы подразделяются опасные и вредные производственные факторы? Что относится к каждой из этих групп?
2. Что значит профессиональное заболевание? Как подразделяются профессиональные заболевания?
3. Что означает предельно допустимое значение вредного производственного фактора?
4. Как влияет на состояние человека и его работоспособность высокая (низкая) температура окружающей среды?
5. Какие применяются системы отопления производственных помещений для защиты работников от воздействия низких температур? Дайте краткую характеристику этих систем.

6. Какие мероприятия проводят для очистки воздуха производственных помещений? Какие для этого используют приборы?

7. Что называется вентиляцией? Какая бывает вентиляция по способу организации воздухообмена, по способу перемещения воздуха, по принципу действия?

8. Для чего производится и что собой представляет кондиционирование воздуха? Какие для этого используются приборы?

9. Какие факторы оказывают влияние на выбор той или иной системы вентиляции и кондиционирования производственных и административно-бытовых помещений?

10. Что понимается под вредным веществом? Какие источники вредных производственных веществ вы знаете?

11. Как подразделяются вредные вещества по химическому строению, по агрегатному состоянию, по действию на организм человека и по степени опасности для организма человека?

12. Что понимается под предельно допустимой концентрацией вредных веществ?

13. От чего зависит степень и характер вызываемых вредным веществом нарушений нормальной работы организма?

14. Какие вещества относятся к ядам? Какие из этих веществ являются производственными, а какие бытовыми ядами?

15. Какие действия могут оказывать яды на организм человека?

16. В какой форме могут протекать производственные отравления? Чем характеризуются эти формы?

17. От чего зависит реакция организма человека на яд?

18. Что относят к пылям? Какие бывают пыли?

19. От чего зависит вредность воздействия пыли?

20. Какие мероприятия проводят по борьбе с вредными веществами на производстве? Кратко охарактеризуйте эти мероприятия.

21. Какие средства индивидуальной защиты используются на производстве, где имеются вредные вещества?

22. Что относится к акустическим колебаниям?

23. Что называют звуковым давлением, интенсивностью звука? Какие из них являются пороговыми?

24. Какие единицы измерения применяют для оценки уровня интенсивности звука и уровня звукового давления?

25. Что называют шумом?

26. Как подразделяются шумы по частотному спектру, по временным характеристикам, по физической природе, по характеру действия?

27. Какие приборы используются для измерения шума? В чем заключается принцип действия этих приборов?

28. Какое воздействие оказывает шум на организм человека?

29. Что означает доза шума?

30. Какой показатель принят в качестве критерия профессионального снижения слуха от шумового воздействия?

31. Какие мероприятия проводят по борьбе с производственным шумом?

32. Какие средства и меры защиты используются для снижения вредного воздействия шума?

33. Как влияет инфразвук на организм человека?

34. Какие средства используются в борьбе с негативным влиянием инфразвука?

35. Что такое вибрация? Как классифицируют вибрацию по направлению действия, по характеру спектра, по временным характеристикам, по способу передачи на человека?

36. Какие существуют виды общей вибрации? Что относится к их источникам?

37. Что является производственным источником локальной вибрации?

38. Какое влияние на организм оказывает общая (локальная) вибрация?

39. Перечислите основные методы борьбы с вибрациями машин и оборудования.

40. Какие технические решения применяются для снижения неблагоприятного действия вибрации на оператора ручных механизированных инструментов?

41. Какие средства индивидуальной защиты используются для профилактики неблагоприятного воздействия локальной и общей вибрации?

42. Что включают в себя организационно-технические меры по защите от вибрации?

43. Какие существуют естественные и техногенные источники электромагнитных полей?

44. Назовите источники электрических полей промышленной частоты?

45. Какое влияние оказывают электрические поля промышленной частоты на организм человека?

46. Какие уровни напряженности электрического поля и какое допустимое время пребывания в них устанавливается ГОСТом?

47. Какие применяются средства коллективной и индивидуальной защиты от воздействия электрического поля токов промышленной частоты?

48. В каких случаях наблюдается явление статической электризации? Какое действие оно оказывает на людей?

49. Какой установлен предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей?

50. Что относится к основным мерам защиты от статического электричества?

51. Какое влияние оказывают магнитные поля на организм человека?

52. Какой установлен уровень напряженности магнитного поля на рабочем месте?

53. Перечислите источники электромагнитных излучений.

54. Как сказывается на организме человека длительное воздействие инфракрасного излучения? Что применяют для защиты от него?

55. Как сказывается на различных системах организма человека длительное воздействие радиоволн?

56. Какие применяются способы и средства защиты персонала от воздействия радиоволн?

57. Какое влияние на организм человека оказывают инфракрасные лучи? Какие средства используются для защиты от инфракрасного излучения?

58. Какую опасность для организма несет видимое (световое) излучение? Что служит защитой от него?

59. Чем опасно ультрафиолетовое излучение от производственных источников? Какие защитные меры применяют от негативного влияния ультрафиолетового излучения?

60. Что относится к ионизирующим излучениям? Какие единицы измерения используют для их количественной оценки?

61. Как влияют ионизирующие излучения на организм человека?

62. Что является мерой безопасности облучения? Какие установлены предельно допустимые дозы облучения?

63. Какие применяются меры для защиты от ионизирующих излучений? Что включают в себя эти меры?

64. Какое влияние на организм человека оказывает лазерное излучение?

65. Как разделены лазеры по степени опасности лазерного излучения? Какие при этом применяются меры предупреждения поражения лазерным излучением?

66. Что относится к индивидуальным средствам защиты при работе с лазерами?

67. Перечислите основные факторы неблагоприятного воздействия компьютера на человека.

68. Какие применяют меры защиты от вредного воздействия компьютера на человека?

69. Перечислите причины поражения электрическим током.

70. Какие действия оказывает электрический ток, проходя через организм человека? Как проявляются эти действия?

71. Какие существуют виды поражения электрическим током? Что собой они представляют?

72. Какое влияние на исход поражения оказывает путь прохождения электрического тока через тело человека, сопротивление его кожи, психическое и физическое состояние?

73. Какие защитные меры применяют в электроустановках?

74. Что собой представляет и как осуществляется защитное заземление (защитное зануление, защитное отключение)?

75. Для чего служат и как применяются блокировка, сигнализация и маркировка различных частей электроустановок, кабелей и проводов?

76. Что относится к основным (дополнительным) электрозащитным средствам в электроустановках до 1000 В и свыше 1000 В? Дайте краткую характеристику этим средствам.

77. Какое влияние на живую и неживую природу оказывают вредные выбросы и сбросы, твердые и жидкие отходы?

78. Какие средства и методы применяются для защиты от вредных выбросов (вредных сбросов)? Что собой представляют эти средства и методы?

79. Как разделяются отходы по агрегатному состоянию, по состоянию образования, по токсичности?

80. Какие меры применяют для защиты от промышленных отходов?

81. Как обращаются с радиоактивными отходами?

82. Что понимается под малоотходной технологией?

ГЛАВА 4. АНТРОПОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Опасные и вредные факторы, обусловленные деятельностью человека и продуктами его труда, называются антропогенными. Антропогенные опасности возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

Антропогенные опасности в XXI столетии продолжают нарастать. Ошибки, допускаемые человеком, реализуются при проектировании и производстве технических систем, при их обслуживании (ремонт, монтаж, контроль), при неправильном выполнении обслуживаемым персоналом (операторами) процедур управления, при неправильной организации рабочего места оператора, при высокой психологической нагрузке на операторов технических систем, их недостаточной подготовленности и натренированности к выполнению поставленных задач.

Человеческий фактор становится определяющим при возникновении аварий в технических системах. По данным ИКАО, около 80% авиакатастроф связано с ошибочными действиями экипажей авиалайнеров; 60–80% случаев ДТП возникает из-за ошибок водителей автомобилей; свыше 60% аварий на объектах с повышенным риском происходит из-за ошибок персонала. Статистика свидетельствует, что на производстве неблагоприятные психологические качества человека все чаще становятся причиной несчастных случаев, достигая на отдельных производствах 40% от общего комплекса причин.

Антропогенные опасности в условиях производства являются объектом исследования такой дисциплины, как психология труда, и ее составной части психологии безопасности труда.

§ 1. Психология труда

Психология труда — раздел психологии, посвященный изучению психологических особенностей творческой, трудовой деятельности человека в целях повышения производительности труда и формирования профессионально важных качеств личности.

Опыт свидетельствует, что в основе аварийности и травматизма часто лежат не инженерно-конструкторские дефекты, а организационно-психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки; недостаточное воспитание производственной дисциплины; до-

пуск к опасным видам работ лиц с повышенным риском травматизма; пребывание людей в состоянии утомления или других психологических состояниях, снижающих надежность (безопасность) деятельности специалиста. Международный опыт и отечественные исследования свидетельствуют, что 50–80% травм в быту и на производстве происходит по вине самих пострадавших.

Под психологией безопасности труда понимается применение психологических знаний для обеспечения безопасности деятельности человека. Психологией безопасности труда рассматриваются психологические процессы, психические свойства, анализируются различные формы психических состояний, наблюдаемых в процессе трудовой деятельности.

Знание психологии позволяет разработать оптимальные режимы труда специалистов в течение дня, недели, по характеру деятельности и т.п. В структуре психической деятельности человека рааличают три основные группы компонентов: психические процессы, свойства и состояния.

Психические процессы составляют основу психической деятельности. Без них невозможно формирование знаний и приобретение жизненного опыта. Различают познавательные, эмоциональные и волевые психические процессы (ощущения, восприятия, память и др.).

Психические свойства (качества личности) — это ее существенные особенности (направленность, характер, темперамент). Среди качеств личности выделяют интеллектуальные, эмоциональные, волевые, моральные, трудовые.

Психические состояния отличаются разнообразием и временным характером, определяют особенности психической деятельности в конкретный момент (период) и могут положительно или отрицательно сказываться в течение всех психических процессов. Исходя из задач психологии труда и проблем психологии безопасности труда, целесообразно выделять производственные психические состояния и особые психические состояния, имеющие большое значение в организации профилактики аварийности и производственного травматизма.

Эффективность деятельности (работоспособности) человека базируется на уровне психического напряжения (стресса). Психическое напряжение оказывает положительное влияние на результаты труда до определенного предела. Превышение критического уровня активации ведет к снижению результатов труда вплоть до полной утраты работоспособности. Чрезмерные формы психического напряжения обозначаются как запредельные. Нормальная нагрузка (эмоциональная стимуляция) оператора не должна превышать 40–60% максимальной нагрузки, т.е. нагрузки до предела, когда наступает снижение работоспособности.

Запредельные формы психического напряжения вызывают дезинтеграцию психической деятельности рааличной выраженности, что в первую очередь ведет к снижению индивидуального свойственного человеку уровня психической работоспособности. В более выражен-

ных формах психического напряжения утрачиваются живость и координация действий, могут появляться непродуктивные формы поведения и другие отрицательные явления. В зависимости от преобладания возбудительного или тормозного процесса можно выделить два типа запредельного психического напряжения — тормозной и возбудимый [Дьяков, 2000].

Тормозной тип при запредельных формах психического напряжения характеризуется скованностью и замедленностью движений. Специалист не способен с прежней ловкостью производить профессиональные действия. Снижается скорость ответных реакций. Замедляется мыслительный процесс, ухудшается воспоминание, появляются рассеянность и другие отрицательные признаки, не свойственные данному человеку в спокойном состоянии.

Возбудимый тип при запредельных формах психического напряжения проявляется гиперактивностью, многословностью, дрожанием рук и голоса. Операторы совершают многочисленные, не диктуемые конкретной потребностью действия. Они проверяют состояния приборов, поправляют одежду, растирают руки. В общении с окружающими они обнаруживают раздражительность, вспыльчивость, не свойственные им резкость, грубость, обидчивость.

Таким образом, запредельные формы психического напряжения нередко лежат в основе ошибочных действий и неправильного поведения операторов в сложной обстановке. Длительные психические напряжения и особенно их запредельные формы ведут к выраженным состояниям утомления.

Среди особых психических состояний, имеющих значение для психической надежности оператора, необходимо выделить пароксизмальные расстройства сознания, психогенные изменения настроения, аффектные состояния, состояния, связанные с приемом психически активных средств (стимуляторов, транквилизаторов, алкогольных напитков, наркотиков).

Пароксизмальные состояния — группа расстройств различного происхождения (органические заболевания головного мозга, эпилепсия, обмороки), характеризующихся кратковременной (от секунд до нескольких минут) утратой сознания. При выраженных формах наблюдаются падения человека и судорожные движения тела и конечностей. Пароксизмальные состояния в операторской деятельности могут быть причиной губительных последствий, особенно для водителей автотранспорта, верхолазов, монтажников, строителей, работающих на высоте. Современные средства психофизиологического исследования позволяют своевременно выявлять лиц со скрытой наклонностью к пароксизмальным состояниям.

Психогенные изменения настроения возникают под влиянием психических воздействий. Снижение настроения и апатия могут длиться от нескольких часов до 1—2 месяцев. Снижение настроения наблюдается при гибели родных и близких людей, после конфликтных ситуаций. При этом появляются безразличие, вялость, общая скован-

ность, заторможенность, затруднение переключения внимания, замедление темпа мышления. Снижение настроения сопровождается ухудшением самоконтроля и может быть причиной производственного травматизма.

Под влиянием обиды, оскорбления, производственных неудач могут развиваться *аффектные состояния* (аффект — взрыв эмоций). В состоянии аффекта у человека развивается психогенное (эмоциональное) сужение объема сознания. При этом наблюдаются резкие движения, агрессивные и разрушительные действия. Лица, склонные к аффектным состояниям, относятся к категории с повышенным риском травматизма и не должны назначаться на специальности с высокой ответственностью.

Лекарственные, алкогольные, наркотические изменения психического состояния связаны с употреблением психически активных средств. Прием легких стимуляторов (чай, кофе) помогает в борьбе с сонливостью и может способствовать повышению работоспособности на короткий период. Однако прием активных стимуляторов (первитин, фенамин) лицами, занятыми на ответственных видах работ, способен вызвать отрицательный эффект (ухудшается самочувствие, уменьшается подвижность, скорость реакций).

Распространенное среди населения употребление транквилизаторов (седуксен, элениум) представляет особую проблему. Оказывая выраженное спокойствие и предупреждая развитие неврозов, эти препараты могут снижать психическую активность, замедлять реакции, вызывать апатию и сонливость.

Пьянство и алкоголизм также представляют серьезную проблему для безопасности труда. Недопустимость употребления алкогольных напитков в рабочее время и отрицательное влияние их на работоспособность общеизвестны. По различным данным, автомобильный травматизм в 40–60% случаев связан с употреблением алкоголя, производственный травматизм со смертельным исходом в 64% случаев обусловлен также приемом алкоголя и ошибочными действиями погибших. С позиции безопасности труда особое значение имеет посталкогольная астения (похмелье). Развиваясь в дни после употребления алкоголя, она не только уменьшает работоспособность человека, но и ведет к заторможенности и снижению чувства осторожности.

Длительное употребление алкоголя вызывает алкоголизм — болезненное привыкание к алкоголю, сопровождающееся различной степенью деградации личности. Специалисты, страдающие алкоголизмом, утрачивают свойственную им аккуратность и точность в работе. Они все чаще допускают ошибки и становятся неспособными к решению сложных творческих задач, к быстрой и правильной ориентации в ненормальных производственных ситуациях.

Значительную опасность представляет наркомания. Наркотики — это яд, оказывающий угнетающее действие на все органы и ткани, а особенно на центральную нервную систему. В результате нарастают тяжелые необратимые изменения в организме, теряется работоспособ-

ность, возникают психозы, развивается слабоумие. В отличие от алкоголизма, когда человек продолжает работать, хоть и с низкой производительностью труда, наркомания приводит к невозможности выполнять не только сложные, но и простые технологические операции, контролировать свои действия.

Исходя из вышесказанного, важнейшее значение в обеспечении безопасности труда приобретает профессиональный отбор и формирование необходимых профессиональных качеств человека.

§ 2. Профессиональный отбор и обучение операторов технических систем

Согласно статистике 20—30% отказов технических систем прямо или косвенно связаны с ошибками человека. Ошибка человека определяется как невыполнение поставленной задачи, что может быть связано с повреждением оборудования, нарушением технологического процесса и т.д.

Надежность человека — оператора технических систем определяется его способностью выполнять в полном объеме возложенные на него задачи. Такой способностью обладает далеко не каждый человек в силу своих умственных, физических и других особенностей. Поэтому на каждом производстве введен профессиональный отбор, задачей которого является определение пригодности человека к той или иной работе.

Профессиональный отбор представляет собой специально организуемое исследование, основанное на четких качественных и количественных оценках, позволяющих не только выявить, но и измерить присущие человеку свойства с тем, чтобы сопоставить их с нормативами, определяющими пригодность к данной профессии. Для этого используются анкетный, аппаратурный и тестовый методы.

При проведении профессионального отбора различают готовность и пригодность к работе по той или иной профессии.

Профессиональная готовность определяется исходя из уровня образования, опыта и подготовки. **Профессиональная пригодность** устанавливается с учетом степени соответствия индивидуальных психофизиологических качеств данного человека к конкретному виду деятельности.

Немаловажную роль в профессиональной пригодности играет совместимость человека и техники. При этом учитывают [Белов С.В. и др., 1999]:

Антропометрическая совместимость предполагает учет размеров тела человека, возможности обзора внешнего пространства, положения (позы) оператора в процессе производственной деятельности. При решении этой задачи определяют объем рабочего места, зоны досягаемости для конечностей оператора, расстояние до приборного пульта и др.

В целях обеспечения безопасности деятельности размеры тела человека необходимо учитывать в следующих случаях:

— при определении оптимальной высоты от уровня пола или рабочей площадки зон наблюдения за работой механизмов, включая зону обработки, органы настройки, приборы контроля и сигнализации;

— при расположении по высоте и фронту органов ручного управления машиной и особенно аварийных органов «стоп»;

— при выборе формы и размеров органов управления.

Для правильного использования антропометрических данных человека при проектировании машин применяют методы сомографии или моделирования. Метод сомографии заключается в конструировании схематических изображений человеческого тела в разных положениях в зависимости от операций, которые он должен выполнять. В основе метода моделирования лежит использование моделей человеческой фигуры.

Биофизическая совместимость учитывает чувствительность организма человека к температурно-влажностному режиму, освещенности, механическим и акустическим колебаниям, ионизирующим излучениям, электрическому току и другим факторам трудовой деятельности.

Энергетическая совместимость предусматривает согласование органов управления машиной с оптимальными возможностями человека в отношении прилагаемых усилий, затрачиваемой мощности, скорости и точности движений.

Чтобы обеспечить *информационную совместимость*, необходимо знать характеристики органов чувств человека. Например, человек не может одновременно следить за показаниями десяти или более мониторов, отражающих характер производственного процесса, и корректировать их параметры и т.д.

Психологическая совместимость учитывает психические возможности человека. Необходимо учитывать особенности психики некоторых лиц, например, такие как боязнь замкнутых (клаустрофобия) или открытых (агорафобия) пространств. Кроме того, эффективность деятельности человека зависит от уровня психического напряжения. Превышение критического уровня ведет к снижению результатов труда вплоть до полной утраты работоспособности.

Социальная совместимость связана с поведением человека в коллективе. Она учитывает отношение человека к конкретной социальной группе и наоборот — социальной группы к конкретному человеку.

Технико-эстетическая совместимость заключается в обеспечении удовлетворенности человека от общения с техникой, цветового климата, самого процесса труда. Например, всем знакомо положительное ощущение при пользовании изящно выполненным прибором или устройством. Для решения многочисленных и чрезвычайно важных технико-эстетических задач привлекаются художники-конструкторы, дизайнеры.

Важную роль при проведении профессионального отбора играет медицинский осмотр. Согласно ст. 213 ТК и ст. 14 Федерального закона «Об основах охраны труда РФ» работодатель обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периоди-

ческих (в процессе трудовой деятельности) медицинских осмотров. Перед заключением трудового договора (контракта) с работником руководитель организации должен определить необходимость направления работника на предварительный медицинский осмотр.

Особое внимание при проведении медицинских осмотров уделяется учету физических возможностей, антропометрических данных и психофизиологических данных (темперамент, способность к концентрации внимания, к восприятию большого объема информации, реакция на внешнее воздействие, психологическая устойчивость и т.п.). Водители транспортных средств должны правильно различать цвета, не иметь сильно выраженной близорукости и дальнозоркости. Электротехнический персонал, выполняющий работы по оперативному обслуживанию и ремонту электроустановок, а также работы по монтажу, наладке, испытаниям и измерениям в этих электроустановках, не должен иметь увечий, ограниченной подвижности и некоторых заболеваний. К газоопасным работам не допускаются лица, имеющие заболевания органов дыхания, и т.д.

Тестирование перед приемом на работу проводится с будущими операторами и диспетчерами сложных систем управления, ошибочные действия которых могут быть связаны с неправильным и неполным восприятием информации, ее неправильной обработкой. Операторы и диспетчеры сложных систем управления проходят тестирование на определение общего и структурно-логического объема памяти, способности к концентрации внимания как одномоментной, так и в течение рабочего дня, в том числе при наличии разного рода неблагоприятных воздействий (звуковых, световых), способности к переключению внимания. Кроме того, применительно к ним проводят оценку избирательности внимания, выявляют склонность к принятию решений, связанных с риском. Оценка объема памяти ведется по таблицам, содержащим различную визуальную информацию (геометрические фигуры, наборы цифр, тексты), после ознакомления с содержанием которых испытуемый по возможности быстро воспроизводит эту информацию по памяти.

Особое внимание обращается на изучение быстроты реакции испытуемых. Для этой цели разработан рефлексометр РЦП-3, предназначенный для измерения простой и сложной реакции человека на световые и звуковые раздражители. Анализатор сенсомоторной координации АСК-3 позволяет оценивать общее время реагирования и точность реагирования. Измеритель критической частоты световых мельканий ИКЧ-2 позволяет выявлять степень утомляемости (в частности, зрительной) отдельных лиц в процессе труда. Разработаны тесты на исследование глазомера.

Применительно к травмоопасным производствам в качестве элемента профотбора рекомендуется выявление с помощью специальных тестов психического склада человека. Имеются данные, что уровень травматизма среди холериков и меланхоликов выше, чем среди сангвиников.

Медицинское освидетельствование проводят при вредных условиях труда, а также при работах с повышенной опасностью травмирования. Система медицинских осмотров определена приказами Министерства здравоохранения и социального развития РФ. Она предусматривает предварительные, перед поступлением на работу, и периодические, в ее процессе, освидетельствования, цель которых выявить наличие медицинских противопоказаний к этой работе. Перечень такого рода противопоказаний для различных профессий дается в приказах.

Профессиональный отбор — одна из задач управления охраной труда на производстве. Требования к операторам технических систем определены в Системе стандартов безопасности труда в разделе «Требования к персоналу» подсистемы, устанавливающей общие требования безопасности к производственным процессам.

В этом разделе для работ повышенной опасности оговаривается минимальный возраст; ограничения по полу (запрещение проведения женщинами сварки внутри емкостей, плазменного напыления и др.), уровень профессиональной подготовленности по безопасности труда. Например, необходимость специального обучения с проверкой знаний (компрессорщики), получение определенной группы по технике безопасности (электрики, сварщики и др.), прохождение аттестации перед допуском к работе (крановщики и др.). Специфика отдельных технологических процессов предъявляет к лицам, их выполняющим, дополнительные требования в части их психических возможностей, антропометрических данных, состояния здоровья. Соответствие этим требованиям также выявляется в рамках профессионального отбора и медицинских освидетельствований.

Подготовка работающих по вопросам охраны труда и окружающей среды, а также к действиям в чрезвычайных ситуациях производится в рамках профессионального обучения в вузах, где преподается курс «Безопасность жизнедеятельности». Специальные аспекты обеспечения безопасности жизнедеятельности рассматриваются в спецкурсах. В последние годы начата подготовка специалистов по безопасности жизнедеятельности в системе переквалификации инженерных кадров.

Ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний операторов технических систем возлагается на руководителя объекта (организации, учреждения).

Проверка знаний проводится по утвержденному графику комиссиями (не менее трех человек), назначенными приказом руководителя. Лицо, не сдавшее экзамен, должно пройти повторную проверку в течение месяца.

Внеочередные проверки знаний проводятся при назначении на новую должность, при вводе новых или переработанных правил, вводе новых оборудования или технологии, при переводе с одного предприятия на другое, при перерыве в работе продолжительностью более одного года.

Повышение знаний операторов технических систем по правилам и мерам безопасности труда осуществляется при повышении квалификации: на специальных курсах, семинарах, конференциях, в институтах повышения квалификации, на курсах при научно-исследовательских институтах и предприятиях, а также на факультетах и курсах повышения квалификации при высших учебных заведениях.

Вопросы и задания

1. Что понимается под психологией труда (психологией безопасности труда)?
2. Какие группы компонентов различают в структуре психической деятельности человека? Чем характеризуются эти группы?
3. Как сказываются запредельные формы психического напряжения на тормозном и возбудимом типе?
4. Что собой представляют пароксизмальные состояния (психогенные изменения настроения, аффектные состояния)? Как они могут сказаться на работе операторов?
5. С чем связаны и как сказываются на безопасности труда лекарственные (алкогольные, наркотические) изменения психического состояния операторов?
6. Чем определяется надежность человека-оператора технических систем?
7. Что представляет собой профессиональный отбор?
8. Что понимается под профессиональной готовностью и профессиональной пригодностью к работе по той или иной профессии?
9. Что предусматривает антропометрическая (биофизическая, энергетическая, информационная, психологическая, социальная, технико-эстетическая) совместимость человека и техники?
10. На что обращается особое внимание при проведении медицинских осмотров операторов технических систем?
11. Какие тесты сдают операторы и диспетчеры сложных систем управления?
12. В каком документе определены требования к операторам технических систем?
13. Кто несет ответственность за организацию своевременного и качественного обучения и проверку знаний операторов технических систем?
14. Когда проводится проверка знаний операторов технических систем?
15. Где проводится подготовка операторов технических систем по правилам и мерам безопасности труда?

РАЗДЕЛ IV
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Управление безопасностью жизнедеятельности представляет собой целенаправленную деятельность государственных, отраслевых органов и ведомств, а также отдельно взятых объединений, организаций, коллективов по обеспечению нормальных условий жизнедеятельности людей, их защите от любых невзгод и опасностей, предотвращению чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий.

Основой управления является решение, которое определяет порядок и способы принимаемых действий и мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Можно сказать, что обеспечение безопасности жизнедеятельности, в конечном счете, определяется правильностью и своевременностью принимаемых управленческих решений, оформляемых в нормативные правовые акты. Теоретические основы выработки решений приведены в приложении.

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Нормативно-правовая база обеспечения безопасности жизнедеятельности регламентирует обязанности и права государственных органов, общественных организаций, должностных лиц и всех граждан, закрепляет и регулирует структуру и назначение специальных органов управления в области защиты от ЧС, определяет ответственность всех уровней власти и граждан. Она направлена на то, чтобы каждый гражданин страны знал основные положения законодательства и был защищен им, чтобы его жизненная позиция, повседневное поведение строго соответствовали правовым нормам.

Правовой основой законодательства в области обеспечения безопасности жизнедеятельности является Конституция — Основной закон государства. Законы и иные правовые акты, принимаемые в РФ, не должны ей противоречить. Гарантом Конституции РФ является Президент.

Другими источниками права в области обеспечения безопасности жизнедеятельности являются:

- **Федеральные законы.**
- **Указы Президента РФ.**
- **Постановления Правительства РФ.**

- Приказы, директивы, инструкции, наставления и другие нормативные акты министерств и ведомств.
- Правовые акты субъектов РФ и муниципальных образований (указы, постановления).
- Приказы (распоряжения) руководителей организаций (учреждений, объектов).

Правовой основой обеспечения государственной безопасности является целый ряд законов. Основными из них являются ФЗ:

- «О безопасности».
- «О защите населения территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- «Об обороне».
- «О гражданской обороне».
- «О борьбе с терроризмом».

Важное значение имеет концепция национальной безопасности РФ, которая представляет собой систему взглядов на обеспечение в РФ безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах деятельности. В концепции сформулированы важнейшие направления государственной политики РФ, рассматриваются взаимоотношения России с мировым сообществом. Здесь акцентируется внимание на формировании международных отношений и перспектив их развития. Важное значение придается национальным интересам России, представляющих совокупность сбалансированных интересов личности, общества и государства в экономической, внутриполитической, социальной, международной, информационной, военной, пограничной, экологической и других сферах.

В концепции четко выделены основные направления защиты конституционного строя России, представлены все силы и органы, участвующие в формировании и реализации политики национальной безопасности.

Комплекс вопросов, связанных с обеспечением благоприятных и безопасных условий жизнедеятельности граждан Российской Федерации, регулируется рядом законов и кодексов, в числе которых:

- Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»;
- Закон РФ «О радиационной безопасности населения»;
- Закон РФ «О пожарной безопасности»;
- Закон РФ «О безопасности дорожного движения»;
- Закон РФ «Об основах охраны труда в Российской Федерации»;
- Закон РФ «О защите прав потребителя»;
- Уголовный кодекс Российской Федерации;
- Кодекс РФ «Об административных правонарушениях» и др.

Для реализации требований законов необходимо принятие подзаконных актов, определяющих порядок их исполнения. Подзаконными актами исполнения могут быть постановления Правительства РФ и правительств субъектов РФ, а также постановления специально уполномо-

ченных органов в области управления безопасностью жизнедеятельности, в частности, об утверждении разного рода положений и правил.

Для осуществления практической деятельности в области обеспечения безопасности жизнедеятельности необходимы нормативы и правила ведения соответствующих работ, позволяющие их обеспечить. Это прежде всего нормативы качества среды обитания человека, нормативы допустимых нагрузок на природные среды, оборудование, здания и сооружения. Такого рода документация разрабатывается Министерством здравоохранения и социального развития России, Министерством природных ресурсов России, Федеральным агентством по регулированию и метрологии, Федеральным агентством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Федеральным горным и промышленным надзором России и специально уполномоченными органами управления по отдельным направлениям обеспечения БЖД.

Документация Министерства здравоохранения и социального развития включает в себя гигиенические нормативы (ГН), санитарные нормы (СН), санитарные правила (СП), Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека — санитарные правила и нормы (СаНПиНы), Федерального агентства по

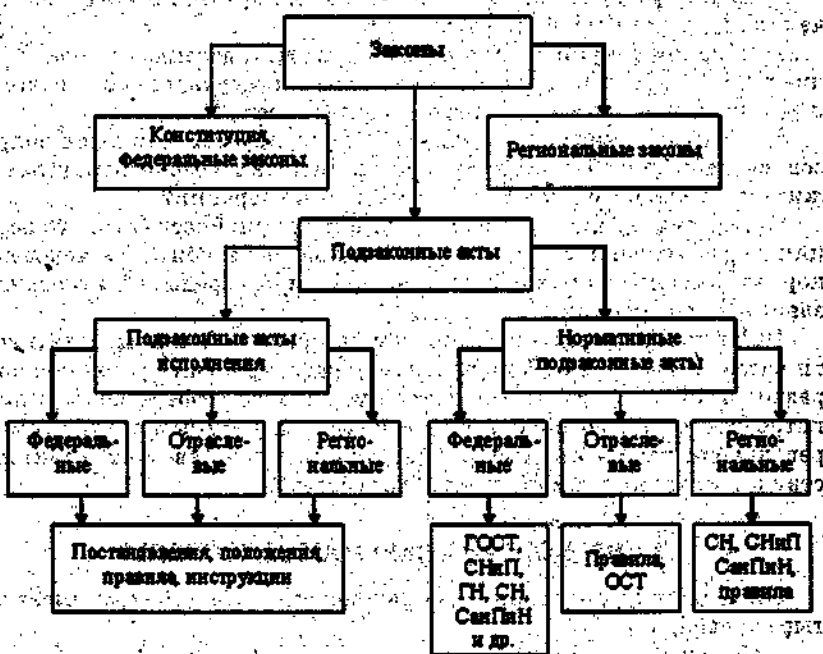


Рис. 104. Нормативные правовые акты, содержащие требования по безопасности жизнедеятельности

регулированию и метрологии — Государственные стандарты (ГОСТ), Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунального хозяйства — строительные нормы и правила (СНиП). На уровне отраслей — это ОСТы, правила и т.д.

Законы и подзаконные акты вместе взятые объединяются понятием нормативных правовых актов, структура которых представлена на рис. 104.

Вопросы и задания

1. Что понимается под управлением безопасностью жизнедеятельности? Что является основой этого управления?
2. Чем определяется обеспечение безопасности жизнедеятельности?
3. Что регламентирует и на что направлена нормативно-правовая база обеспечения безопасности жизнедеятельности?
4. Что является правовой основой законодательства в области обеспечения безопасности жизнедеятельности?
5. Перечислите основные источники права в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
6. Какие федеральные законы являются правовой основой обеспечения государственной безопасности?
7. В каком документе представлена система взглядов на обеспечение в РФ безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах деятельности?
8. Какими законами и кодексами регулируется комплекс вопросов, связанных с обеспечением благоприятных и безопасных условий жизнедеятельности граждан Российской Федерации?
9. Какими министерствами и ведомствами Российской Федерации разрабатываются нормативы качества среды обитания человека, нормативы допустимых нагрузок на природные среды, оборудование, здания и сооружения?
10. Какие документы по вопросам безопасности жизнедеятельности разрабатываются Министерством здравоохранения и социального развития РФ (Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральным агентством по регулированию и метрологии, Федеральным агентством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству)?

ГЛАВА 2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Система природоохраняющих законодательств в России имеет четыре уровня:

1. Законы.
2. Правительственные нормативные акты.
3. Нормативные акты министерств и ведомств.
4. Нормативные решения органов местного самоуправления.

Важнейшим законодательным актом, направленным на охрану окружающей среды, является Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (2002 г.). Закон устанавливает систему природоохранного законодательства, основные принципы и объекты охраны окружающей природной среды, порядок управления ею. В Законе зафиксировано право граждан РФ на благоприятную среду обитания. Важнейший раздел Закона «Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды» устанавливает принцип платности использования природных ресурсов. Размер платы зависит от того, превышены или нет установленные лимиты природопользования, каковы были при этом масштабы загрязнения окружающей среды (в согласованных с соответствующими государственными органами пределах или нет). В ряде случаев предусмотрена плата за воспроизводство природных ресурсов (например, леса, рыбных запасов и т.д.).

Закон устанавливает также принципы нормирования качества окружающей природной среды, порядок проведения государственной экологической экспертизы, экологические требования к размещению, проектированию, реконструкции, вводу в эксплуатацию и эксплуатации предприятий. Отдельные разделы Закона посвящены чрезвычайным экологическим ситуациям; особо охраняемым территориям и объектам; принципам экологического контроля; экологическому воспитанию, образованию и научным исследованиям; разрешению споров в области охраны окружающей природной среды; ответственности за экологические правонарушения; порядку возмещения причиненного вреда.

Правовую основу охраны окружающей среды в стране составляет Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.), в соответствии с которым введено санитарное законодательство, включающее этот Закон и нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности для человека факторов среды обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности. Требование охраны окружающей среды зафиксировано также в Основах законодательства РФ «Об охране здоровья граждан» (1993 г.) и в Законе РФ «О защите прав потребителей» (1992 г.).

Из других законодательных актов в области охраны окружающей среды следует отметить Водный кодекс РФ (1995 г.), Земельный кодекс РФ (2001 г.), Федеральные законы: «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.), «Об экологической экспертизе» (1995 г.), «Об использовании атомной энергии» (1995 г.), «Об отходах производства и потребления» (1998 г.).

Нормативно-правовые акты по охране окружающей среды включают в себя санитарные правила и нормы (СанПиНы), выполнение которых обеспечивает необходимое качество природных компонентов (воздуха, воды, почв); СНиПы, устанавливающие порядок учета экологических требований при проектировании, строительстве и приемке в эксплуатацию объектов народного хозяйства, административных и жилых зданий; документы Федерального горного и промышленного

надзора России, определяющие принципы охраны окружающей среды при разработке недр; общефедеральные нормативные документы Министерства природных ресурсов РФ (МПР России), устанавливающие принципы контроля природных сред, расчеты ожидаемых концентраций в них загрязняющих веществ и т.д.

Основным видом нормативно-правовых актов по охране окружающей среды является система стандартов «Охрана природы» — государственные стандарты.

Отраслевая нормативная документация предприятий по охране окружающей среды включает в себя отраслевые стандарты (ОСТы), разного рода руководящие документы, положения и т.д. Эти нормативы представляют собой технические правила. В вышеперечисленных законах устанавливается юридическая ответственность за их неисполнение. Ведомственные нормативные акты могут быть отменены Президентом РФ, если они противоречат закону. Нормативные акты вступают в силу только после регистрации их в Минюсте РФ.

В реализации основ природоохранного законодательства важную роль играют органы управления, контроля и надзора в области охраны окружающей среды. Действующей структурой органов управления предусматриваются органы общей и специальной компетенции.

К государственным органам общей компетенции относятся: Президент, Совет Федерации, Государственная Дума, Правительство РФ, представительные и исполнительные органы власти субъектов Федерации, муниципальные органы.

К государственным органам специальной компетенции относится МПР России, МЧС России, Таможенный комитет.

На МПР России возложены выработка и проведение природоохранной политики в стране, координация соответствующих работ в отраслях и ведомствах, проведение экологической экспертизы, проведение экологического контроля и некоторые другие обязанности. МПР России также обеспечивает рациональное природопользование (добыча полезных ископаемых, использование вод), государственный экологический контроль за охраной и рациональным использованием поверхностных и подземных вод, а также воды в системе хозяйственного водопользования.

Выбросы в атмосферу и гидросферу могут привести к экологическим катастрофам, поэтому большая роль в их предотвращении и ликвидации последствий принадлежит МЧС России.

Таможенный комитет предотвращает ввоз в Россию растений и животных, опасных для флоры и фауны страны.

Контроль за окружающей природной средой осуществляется на различных уровнях: государственном, ведомственном, объектовом, общественном.

Органы государственного контроля за окружающей природной средой включают органы исполнительной власти, службу контроля в сфере природопользования и экологической безопасности МПР России, а также Федеральную службу по экономическому, технологическому и

атомному надзору, Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерство здравоохранения и социального развития России (одна из функций которого — проведение санитарно-эпидемиологического надзора) и некоторые другие, осуществляющие государственный контроль в достаточно узком направлении (защита окружающей среды от воздействия объектов атомной энергетики, охрана и рациональное использование рыбных ресурсов и т.д.). Представители этих органов имеют право давать обязательные для выполнения предписания, привлекать к административной ответственности должностных лиц, нарушивших природоохранное законодательство, направлять в суд иски на возмещение природе ущерба и многое другое.

Важнейшим надзорным органом по охране окружающей среды и рациональному природопользованию является природоохранная прокуратура. В ряде субъектов Федерации имеется экологическая милиция. Важную роль в обеспечении требований природоохранного законодательства играют суды.

Ведомственный контроль за окружающей природной средой осуществляют службы охраны природы министерств и ведомств.

На объектах охраной окружающей среды занимаются специальные организационные службы (например, службы производственного контроля, которые следят за выполнением санитарных правил и санитарно-противоэпидемических мероприятий) или одна из служб или отделов (например, служба главного механика, отдел главного энергетика).

Общественный контроль за охраной окружающей среды проводится профсоюзными организациями. В коллективных договорах предусматриваются мероприятия, направленные на охрану окружающей среды. Кроме того, этот вид контроля осуществляют и другие общественные организации.

Особой формой охраны окружающей среды является экологический мониторинг окружающей среды, т.е. комплексная система наблюдений, оценки и прогнозов изменений состояния окружающей среды под воздействием человека.

В РФ осуществление мониторинга возложено на Федеральную службу России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. В системе наблюдения за состоянием атмосферы, морских вод, земли и почв, растительного и животного мира, поверхностных вод суши, подземных вод и вод водохозяйственных систем, а также геологической среды и минерально-сырьевых ресурсов задействовано МПР России.

Основные цели экологического мониторинга состоят в обеспечении системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией, позволяющей оценить показатели состояния среды обитания человека, выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб.

В современном экологическом законодательстве существенно расширена ответственность за экологические правонарушения.

Обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии Федерального закона «Об охране окружающей природной среды» в комплексе с мерами организационного, правового, экономического и воспитательного воздействия.

Экологические требования предъявляются всем хозяйствующим субъектам независимо от форм собственности и подчиненности, а также гражданам РФ. Органы охраны окружающей среды имеют право экологического контроля и наложения запрета деятельности на всех стадиях — проектирования, размещения, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации объектов. Закон гарантирует право граждан на здоровую и благополучную природную среду, закрепляет полномочия граждан и общественных экологических объединений по охране окружающей природной среды: требовать представления экологической информации, назначения экологической экспертизы, обращаться в административные и судебные органы с заявлением о приостановлении или прекращении деятельности экологически вредных объектов, обращаться с исками о возмещении вреда, причиненного здоровью и имуществу.

Механизм реализации Закона выражается в сочетании экономических методов хозяйствования с административно-правовыми мерами обеспечения качества окружающей природной среды. Экономический механизм охраны окружающей среды предполагает финансирование, кредитование, льготы при внедрении экологически чистых технологий, при начислении налогов. С другой стороны, он осуществляется через изъятие части денежного дохода в качестве платы за пользование ресурсами, налога на экологически вредную продукцию или продукцию, выпускаемую с применением экологически опасных технологий. Административно-правовое воздействие реализуется через экологическую экспертизу, экологический контроль, меры административно-правового пресечения вредной деятельности, ответственность за экологические правонарушения. Финансирование и осуществление хозяйственных проектов производится только после положительного заключения экологической экспертизы. В случае несоблюдения экологических требований Закон предусматривает приостановление деятельности и одновременное прекращение финансирования со стороны кредитно-финансовых учреждений.

Государственные стандарты являются основными нормативно-техническими документами, устанавливающими общие требования к конкретным видам природопользования. Они дают признаки и методики определения степени воздействия на окружающую среду различных загрязнителей. Так, система стандартов «Охрана природы» ГОСТ 17.0.0.00 устанавливает требования к природопользователям элементов биосферы (атмосферы, гидросферы, почвы).

ГОСТ 17.2.3.01—86 формулирует правила контроля качества воздуха населенных пунктов. ГОСТ 17.1.3.07—82 и Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения № 4630—88 устанавливают правила контроля воды водоемов и водотоков. ГОСТ 17.1.3.08—82 устанавливает правила контроля качества морских вод.

Организация контроля состояния окружающей среды в регионах возложена на местные органы Государственного комитета РФ по охране окружающей среды. Ведется контроль атмосферы, гидросферы и почв вблизи транспортных магистралей и предприятий.

В селитебных зонах отбор проб воздуха, воды и почв организуется предприятиями. Эту работу производят, как правило, их санитарно-промышленные лаборатории.

Контроль выбросов промышленных предприятий и транспортных средств сводится к определению их фактической величины и сопоставлению ее с величиной предельно допустимых выбросов (ПДВ). Применительно к промышленным предприятиям правила установления ПДВ определены ГОСТ 17.2.3.02—78. Порядок контроля выбросов разрабатывают сами предприятия. Контролю подлежат выбросы, поступающие от дымовых труб; вытяжных систем плавильных и разливочных агрегатов; сушильных установок; нагревательных и электротермических печей кузнечно-прессовых и термических цехов; шихтовых дворов; участков очистки и обрубки отливок; участков приготовления формовочных и стержневых смесей; цехов механической обработки материалов, сварочных постов и оборудования для резки металлов и сплавов; отделений для нанесения химических, электрохимических и лакокрасочных покрытий, от газоходов и воздуховодов, отводящих загрязненный газ; от испытательных станций.

Проблема охраны окружающей среды, непосредственно связанная с обеспечением безопасности жизнедеятельности, имеет глобальный характер. Более подробно эта проблема рассмотрена в главе «Глобальные экологические проблемы и пути их решения» раздела «Международная безопасность».

Вопросы и задания

1. Какие уровни имеет система природоохраняющих законодательств в России?
2. Какой федеральный закон является важнейшим законодательным актом, направленным на охрану окружающей среды в Российской Федерации? Что устанавливает этот закон?
3. Какой федеральный закон составляет правовую основу охраны окружающей среды в России?
4. Какие федеральные законы и законодательные акты в области охраны окружающей среды вы можете назвать?
5. Что включают в себя нормативно-правовые акты по охране окружающей среды?

6. Какие органы управления, контроля и надзора в области охраны окружающей среды относятся к государственным органам общей компетенции, а какие — к государственным органам специальной компетенции?

7. Какие задачи в области охраны окружающей среды возложены на государственные органы специальной компетенции?

8. Какие органы осуществляют государственный контроль за окружающей природной средой? Какими правами наделены представители этих органов?

9. Какие службы и организации осуществляют ведомственный (объектовый, общественный) контроль за окружающей природной средой?

10. В чем заключаются основные цели экологического мониторинга? На какую организацию возложено осуществление экологического мониторинга в России?

11. На каком законе основано обеспечение экологической безопасности на территории РФ, формирование и укрепление экологического правопорядка?

12. Какие государственные стандарты устанавливают требования к охране окружающей среды?

ГЛАВА 3. ОХРАНА ТРУДА

Основы законодательства РФ об охране труда, как составной части обеспечения безопасных условий жизнедеятельности гражданина, обеспечивают единый порядок регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности. Основы законодательства устанавливают гарантии осуществления права на охрану труда и направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и в связи с ней.

§ 1. Законодательство по охране труда. Подзаконные акты по охране труда. Правила и инструкции по охране труда

Под охраной труда понимается комплекс правовых норм, непосредственно направленных на обеспечение безопасных и безвредных условий труда. Эти нормы есть в российском законодательстве, правилах техники безопасности, коллективных договорах, приказах и инструкциях ведомств.

Они включают в себя:

- нормы, регулирующие планирование и организацию труда на предприятиях;
- нормы и правила по технике безопасности и производственной санитарии;

• нормы, устанавливающие льготы и компенсации за работу во вредных условиях;

• нормы, регулирующие деятельность органов надзора и контроля по охране труда;

• нормы, устанавливающие ответственность должностных лиц за нарушение законов о труде и правил по охране труда.

К законодательным нормативным актам прежде всего относятся: Конституция РФ, Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации», Трудовой кодекс РФ.

ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» устанавливает правовые основы регулирования отношений в области охраны труда (ОТ) между работодателями и работниками. В данном Законе рассматриваются вопросы, связанные с конкретным решением проблем ОТ физических лиц, вступивших в трудовые отношения с работодателем. Особо подчеркивается, что работодатель обязан не допускать работников к выполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

В Трудовом кодексе (ТК) достаточно широко представлены вопросы ОТ, в таких разделах, как: «Общие положения», «Социальное партнерство в сфере труда», «Трудовой договор», «Рабочее время», «Время отдыха», «Трудовой распорядок. Дисциплина труда», «Оплата и нормирование труда», «Охрана труда», «Особенности регулирования труда отдельных категорий работников», «Защита трудовых прав работников. Разрешение трудовых споров. Ответственность за нарушение трудового законодательства».

В разделе «Общие положения» констатируется, что каждый работник имеет право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены; на отдых; на обязательное социальное страхование; на возмещение ущерба, причиненного работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей; на судебную защиту своих трудовых прав и др.

В разделе «Трудовой договор» указано, что при заключении трудового договора при поступлении на работу в документе должны быть представлены характеристики условий труда, компенсации и льготы (в случае тяжелых, вредных и/или опасных работ), режим труда и отдыха (если они отличаются от общепринятых в организации), виды и условия социального страхования. Заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими возраста 16 лет. Возможно заключение договора с лицами, достигшими 15 лет, в случаях получения основного общего образования либо оставления в соответствии с федеральным законом общеобразовательного учреждения. С согласия одного из родителей (опекуна, попечителя) и органа опеки и попечительства трудовой договор может быть заключен с учащимися, достигшими возраста 14 лет, для выполнения в свободное от учебы время легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью и не нарушающего процесса обучения.

Согласно статьям раздела «Охрана труда» 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. При работе в условиях наличия вредных и/или опасных факторов работодатель обязан обеспечить обучение поступающих на работу безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а также проведение периодического обучения по охране труда с проверкой знаний в течение всего периода работы.

В этом же разделе зафиксированы права и обязанности работника в области охраны труда.

Работник имеет право на рабочее место, свободное от воздействия опасных и вредных факторов; на информацию о состоянии условий его труда; на обеспечение средствами индивидуальной защиты за счет средств работодателя; на проведение инспектирования условий труда на рабочем месте соответствующими службами государственного и общественного контроля.

Работник обязан соблюдать правила и нормы; выполнять медицинские рекомендации; извещать руководителя (непосредственно) о возникновении опасной ситуации; немедленно сообщать о несчастном случае на рабочем месте.

Обязанности работодателя (соотносятся с правами работника):

- обеспечить рабочие места, находящиеся под его контролем, безопасным для здоровья и жизни людей состоянием;
- осуществлять за счет предприятия медицинское обследование работников;
- проводить инструктаж по правилам и мерам безопасности, а также проводить в установленные сроки аттестацию рабочих мест по условиям труда.

В разделе «Трудовой распорядок. Дисциплина труда» отмечается, что само понятие «дисциплина труда» включает в себя выполнение работниками требований Трудового кодекса РФ (в том числе по вопросам охраны труда), а их нарушение влечет за собой наложение на виновных дисциплинарной ответственности от замечания и выговора до увольнения с работы.

В главе «Особенности регулирования труда работников в возрасте до 18 лет» рассмотрены льготы и ограничения, связанные с вопросами охраны труда, которые предусмотрены для данной возрастной категории.

Так, например, запрещается применение труда лиц моложе 18 лет на тяжелых работах и на работах с вредными или травмоопасными условиями труда, на подземных работах, а также на работах, выполнение которых может причинить вред их нравственному развитию (в игорном бизнесе, ночных кабаре и клубах, в производстве, перевозке и торговле спиртными напитками, табачными изделиями, наркоти-

ческими и токсическими препаратами). Запрещается привлекать работников моложе 18 лет к ночным, сверхурочным работам и работам в выходные дни.

Работникам моложе 18 лет ежегодный оплачиваемый отпуск устанавливается продолжительностью не менее 31 календарного дня и может быть использован ими в любое удобное для них время года.

Лица моложе 18 лет принимаются на работу лишь после предварительного обязательного медицинского осмотра и, кроме того, подлежат ежегодному обязательному медицинскому осмотру за счет средств работодателя.

В главе «Коллективные договора и соглашения» раздела «Социальное партнерство в сфере труда» говорится о возможности включения в договор взаимных обязательств работодателя и работников, касающихся улучшения условий и охраны труда работников, в том числе женщин и подростков. В том же разделе отмечается право работников на участие в разработке и принятии коллективного договора (глава «Участие работников в управлении организацией»). Согласно последней каждый работник может вносить свои предложения по улучшению условий и охраны труда в своем подразделении и, в частности, на своем рабочем месте.

В современных условиях значительную роль в обеспечении охраны труда играет принятый в 1998 г. Закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Согласно этому Закону работники должны быть застрахованы независимо от формы собственности предприятия (организации) и таким образом иметь право на возмещение ущерба, причиненного здоровью при исполнении трудовых обязанностей.

Основным видом нормативных правовых актов по ОТ является Система Стандартов безопасности труда (ССБТ).

В рамках этой системы производятся взаимная увязка и систематизация всей существующей нормативной и нормативно-технической документации по безопасности труда, в том числе многочисленных норм и правил по технике безопасности и производственной санитарии.

Стандарты ССБТ могут быть государственными, отраслевыми, стандартами предприятий.

Отраслевые стандарты (ОСТы) разрабатываются с учетом специфики отрасли и могут содержать требования более жесткие, чем в соответствующем ГОСТе.

Такой же подход принят в стандартах предприятия.

ССБТ включает следующие подсистемы:

- Стандарты подсистемы 0. Устанавливают цели, задачи, область распространения, структуру ССБТ и особенности согласования стандартов ССБТ.
- Стандарты подсистемы 1. Устанавливают требования по видам опасных и вредных производственных факторов и предельно допустимые значения их параметров.

• Стандарты подсистемы 2. Устанавливают общие требования безопасности к производственному оборудованию.

• Стандарты подсистемы 3. Устанавливают общие требования безопасности к производственным процессам.

• Стандарты подсистемы 4. Устанавливают классификацию средств защиты.

• Стандарты подсистемы 5. Устанавливают требования безопасности к зданиям и сооружениям.

К нормативно-правовым актам относятся также межотраслевые организационно-методические документы (положения, методические указания, рекомендации). Положения принимаются постановлением Правительства РФ либо надзорными органами по охране труда. Ими же или Министерством здравоохранения и социального развития России утверждаются методические указания и рекомендации.

В соответствии с основами законодательства о труде ответственность за создание безопасных и безвредных условий труда на предприятиях возлагается на администрацию. Администрация при этом обязана руководствоваться правилами по охране труда.

Они могут быть едиными для всех отраслей народного хозяйства, межотраслевыми, отраслевыми.

С учетом этих норм разрабатываются отраслевые правила и инструкции по охране труда. На основе отраслевых разрабатываются местные правила и инструкции.

Координация проведения работ по разработке правил по ОТ осуществляется Министерством здравоохранения и социального развития. Правила по ОТ утверждаются на определенный срок действия или без ограничения этого срока. Типовые инструкции утверждаются центральным органом федеральной исполнительной власти с предварительной консультацией с профсоюзными органами с учетом срока действия соответствующих правил. Инструкции по ОТ должны разрабатываться на основе межотраслевых и отраслевых правил по ОТ и не противоречить им. Учет и систематизацию межотраслевых и отраслевых правил ведет Министерство здравоохранения и социального развития, а типовых инструкций — органы федеральной исполнительной власти. Утверждение инструкций для работников учитывается службой ОТ в журнале учета.

Действия отраслевых правил по ОТ могут распространяться на другую отрасль с согласия центрального органа федеральной исполнительной власти, утвердившего указанные правила.

Надзор и контроль за соблюдением межотраслевых правил по ОТ осуществляют специальные уполномоченные на то государственные органы и инспекции, не зависящие в своей деятельности от руководителей предприятий и их высших органов.

Центральные органы федеральной исполнительной власти осуществляют контроль за соблюдением отраслевых правил и типовых инструкций по ОТ в отношении подчиненных им предприятий.

Контроль за выполнением инструкций для работников возлагается на руководителей предприятия и их структурных подразделений, руководителей цехов (участков), бригадиров.

Выполнение инструкций проверяется при всех видах контроля.

Инструкции для работников цехов на основании приказа (распоряжения) руководителя предприятия разрабатываются руководителями цехов, отделов, лабораторий.

Контроль и помощь в разработке инструкций осуществляет служба ОТ. Инструкции для работников утверждаются руководителем предприятия после проведения предварительных консультаций с профсоюзными органами, службой ОТ и с другими службами по усмотрению отдела ОТ.

Каждая инструкция должна иметь номер и наименование. Типовая инструкция и инструкция для работников должны содержать следующие разделы (с учетом технологического процесса и условий, в которых выполняется данная работа):

а) общие требования безопасности;

б) требования безопасности перед началом работы;

в) требования безопасности во время работы;

г) требования безопасности в аварийных ситуациях;

д) требования безопасности по окончании работы.

Проверка инструкций должна проводиться не реже 1 раза в 5 лет, а при работах с повышенной опасностью — не реже 1 раза в 3 года. Если правила не изменились, то должен быть соответствующий приказ о продлении срока их действия.

У руководителя подразделения предприятия должен постоянно храниться комплект действующих инструкций работников всех профессий, а также перечень этих инструкций, утвержденных руководителем предприятия.

Инструкции работникам могут выдаваться на руки под расписку в личной карточке инструктажа для изучения при первичном инструктаже, либо вывешиваться на рабочих местах или участках, либо храниться в доступном месте. Место хранения инструкций определяет руководитель подразделения.

Правила и нормы по ОТ имеют правовой характер, их невыполнение рассматривается как нарушение трудовой дисциплины. В обязанности администрации входит проведение инструктажа рабочих и служащих по технике безопасности.

Должностные лица, виновные в нарушении законодательства о труде и правил по охране труда, несут ответственность:

— дисциплинарную — применение к виновному должностному лицу взыскания;

— административную — применение к виновному денежных штрафов;

— материальную — возмещение ущерба, причиненного предприятию (частичное, полное);

— уголовную, предусмотренную УК РФ.

§ 2. Государственный надзор и административно-общественный контроль за состоянием охраны труда

Государственное управление охраной труда в соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны труда в РФ» осуществляется органами законодательной и исполнительной власти.

Органы местного самоуправления согласно Закону «О местном самоуправлении в РФ» обеспечивают соблюдение санитарных правил, норм и гигиенических нормативов на территории своих районов, в том числе на производственных объектах.

Функциональными органами управления является ряд федеральных органов исполнительной власти, разрабатывающих нормативные правовые акты, содержащие государственные требования по охране труда, а также осуществляющих учет состояния условий и охраны труда, уровня травматизма и профессиональной заболеваемости, подготовку кадров в области охраны труда.

Стратегические разработки в области охраны труда, включая вопросы менеджмента, осуществляют научные центры.

Значительную роль в реализации управления охраной труда играет контроль. Контроль за состоянием охраны труда реализуется через государственный надзор, ведомственный и общественный контроль.

Основным органом государственного надзора и контроля является Федеральная инспекция труда. В ее подчинении находятся государственные инспекции труда субъектов РФ и межрегиональные инспекции. Эта система осуществляет надзор и контроль за соблюдением законодательства РФ о труде и охране труда, нормативных актов о возмещении вреда, причиненного здоровью работника, о социальном страховании и выполнении коллективных договоров на предприятиях, в учреждениях и организациях независимо от формы собственности.

Надзор и контроль за правильностью устройства и эксплуатации грузоподъемных кранов, сосудов под давлением и других систем повышенной опасности, а также за безопасностью ведения работ при разработке полезных ископаемых возложен на Федеральный горный и промышленный надзор РФ — Госгортехнадзор.

Государственный надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электро- и теплоустановок, осуществляют органы Государственного энергетического надзора — Госэнергонадзор Министерства промышленности и энергетики России.

Государственный санитарно-эпидемиологический надзор за соблюдением предприятиями, учреждениями, организациями гигиенических и санитарных норм и правил осуществляется подразделениями Министерства здравоохранения и социального развития России — Госсанэпидемнадзор.

Государственный надзор за соблюдением правил эксплуатации установок, являющихся источниками ионизирующих излучений, осуществляет Федеральная служба по атомному надзору — Госатомнадзор.

На Государственный пожарный надзор возложен контроль за выполнением требований пожарной профилактики при проектировании и эксплуатации производственных помещений и зданий в целом.

Надзорные функции выполняет также прокуратура и ряд других ведомств. Все перечисленные надзорные органы построены по территориальному принципу. Представители указанных органов имеют право беспрепятственного доступа на подведомственные объекты; на получение от представителей исполнительной власти, местного самоуправления и руководства предприятий всей необходимой для их работы информации; выдавать работодателям и должностным лицам обязательные для выполнения предписания; налагать на них в соответствии с установленным законодательством РФ об административных правонарушениях порядком штрафы; приостанавливать работу отдельных производственных подразделений и оборудования, если имеет место угроза жизни и здоровью работников до ее устранения.

Ведомственный контроль за охраной труда ведут службы охраны труда министерств, ведомств, ассоциаций, концернов. На предприятиях, в учреждениях и организациях этот контроль осуществляют также соответствующие службы, а при их отсутствии — инженеры по охране труда либо лица, на которых возложено выполнение этих обязанностей. Кроме того, этот вид контроля осуществляют руководители подразделений, участков.

Общественный контроль за соблюдением законодательства о труде и охране труда осуществляют профсоюзы силами специальных комиссий профсоюзных комитетов организаций. Кроме того, выбираются уполномоченные (доверенные лица) по охране труда профсоюза или другого уполномоченного работниками органа. В зависимости от конкретных условий производства в структурном подразделении может быть выбрано несколько таких ответственных. Лица, осуществляющие общественный контроль, информируют администрацию обо всех выявленных нарушениях и добиваются их устранения.

На предприятиях, как правило, действуют системы управления охраной труда (СУОТ). Создание и управление системой охраны труда на предприятии осуществляет собственник предприятия или уполномоченные им лица; они создают службы охраны труда или на договорной основе принимают специалистов по охране труда.

Численность и структура служб охраны труда на предприятии обусловлена размером предприятия и численностью его сотрудников.

Если численность сотрудников меньше 10 человек, то специальные комиссии или специалиста не нанимают, но полную ответственность несет работодатель; 10 человек и более — создается комиссия на паритетной основе (входят представители работодателей и работников); если больше 100 человек — вводится должность специалиста по охране труда; больше 1000 человек — служба по охране труда.

При отсутствии в организации службы ОТ или специалиста по ОТ, работодатель заключает договор со специалистом или организациями, оказывающими услуги в области ОТ. Служба ОТ в организации

является самостоятельным структурным подразделением и подчиняется непосредственно руководителю организации или главному инженеру, выполняет свою работу во взаимодействии с другими подразделениями организации, профсоюзной организацией, федеральной и местной инспекцией труда.

Основные задачи службы ОТ:

- Организация и координация работы по ОТ на предприятии.
- Контроль за соблюдением законодательных и иных правовых актов.
- Совершенствование профилактических работ по предупреждению производственного травматизма.
- Консультирование работодателей и работников по вопросам ОТ

В работе СУОТ принимают участие руководители предприятий, всех структурных подразделений, включая отделы главных специалистов, отдельных участков, лабораторий, подразделений, занимающихся обучением, материально-техническим снабжением и ряд других. Координацию деятельности звеньев этой системы осуществляет служба (инженер) охраны труда. Основой для принятия управленческих решений, в частности планирования работ, является анализ результатов контроля, включающий оценку состояния охраны труда.

Для оценки состояния охраны труда на производственных участках и в цехах рекомендуется применять обобщенный коэффициент уровня охраны труда ($К_{от}$) [Белов С.В. и др., 1999]:

$$К_{от} = (К_{сп} + К_{б} + К_{впр}) / 3,$$

где $К_{сп}$ — коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда работающими; $К_{б}$ — коэффициент безопасности оборудования; $К_{впр}$ — коэффициент выполнения плановых работ по охране труда.

Коэффициент уровня соблюдения правил охраны труда работающими определяется соотношением числа работающих с соблюдением правил к общему числу работающих.

Для определения $К_{сп}$ на предприятии вводится карта уровня соблюдения охраны труда для участка и цеха.

Коэффициент безопасности оборудования ($К_{б}$) определяется отношением числа показателей (требований) безопасности, соответствующих нормативно-технической документации по безопасности труда, к общему числу показателей (требований) безопасности, относящихся к данному оборудованию.

Для контроля за уровнем безопасности производственного оборудования на участках и в цехах вводится коэффициент безопасности участка ($К_{бу}$) и цеха ($К_{бц}$) [Белов С.В. и др., 1999]:

$$К_{бу} = (К_{б1} + К_{б2} + ... + К_{бn}) / n,$$

где $К_{бу}$ — коэффициент безопасности единицы эксплуатируемого оборудования на i-м (i = 1, ..., n) участке; n — число единиц оборудования на участке.

$$К_{бц} = (К_{бу1} + К_{бу2} + ... + К_{буm}) / m,$$

где $К_{бц}$ — коэффициент безопасности j-го участка (j = 1, ..., m); m — число участков в цехе.

Коэффициент выполнения плановых работ по охране труда ($К_{впр}$) определяется отношением числа фактически выполненных и предусмотренных на данный месяц мероприятий по всем видам планов, предписаний, приказов.

Для комплексной оценки условий труда используется гигиеническая классификация труда (Р 2.2.013—94). Она предусматривает учет каждого фактора, характеризующего вредность и опасность производственной среды, а также факторов, характеризующих тяжесть и напряженность трудового процесса. Этим документом устанавливается четыре класса условий и характера труда: оптимальные, допустимые, вредные и опасные — экстремальные (см. разд III, гл. 1, §2).

Важнейшей функцией СУОТ является контроль состояния охраны и условий труда, результаты которого являются основой для принятия управленческих решений. Основными видами контроля охраны труда являются: оперативный контроль (внеплановые проверки) руководителя работ и других должностных лиц; плановый контроль (целевые и комплексные проверки); контроль требований безопасности труда при аттестации рабочих мест; выборочный контроль (контроль тяжелых, особо тяжелых, вредных и особо вредных условий труда).

Оперативный контроль (внеплановые проверки) реализуются службой охраны труда в связи с разного рода авариями и отказами. В зависимости от их характера к ним привлекается отдел главного механика, отдел главного энергетика, подразделения, обеспечивающие безопасность зданий и сооружений. Кроме того, отдел охраны труда организует плановый контроль (целевые и комплексные проверки).

Целевые проверки ставят своей задачей контроль производственного оборудования по определенному признаку. Например, проверка соответствия требованиям безопасности электроприводов, систем пневматики и гидравлики, средств защиты от механического травмирования. Кроме того, объектом контроля могут быть средства коллективной защиты в производственных помещениях (системы вентиляции, кондиционирования, отопления, освещения и др.). Как правило, целевые проверки проводятся в масштабах всего предприятия.

Комплексные проверки проводятся в одном цехе. Объектом контроля является производственное оборудование, которое проверяется на соответствие комплексу требований безопасности, установленных стандартами ССБТ. Работники отделов охраны труда совместно с работниками служб стандартизации принимают участие в контроле за внедрением и соблюдением стандартов ССБТ, организуют проведение замеров параметров опасных и вредных производственных факторов. При этом на соответствие требованиям безопасности контролируются все виды оборудования, производственные процессы, средства индивидуальной и коллек-

тивной защиты, а также состояние строительных конструкций цеха (участка). К этим проверкам привлекаются все упомянутые выше службы. Комплексные проверки организуются отделом охраны труда, представители которого также принимают участие в их проведении.

Аттестационный контроль — это прежде всего аттестация рабочих мест по условиям труда. Она базируется на контроле соответствия требованиям безопасности условий труда (производственной среды, напряженности и тяжести труда), производственного оборудования и приспособлений. Оценке подлежат величины (уровни) всех имеющихся на рабочем месте опасных и вредных факторов, а также характеристики тяжести и напряженности труда. Значения указанных факторов определяются на основе инструментальных измерений в процессе работ в соответствии с технологическим регламентом, при исправных и эффективно действующих средствах коллективной и индивидуальной защиты. При этом должны использоваться методы контроля, установленные соответствующими стандартами или другими нормативными документами. При проведении измерений должны использоваться только те приборы, которые указаны в нормативных документах и прошли госпроверку в установленные сроки. Результаты измерений оформляются протоколами.

При оценке соответствия оборудования требованиям безопасности контролируется наличие средств защиты согласно нормативно-технической документации на проверяемые машины и механизмы, и их соответствие требованиям безопасности. При оценке рабочего места с точки зрения использования средств индивидуальной и коллективной защиты также контролируется не только их наличие, но и соответствие установленным требованиям безопасности.

При аттестации оценивается обеспеченность рабочих мест средствами обучения. Аттестационная комиссия заносит результаты аттестации в специальные карты рабочих мест. Данные, полученные при аттестации рабочих мест по условиям труда, используются при оформлении трудовых договоров, при разработке программ улучшения охраны и условий труда, а также при сертификации работ по охране труда.

По результатам аттестации возможны три решения:

1) рабочее место соответствует требованиям безопасности и гигиены;

2) рабочее место подлежит рационализации;

3) решение о закрытии рабочего места (ликвидация рабочего места, как не соответствующего требования безопасности).

Выборочный контроль (контроль тяжелых, особо тяжелых, вредных и особо вредных условий труда) проводится с целью проверки правильности применения списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, по которым устанавливаются льготные пенсии и предоставляются дополнительные отпуска, обоснованности предоставления работникам предприятий в соответствии с законодательством компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, а также с целью контроля качества проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, особенно на рабочих местах, где применяется

труд женщин. Осуществление этого вида контроля возложено на государственную экспертизу условий труда, которая работает во взаимодействии с органами Госгортехнадзора, Госсанэпидемнадзора, Атомнадзора и рядом других.

По результатам контроля условий и охраны труда, включая проверки соответствующих органов надзора и контроля, ведется планирование работ, направленных на их улучшение. Планы могут быть перспективными, текущими и оперативными. Первые связаны с реализацией крупных мероприятий, выполнение которых рассчитано на несколько лет. Текущие планы составляются на год, оперативные планы ориентированы на ликвидацию последствий разного рода аварий.

Стимулирование работ по охране труда предусматривает поощрение работников за выполнение требований охраны труда. Возможны доплаты к заработной плате, а также премии.

Оценка условий и охраны труда на предприятии позволяет определить приоритетные направления работ по их улучшению, выявить подразделения, где они должны проводиться в первую очередь.

Важнейшими показателями состояния охраны труда являются статистические показатели травматизма: коэффициенты частоты и тяжести несчастных случаев, а также коэффициент смертельных исходов. Анализ динамики изменения приведенных коэффициентов позволяет прогнозировать их значение на ближайший период.

Критерии, позволяющие квалифицировать травму как производственную (несчастный случай на производстве), приведены в Положении об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. В соответствии с этим Положением расследованию и учету подлежат несчастные случаи, повлекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности либо смерть, происшедшие при выполнении работником своих трудовых обязанностей (работ), выполнении работы по заданию работодателя в течение рабочего времени (включая установленные перерывы) на территории организации или вне ее (в том числе по дороге к месту выполнения задания), а также во время, необходимое для приведения в порядок орудий производства, одежды и т.п. перед началом или по окончании работы, а также при выполнении работ в сверхурочное время, выходные и праздничные дни.

К несчастным случаям на производстве относятся: травмы, в том числе полученные в результате нанесения телесных повреждений другим лицом; острое отравление; тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией и ионизирующим излучением; укусы насекомых и пресмыкающихся, телесные повреждения, нанесенные животными; повреждения, полученные в результате взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

Кроме того, расследованию и учету как несчастные случаи на производстве подлежат травмы, полученные: при следовании к месту работы или с работы на предоставленном работодателем транспорте либо на лич-

ном транспорте при соответствующем договоре или распоряжении работодателя о его использовании в производственных целях; при следовании к месту командировки и обратно и в некоторых других случаях.

Если несчастный случай на производстве произошел с работником, застрахованным от него, работодатель обязан в течение суток сообщить об этом в исполнительный орган фонда социального страхования (по месту регистрации в качестве страхователя).

Расследование производит комиссия в составе представителей работодателя и трудового коллектива. Включение в нее представителей администрации, отвечающих за охрану труда на участке, где получена травма, запрещается. Состав комиссии утверждается приказом руководителя организации или уполномоченного им лица. Пострадавший может принять участие в расследовании происшедшего с ним случая. Комиссия по результатам расследования в трехдневный срок оформляет акт по форме Н-1 в двух экземплярах, для застрахованных — в трех. При необходимости председатель комиссии может увеличить срок расследования, но не более чем на 15 дней. Акт оформляется, если травма вызвала необходимость перевода работника в соответствии с медицинским заключением на другую работу на 1 день и более или потерю трудоспособности на тот же срок. Акт по форме Н-1 является документом статистической отчетности. Он утверждается руководителем организации и заверяется печатью.

Групповые, тяжелые и смертельные случаи расследуются в течение 15 дней комиссией в составе государственного инспектора по охране труда, представителя работодателя, органа исполнительной власти соответствующего субъекта РФ и профсоюзного или иного уполномоченного работниками представительного органа. Кроме акта по форме Н-1 на каждого пострадавшего в этом случае составляется специальный акт о расследовании группового несчастного случая на производстве (тяжелого несчастного случая на производстве, несчастного случая на производстве со смертельным исходом). Кроме того, государственный инспектор по охране труда пишет свое заключение.

Если при расследовании несчастного случая на производстве, происшедшего с застрахованным работником, комиссией установлено, что его возникновению или увеличению причиненного им вреда здоровью содействовала грубая неосторожность пострадавшего, то с учетом заключения профкома или иного уполномоченного застрахованным органа комиссия определяет степень его вины (в процентах). В этом случае размер страховых выплат соответственно понижается (максимально на 25%).

Учет несчастных случаев на производстве позволяет изучить причины и обстоятельства возникновения несчастных случаев и на основе этого разработать и выполнить мероприятия по предупреждению травматизма и профессиональных заболеваний.

Причины несчастных случаев многообразны, но могут быть сгруппированы в технические, организационные и санитарно-гигиенические.

Технические причины: техническое несовершенство и конструктивные недостатки энергетических, транспортных систем и оборудо-

вания; несовершенство технологического процесса; несовершенство или отсутствие средств безопасности — блокировок, ограждений и предохранительных устройств.

Организационные причины: нарушение технологического процесса, неправильная организация труда, рабочего места; использование несоответствующего оборудования, приспособлений, инструмента, отсутствие руководства и надзора за работой, недостаточная обученность рабочих безопасным приемам труда, нарушение и несоблюдение инструкций по технике безопасности, необеспеченность индивидуальными средствами защиты.

Санитарно-гигиенические причины: ненормальные метеорологические условия, нерациональное освещение, превышение норм уровней шума, вибрации, вредные выделения и излучения, антисанитарное состояние производственных и бытовых помещений.

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

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

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

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

Статистический метод дает возможность оценить количественно и качественно уровень травматизма посредством двух показателей: коэффициента частоты и коэффициента тяжести несчастных случаев [Орлов А.И., 1984. С. 32].

Коэффициент частоты ($К_ч$) — это отношение числа несчастных случаев за отчетный период к 1000 работающих

$$К_ч = (N/P) \times 1000,$$

где N — число учитываемых несчастных случаев, вызвавших потерю трудоспособности; P — списочный состав работающих в отчетный период, чел.

Коэффициент тяжести ($К_т$) — это число, показывающее среднее количество рабочих дней, потерянных каждым пострадавшим в отчетный период:

$$K_т = T/N,$$

где Т — общее количество рабочих дней, потерянных в учтенных случаях за отчетный период.

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

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

В данном случае используются коэффициент минимальных материальных потерь и экономический показатель травматизма [Охрана труда в электроустановках, 1983. С. 17].

Коэффициент минимальных материальных потерь ($K_п$) — число трудопотерь в днях на 1000 работающих

$$K_п = K_т \times K_ч = (T/P) \times 1000$$

Экономический показатель травматизма — стоимость потерь рабочего времени на 1000 работающих

$$Э = (З_д \times T)/P \times 1000,$$

где $З_д$ — средняя зарплата пострадавшего.

§ 3. Обучение и инструктаж по охране труда

Обучение работников по вопросам безопасности труда ведется при профессиональной подготовке независимо от ее формы (вуз, ССУЗ, колледж, обучение непосредственно на производстве), в рамках системы инструктажей и при повышении квалификации. Работники рабочих профессий, согласно Порядку обучения по охране труда и проверки знаний работников организации, проходят указанное обучение и проверку знаний в течение первого месяца после назначения на опасные и/или вредные работы.

Согласно тому же Порядку, при назначении на должность руководителей и специалистов, они должны в течение месяца пройти обучение по охране труда с проверкой знаний, а раз в три года пройти очередную проверку знаний. В случае изменения технологического процесса, замены оборудования, изменения нормативных правовых актов по охране труда, а также после аварий и травм в подразделении должна быть проведена внеочередная проверка знаний руководителя.

Обучение по вопросам ОТ руководителей и специалистов предприятий проводится по программам, разработанным и утвержденным предприятиями и учебными центрами, имеющими разрешение органов

управления от субъектов РФ на проведение обучения и проверку знаний по ОТ.

Ответственность за организацию обучения и проверку знаний по ОТ на предприятии возлагается на его руководителя.

Для проведения проверки знаний по ОТ на предприятиях приказом (распоряжением) их руководителей создаются комиссии.

Руководители и специалисты (главные инженеры, начальники служб ОТ и др.) проходят проверку знаний по ОТ в комиссиях вышестоящих организаций (если они имеются) или в комиссиях учебных заведений, имеющих разрешение на проведение обучения и проверку знаний по ОТ, или в областной комиссии по организации обучения и проверке знаний по ОТ.

Перед началом очередной (внеочередной) проверки знаний организовывается специальная подготовка с привлечением должностных лиц соответствующих органов государственного управления, надзора и контроля.

Комиссии всех уровней состоят из председателя, заместителя (в случае необходимости) и членов комиссии.

В состав комиссии по проверке знаний по ОТ в случаях проверки знаний совместно с другими надзорными органами включаются представители этих органов. Комиссии должны включать не менее трех человек.

Проверка знаний руководителей и специалистов структурных подразделений проводится с учетом их должностных обязанностей и характера производственной деятельности. Результатом проверки является протокол в двух экземплярах и удостоверение. Несдавшие проходят повторную проверку знаний (срок не более месяца).

Согласно Порядку обучения по охране труда и проверки знаний работников организации предусмотрено проведение пяти видов инструктажа: вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.

Вводный инструктаж обязаны пройти все вновь поступающие на предприятие, а также командированные и учащиеся, прибывшие на практику. Вводный инструктаж проводится в целях ознакомления с общими правилами и мерами безопасности, основными законами об охране труда и правилами внутреннего распорядка. Его проводит инженер по охране труда по программе, утвержденной руководителем (главным инженером).

Первичный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми работниками, вновь принятыми на предприятие, переводимыми из одного подразделения в другое, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на практику, с работниками, выполняющими новую для них работу. Цель первичного инструктажа — ознакомление с действующими инструкциями по ОТ для данной профессии руководителем участка, показ безопасных приемов работы и т.д. Инструктаж проводится по утвержденной главным инженером программе и инструкциям по ОТ для работающих, разработанным для отдельных

профессий или видов работ индивидуально с практическим показом безопасных приемов труда. Рабочие допускаются к самостоятельной работе только после проверки теоретических знаний и приобретенных навыков безопасных приемов работы.

Повторный инструктаж проводится не реже чем через шесть месяцев. Цель — восстановить в памяти рабочих правила по охране труда, а также разобрать конкретные нарушения из практики цеха или предприятия. Инструктаж проводит мастер или руководитель.

Внеплановый инструктаж проводят в следующих случаях:

- при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работающими требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- по требованию органов надзора;
- при перерывах в работе — для работ, к которым предъявляют дополнительные (повышенные) требования безопасности труда, — более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ — на 60 дней.

Внеплановый инструктаж проводит мастер или руководитель индивидуально или с группой работников одной профессии в объеме, зависимом от причин его проведения.

Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия, цеха и т.п.); ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; производстве работ, на которые оформляются наряд-допуск (письменное распоряжение на ведение работ, определяющее вид работ, место, условия производства работ, состав бригады и лиц, обеспечивающих безопасность), разрешение и другие документы; проведении экскурсий на предприятии.

Первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи проводит непосредственный руководитель работ (мастер, инструктор производственного обучения, преподаватель). Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знания проверяет работник, проводивший инструктаж. Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

О проведении первичного, повторного, внепланового инструктажей, стажировке, о допуске к работе лицо, проводившие инструктаж, делает запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте (форма журнала установлена ГОСТ 12.0.004—90) и/или в личной карточке с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При

регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения. Целевой инструктаж с работниками, проводящими работы по наряду-допуску, разрешению и т.п., фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающей производство работ.

Вопросы и задания

1. Что понимается под охраной труда?
2. Что включают в себя правовые нормы по обеспечению безопасных условий труда?
3. Какие нормативные акты по охране труда относятся к законодательным?
4. Какие вопросы охраны труда регулируются Трудовым кодексом?
5. Какие обязанности, согласно Трудовому кодексу, имеют работники (работодатели) в области охраны труда?
6. Какие льготы и ограничения, связанные с вопросами охраны труда, имеют, согласно Трудовому кодексу, работники в возрасте до 18 лет?
7. Для чего применяется Система стандартов безопасности труда? Какие подсистемы она включает?
8. Кто, в соответствии с основами законодательства о труде, несет ответственность за создание безопасных и безвредных условий труда на предприятиях?
9. Какое министерство осуществляет координацию работ по разработке правил по охране труда?
10. Каким органом утверждаются типовые инструкции по охране труда?
11. Какие органы осуществляют надзор и контроль за соблюдением межотраслевых (отраслевых) правил по охране труда?
12. Кто осуществляет контроль за разработкой и выполнением инструкций по охране труда на предприятии? С какой периодичностью проводится проверка этих инструкций?
13. Какие разделы должна содержать типовая инструкция по охране труда на предприятии?
14. Какую ответственность несут должностные лица, виновные в нарушении законодательства о труде и правил по охране труда?
15. Какой орган является основным исполнительным органом государственного надзора и контроля за охраной труда?
16. Какие органы осуществляют государственный надзор и контроль за соблюдением правил по безопасному ведению работ в отдельных отраслях промышленности?
17. Какие органы (организации, службы, лица) осуществляют ведомственный (общественный) контроль за соблюдением законодательства о труде и охране труда?
18. Как определяется численность и структура служб охраны труда на предприятии?

19. Перечислите основные задачи службы ОТ.

20. Какие показатели используются для оценки состояния охраны труда (безопасности производственного оборудования, выполнения плановых работ по охране труда) на производственных участках и в цехах?

21. Назовите основные виды контроля охраны труда. Какова их цель и задачи и кто их проводит?

22. Какие несчастные случаи на производстве подлежат расследованию и учету? Кто проводит это расследование и в какой срок? Какие документы при этом оформляются?

23. Как классифицируются несчастные случаи по причине их возникновения?

24. Какие методы применяются при анализе причин и уровня травматизма? В чем заключается сущность каждого метода?

25. Где проходит обучение работников вопросам безопасности труда?

26. Когда проводится обучение и проверка знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятия?

27. Кто несет ответственность за организацию обучения и проверку знаний по охране труда на предприятии?

28. Кто входит в состав комиссий по проверке знаний по охране труда на предприятии?

29. Какие виды инструктажей по правилам и мерам безопасности проводятся на предприятии (в организации, учреждении)? Кто, когда, с кем и с какой целью их проводит?

30. Какие документы оформляются при проведении различных видов инструктажей по правилам и мерам безопасности?

ГЛАВА 4. ЭКСПЕРТИЗА ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Основными нормативными показателями экологичности предприятий, транспортных средств, производственного оборудования и технологических процессов являются предельно допустимые выбросы в атмосферу (ПДВ) и предельно допустимые стоки (ПДС) в гидросферу. К нормативным показателям экологичности технических систем относятся также допустимые уровни физических воздействий (шума, вибрации, ЭМП и т.д.), обеспечивающие ПДУ в селитебных зонах. Нормативные показатели являются основой для проведения экологической экспертизы. Реализация нормативных показателей достигается путем повышения экологичности проектов промышленных объектов, оборудования и технологических процессов.

Экологическая экспертиза техники, технологий, материалов включает государственную и общественную экспертизу.

Государственная экологическая экспертиза проводится экспертными подразделениями органов государственного управления в области природопользования и охраны окружающей среды на федеральном, республиканском и региональном (территориальном) уровне.

Общественная экологическая экспертиза проводится общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых является охрана окружающей природной среды.

Общественная экологическая экспертиза проводится до проведения государственной экологической экспертизы или одновременно с ней. Общественная экологическая экспертиза может проводиться независимо от проведения государственной экологической экспертизы тех же объектов экологической экспертизы.

Объектами экспертизы являются проекты технической документации на новые технику, технологию, материалы, вещества, сертифицируемые товары и услуги, которые входят в перечень, утверждаемый специально уполномоченным государственным органом в области экологической экспертизы, в том числе на закупаемые за рубежом товары, а также различного вида проекты и документацию, оговоренные в гл. III Закона РФ «Об экологической экспертизе». В их числе:

— проекты генеральных планов развития территорий свободных экономических зон и территорий с особым режимом природопользования и ведения хозяйственной деятельности;

— проекты схем развития отраслей народного хозяйства Российской Федерации, в том числе промышленности;

— проекты комплексных схем охраны природы Российской Федерации;

— технико-экономические обоснования и проекты хозяйственной деятельности, которая может оказывать воздействие на окружающую природную среду сопредельных государств или для осуществления которой необходимо использование общих с сопредельными государствами природных объектов или которая затрагивает интересы сопредельных государств, определенные «Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» и т.д.

По результатам экологической экспертизы составляется экспертное заключение, включающее три части: вводную, констатирующую и заключительную [Безопасность жизнедеятельности, 2003].

Во вводной части содержатся сведения об экспортируемых материалах, организации, их разработавшей, сведения о заказчике, органе, утверждающем указанные материалы. Кроме того, в ней приводятся данные об органе, осуществляющем экспертизу, время ее проведения. В констатирующей части дается общая характеристика отражения экологических требований в представленном на экспертизу проекте. В случае проектирования предприятия, кроме того, дается информация об экологическом состоянии территории, где будет проводиться строительство. Заключительная часть экспертного заключения должна содержать оценку всего комплекса мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей природной среды. Эта часть должна завершаться выводами о допустимости воздействия на окружающую природную среду хозяйственной или иной деятельности, явившейся объектом экологической экспертизы, и возможности реализации объекта экспертизы.

Экспертное заключение подписывает руководитель экспертной комиссии, ее ответственный секретарь и все ее члены.

Экспертное заключение в полном объеме является обязательным для организаций — авторов проекта, заказчиков и других исполнителей. Экспертное заключение направляется заказчику, территориальному органу по охране окружающей среды, органам исполнительной власти субъектов РФ и местным органам самоуправления.

Важнейшим мероприятием по обеспечению экологичности производства является составление экологического паспорта предприятия.

Экологический паспорт промышленного предприятия — нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием ресурсов (природных, вторичных и др.) и определению влияния его производства на окружающую среду.

Экологический паспорт разрабатывает предприятие за счет своих средств. Основой для разработки экологического паспорта являются основные показатели производства, проекты расчетов ПДВ, нормы ПДС, разрешение на природопользование, паспорта газо- и водоочистных сооружений и установок по утилизации и использованию отходов, формы государственной статистической отчетности и другие нормативные и нормативно-технические документы.

Экологический паспорт не заменяет и не отменяет действующие формы и виды государственной отчетности.

Согласно ГОСТ 17.0.0.04—90 экологический паспорт состоит из разделов, расположенных в следующей последовательности: титульный лист; общие сведения о предприятии и его реквизиты; краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия; краткое описание технологии производства и сведения о продукции; балансовая схема материальных потоков; сведения об использовании земельных ресурсов; характеристика сырья, используемых материальных и энергетических ресурсов; характеристика выбросов в атмосферу; характеристика водопотребления и водоотведения; характеристика отходов; сведения о рекультивации нарушенных земель; сведения о транспорте предприятия; сведения об эколого-экономической деятельности предприятия.

Заполнение всех форм экологического паспорта обязательно. Допускается включать дополнительную информацию при заполнении паспорта в соответствии с требованиями органов Госкомэкологии (или по согласованию с ними).

Экологический паспорт утверждается руководителем предприятия по согласованию с территориальным органом по охране окружающей среды, где он регистрируется. Хранят экологический паспорт на предприятии и в территориальном органе Министерства природных ресурсов. Его надлежит дополнять (корректировать) при изменении технологии производства, замене оборудования и т.п. в течение месяца со дня изменений.

Вопросы и задания

1. Какие используются нормативные показатели экологичности предприятий, транспортных средств, производственного оборудования и технологических процессов?
2. Кем проводится экологическая экспертиза техники, технологий, материалов?
3. Что является объектом экологической экспертизы?
4. Какой документ оформляется по результатам экологической экспертизы производства? Что в этом документе должно быть отражено?
5. Что означает экологический паспорт промышленного предприятия? Кто его разрабатывает?
6. Что является основой для разработки экологического паспорта промышленного предприятия?
7. Какие разделы включает экологический паспорт промышленного предприятия?
8. Кто утверждает экологический паспорт промышленного предприятия, где он регистрируется и хранится?

ГЛАВА 5. ЭКСПЕРТИЗА И КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Экспертиза безопасности должна производиться как на этапе проектирования любого вида оборудования, непосредственно обслуживаемого человеком, так и при эксплуатации. Первый этап экспертизы может производиться как проектными, так и независимыми общественными организациями.

Применительно к оборудованию и технологическим процессам, имеющим аналоги, как правило, производится расчетная оценка ожидаемого уровня опасных и вредных факторов и сопоставление полученных значений с предельно допустимыми значениями. При создании опытных образцов определяется фактическое значение этих факторов. В случае если эти значения превышают допустимые величины, установленные стандартами ССБТ, производится доработка оборудования путем введения соответствующих средств защиты или повышения их эффективности. Одновременно, используя статистические данные о травматизме и заболеваниях, устанавливают причины отказов систем, травм, профзаболеваний и разрабатывают соответствующие требования безопасности, в том числе устанавливают соответствующие показатели безопасности.

Применительно к оборудованию и технологическим процессам, не имеющим аналогов, производится идентификация опасностей и связанных с их возникновением опасных и вредных факторов.

Для исключения эксплуатации оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, производится соответствующая провер-

ка оборудования, как перед его первичным задействованием, так и в процессе эксплуатации. Применительно к оборудованию повышенной опасности проводятся специальные освидетельствования и испытания.

При поступлении нового оборудования и машин на предприятие они проходят входную экспертизу на соответствие требованиям безопасности. Она проводится отделом главного механика (главным механиком) с привлечением механика того подразделения (цеха), где его планируют использовать. В случае поступления новых энергетических систем в проверке участвуют также главный энергетик и энергетик того подразделения, которое будет эксплуатировать новую энергетическую систему. В случае если оборудование не соответствует предъявляемым требованиям, оно не допускается к использованию, при этом составляется рекламация в адрес завода-изготовителя.

Ежегодно отдел главного механика проверяет состояние всего парка станков, машин и агрегатов цеха (в том числе и по показателям безопасности), по результатам которых составляют планы ремонтов и модернизации.

Основное оборудование электроустановок перед вводом в эксплуатацию подлежит испытаниям под нагрузкой не менее 24 ч, если нет других требований завода-изготовителя. При выявлении дефектов необходимо их устранение и проведение повторных испытаний. При приемке электрооборудования из ремонта должно быть проверено выполнение всех запланированных работ, внешнее состояние оборудования и проведено испытание электрооборудования рабочей нагрузкой в течение 24 ч.

При первом пуске или в случае изменения режима компрессорной установки, а также при пуске после капитального ремонта или другой длительной остановки определяют ее характеристики и сравнивают их с характеристиками, прилагаемыми к паспорту машины и заводской инструкции. При необходимости производится соответствующее регулирование по инструкции завода-изготовителя. Кроме того, необходимо периодически снимать индикаторные диаграммы с компрессорных и силовых цилиндров. Указанный контроль проводят мастер, дежурный инженер или техник.

Вновь установленные грузоподъемные машины до пуска в работу должны быть подвергнуты полному техническому освидетельствованию. Грузоподъемные краны, находящиеся в работе, должны подвергаться периодическому техническому освидетельствованию: частичному — не реже одного раза в 12 месяцев; полному — не реже одного раза в три года за исключением редко используемых (используемых только при ремонте оборудования), которые должны подвергаться полному техническому освидетельствованию не реже, чем через каждые пять лет.

Возможно внеочередное полное техническое освидетельствование грузоподъемного крана. Оно должно проводиться после монтажа, вызванного установкой грузоподъемной машины на новое место, реконструкции грузоподъемной машины и в некоторых других случаях.

Техническое освидетельствование грузоподъемной машины производится предприятием-владельцем, возлагается на инженерно-технического работника по надзору за грузоподъемными машинами и проводится при участии лица, ответственного за исправное их состояние. При полном техническом освидетельствовании грузоподъемная машина должна подвергаться осмотру, статическому и динамическому испытаниям. При частичном техническом освидетельствовании статическое и динамическое испытания грузоподъемной машины не производят.

При техническом освидетельствовании грузоподъемной машины должны быть осмотрены и проверены в работе ее механизмы и электрооборудование, приборы безопасности, тормоза и аппараты управления, а также проверены освещение, сигнализация и габаритные размеры. Кроме того, при техническом освидетельствовании грузоподъемной машины должны быть проверены состояние ее металлоконструкций и сварных (заклепочных) соединений, а также кабины, лестниц, площадок и ограждений; крюка, деталей его подвески; канатов и их крепления; состояния блоков, осей и деталей их крепления, а также элементов подвески стрелы у стреловых кранов; заземление электрического крана с определением сопротивления растеканию тока; соответствие массы противовесов и др.

Статическое испытание грузоподъемных кранов производится нагрузкой, на 25% превышающей их грузоподъемность, и имеет целью проверку прочности крана и отдельных его элементов, а у стреловых кранов — проверку их грузовой устойчивости. Динамическое испытание грузоподъемного крана производится грузом, на 10% превышающим его грузоподъемность, и имеет целью проверку действия механизмов и их тормозов. Динамические испытания допускается производить рабочим грузом. Порядок проведения статических и динамических испытаний грузоподъемных кранов изложен в соответствующих правилах.

Техническое освидетельствование лифтов следует проводить после монтажа лифта и регистрации его в инспекции Госгортехнадзора, а также периодически, один раз в 12 месяцев. Кроме того, проводят частичное техническое освидетельствование лифта при замене канатов кабины и противовеса, электродвигателя на двигатель с другими параметрами; капитальном ремонте лебедки, тормоза или их замене; замене ловителей, ограничителя скорости и/или гидравлического буфера (по результатам испытаний соответствующего узла). Частичное техническое освидетельствование без проведения статических и динамических испытаний выполняют также при внесении изменений в электрическую схему управления или при замене электрической проводки цепи управления; при изменении конструкции концевого выключателя, дверных контактов, автоматических замков, этажных переключателей или центрального этажного аппарата.

Техническое освидетельствование лифтов проводит инспектор Госгортехнадзора или представители специализированной обслуживаю-

щей организации в присутствии представителей администрации предприятия, которому принадлежит лифт, и лица, ответственного за исправное состояние и безопасную работу лифта.

При статических испытаниях лифтов проверяют прочность механизмов лифта, кабины, канатов, их крепления, действие тормозов, отсутствие проскальзывания канатов в ручьях канатоведущего шкива, надежность электрического торможения без механического тормоза. Статические испытания осуществляют при нижнем положении кабины в течение 10 мин при нагрузках, на 50% превышающих номинальную грузоподъемность лифта при испытаниях малых грузовых или грузовых лифтов без проводника, снабженных лебедкой барабанного типа; на 100% превышающих номинальную грузоподъемность при испытаниях лифтов всех других типов.

При динамических испытаниях кабину лифта нагружают силой, на 100% превышающей номинальную грузоподъемность, проверяя при этом действие механического оборудования, тормоза, ловителей и буферов.

Сосуды и аппараты, работающие под давлением, перед пуском в эксплуатацию подвергаются техническому освидетельствованию. Последнее включает в себя визуальный осмотр и испытания на прочность, а в случае токсичных или дурно пахнущих тел — и на герметичность. Цель осмотра — выявление внешних дефектов конструкции, особенно сварных соединений, и покрытий. Испытания на прочность проводят водой, давление которой превышает рабочее. Степень превышения зависит от конструкции сосуда (сварной или литой), величины рабочего давления и отношения пределов прочности материала емкости на растяжение при нормальной температуре и при температуре эксплуатации. Время испытаний составляет от 10 до 60 мин в зависимости от толщины стенки емкости.

Осмотр сосудов, зарегистрированных в органах Госгортехнадзора, проводят самостоятельно представители Госгортехнадзора и ответственный по надзору за безопасной эксплуатацией в организации, а испытания — представители надзорного органа. Освидетельствование не зарегистрированных сосудов проводится ответственным по надзору за безопасной эксплуатацией в организации.

Частота освидетельствования сосудов под давлением зависит от вида сосуда, скорости коррозии его стенок. Внеочередное освидетельствование сосудов производится после их реконструкции и ремонта, при переносе их на новое место, при перерыве в эксплуатации 12 месяцев и более, при наложении на сосуд покрытия.

Испытания газопроводов на прочность и плотность производятся согласно Правилам безопасности в газовом хозяйстве. Величина давления при испытаниях и их длительность регламентируются указанными Правилами в зависимости от вида газопроводов с учетом значения рабочего давления.

Системы отопления испытывают ежегодно перед пуском в эксплуатацию. Требования по испытаниям напорных водопроводов определены СНиП 2.04.02—84.

Предупредительный санитарный надзор за системами вентиляции промышленных предприятий проводится при: проектировании, строительстве, реконструкции или изменении профиля и технологии производства на предприятиях, в цехах, на участках; вводе в эксплуатацию вновь смонтированных и реконструированных систем вентиляции; вводе в эксплуатацию новых типов технологического оборудования, новых технологических процессов и новых токсичных химических веществ.

Новые или реконструированные вентиляционные системы промышленных предприятий принимает в эксплуатацию в установленном порядке специальная комиссия, в которую включается представитель санитарно-эпидемиологической службы. Текущий санитарный надзор за системами вентиляции действующих промышленных предприятий осуществляют в виде выборочного контроля состояния воздушной среды в рабочей зоне (или на постоянных рабочих местах) и в местах расположения воздухозаборных устройств, а также состояния и режима эксплуатации вентиляционных систем.

Периодичность выборочного контроля определяет санитарный врач, исходя из степени возможного вредного воздействия производственной воздушной среды на данном предприятии на организм работающих, особенностей технологического процесса и характера производственного оборудования, а также на основе анализа профессиональной заболеваемости на данном предприятии. Обычно контроль проводится в следующие сроки: в помещениях, где возможно выделение вредных веществ 1-го и 2-го класса опасности — один раз в месяц; систем местной вытяжной и местной приточной вентиляции — 1 раз в год; подсистем общеобменной механической и естественной вентиляции — 1 раз в 3 года.

Важнейшим направлением обеспечения безопасной эксплуатации оборудования является контроль их параметров с целью предотвращения аварийной ситуации.

Основным методом контроля на сегодняшний день является *инструментальный метод*, основанный на использовании различных измерительных приборов, определяющих параметры оборудования и технологических процессов.

В качестве измерительных приборов в электроустановках в основном используются амперметры и вольтметры различных типов, а также встроенные в электрооборудование трансформаторы тока и напряжения, электропреобразователи.

При эксплуатации сосудов под давлением для контроля параметров используются манометры, термометры (жидкостные, термопары, термометры сопротивления), указатели (жидкостные и мембранные), водомерные стекла. Манометры предназначены для контроля давления в сосудах; с помощью термометров сопротивления можно дистанционно контролировать температуру в различных местах установки; указатели и водомерные стекла служат для контроля уровня жидкости.

На автомобильных и стреловых кранах для оценки ветровой нагрузки используются анемометры (допустимые скорости ветра при эксплуатации этих кранов указаны в их паспортах).

При эксплуатации газоопасных и взрывопожароопасных установок используются *экспрессные* и *автоматические методы контроля концентраций веществ*. Экспрессные методы основаны на использовании индикаторных трубок для определения концентрации газов и паров в воздухе. Эти методы достаточно просты и надежны, однако не позволяют непрерывно и автоматически контролировать чистоту воздуха, а следовательно, не в полной мере удовлетворяют требованиям современных автоматизированных производств. Поэтому широкое применение нашли автоматические методы анализа воздуха. Приборы, действие которых основано на этих методах, обеспечивают быстроту и непрерывность, большую точность и объективность результатов анализа. Их можно использовать в качестве датчиков, фиксирующих наличие токсичных и взрывоопасных концентраций в воздухе производственных помещений при создании систем защиты.

Важное место в повышении безопасности оборудования и технологических процессов занимает *функциональная диагностика*. Она основана на текущем контроле правильности функционирования оборудования. С этой целью фиксируют показания контрольно-измерительных приборов, регистрирующих изменение рабочих параметров. Одним из методов функциональной диагностики является виброакустический метод. Акустическая и вибрационная диагностика производится непосредственно на этапе эксплуатации оборудования. Исходя из наличия в спектрах шума и вибраций характерных составляющих, определяют дефектные элементы машин, выявляют возникновение аварийных режимов (кавитации в насосах; вибрации металлорежущих станков и электродвигателей и т.п.).

Из других методов функциональной диагностики можно выделить метод определения и анализа индикаторных диаграмм, широко используемых применительно к компрессорам и холодильной технике (выявление дефектов клапанов, перетечек и т.п.). На основании полученных данных оценивают текущее состояние оборудования, прогнозируют изменения контролируемых параметров.

Вопросы и задания

1. Когда проводится экспертиза безопасности оборудования? Кто ее проводит?
2. Что определяется при экспертизе и контроле безопасности оборудования и технологических процессов?
3. Кем проводится экспертиза поступающего на предприятие нового оборудования?

4. Каким испытаниям подлежит оборудование электроустановок перед вводом в эксплуатацию (при приемке из ремонта)?

5. Что контролируют при первом пуске или в случае изменения режима компрессорной установки, а также при пуске после капитального ремонта? Кто проводит этот контроль?

6. Когда и кем проводится техническое освидетельствование грузоподъемных машин? Что при этом проверяется?

7. Когда и кем проводится техническое освидетельствование лифтов? Как проводятся их статические и динамические испытания? Что при этом проверяется?

8. Когда и кем проводится техническое освидетельствование сосудов и аппаратов, работающих под давлением? Что при этом проверяется?

9. Когда и как осуществляется санитарный надзор за системами вентиляции промышленных предприятий?

10. Назовите основные методы контроля параметров оборудования. На чем основаны эти методы?

ГЛАВА 6. БЕЗОПАСНОСТЬ В ОТРАСЛИ

Безопасность в отрасли полностью обусловливается условиями труда и применяемыми в отрасли оборудованием и техникой.

Большинство отраслей экономики имеют ярко выраженную специфику труда. Так, практически все производства металлургии связаны с неблагоприятным микроклиматом. Химические производства характеризуются прежде всего загазованностью воздуха рабочей зоны, а во многих случаях и пожаровзрывоопасностью. В энергетике основным поражающим фактором является электрический ток. Для атомной энергетики характерны ионизирующие излучения. На транспорте и строительстве наибольшую опасность представляют движущиеся машины и перемещаемые грузы.

На основе анализа травмирующих и вредных факторов в отрасли разрабатываются средства защиты, обеспечивающие безопасность работников.

Для защиты персонала на химически, радиационно-, пожаро- и взрывоопасных объектах используются средства индивидуальной и коллективной защиты. Эти средства являются материальной основой системы защиты персонала.

К средствам индивидуальной защиты относятся средства защиты органов дыхания, кожи и индивидуальные средства медицинской защиты. К средствам коллективной защиты относятся убежища, противорадиационные и простейшие укрытия. Подробно об этих средствах индивидуальной и коллективной защиты изложено в § 4 гл. 3 разд. II данного учебника.

В соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов под давлением Госгортехнадзора РФ их владелец обязан назначить приказом из числа специалистов, прошедших в установ-

ленном порядке проверку знаний этих правил, ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосудов, а также ответственных по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов. Количество ответственных лиц для осуществления надзора должно определяться исходя из расчета времени, необходимого для своевременного и качественного выполнения обязанностей, возложенных на указанных лиц должностным положением.

Ответственный по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией сосудов должен осматривать сосуды в рабочем состоянии и проверять соблюдение установленных режимов при их эксплуатации, проводить техническое освидетельствование сосудов, осуществлять контроль за подготовкой и своевременным предъявлением сосудов к техническому освидетельствованию, обеспечивать проведение своевременных ремонтов сосудов, осуществлять выдачу обслуживающему персоналу инструкций, а также проводить периодическую проверку знаний обслуживающего персонала.

К обслуживанию сосудов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов.

Сосуды, работающие под давлением, должны подвергаться техническому освидетельствованию (внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) до пуска в работу и периодически в процессе эксплуатации. Инспекторы госнадзора подвергают сосуды внутреннему осмотру не реже одного раза в четыре года и гидравлическому испытанию не реже одного раза в восемь лет.

Предприятия — владельцы сосудов производят внутренний осмотр всех сосудов не реже чем через каждые два года, за исключением сосудов, работающих со средой, вызывающей коррозию металла, которые осматриваются каждые 12 месяцев.

Гидравлические испытания сосудов, работающих при температуре от 200 до 400°С, производятся давлением, превышающим рабочее не менее чем в 1,5 раза, а при температуре свыше 400°С давлением, превышающим рабочее не менее чем в два раза. Под пробным давлением сосуд выдерживают не менее 5 мин. Сосуд признается выдержавшим испытание, если в нем не окажется признаков разрыва, не будут замечены течи и «потения», в нем не окажется признаков разрыва, не будут замечены течи и «потения» в сварных швах, остаточные деформации.

В процессе эксплуатации электроустановок возникают условия, при которых, несмотря на самое совершенное конструктивное исполнение установок, не обеспечивается безопасность работающего, и поэтому требуется применение специальных средств защиты. К ним относятся приборы, аппараты, переносимые и перевозимые приспособления, служащие для защиты персонала, работающего в электроустановках, от поражения электрическим током, электрического поля, продуктов горения, падения с высоты и т.п. Эти средства не являются конструктивными частями электроустановок. Они дополняют ограждения, бло-

кировки, сигнализацию, заземление, зануление и другие стационарные устройства.

Средства защиты, применяемые в электроустановках, могут быть условно разделены на четыре группы: изолирующие, ограждающие, экранирующие и предохранительные. Первые три группы предназначены для защиты персонала от поражения электрическим током и вредного воздействия электрического поля и называются электрозащитными средствами.

Изолирующие электрозащитные средства изолируют человека от токоведущих частей, а также от земли.

Ограждающие электрозащитные средства предназначены для временного ограждения токоведущих частей, к которым возможно случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние, а также для предупреждения ошибочных операций с коммутационными аппаратами. К ним относятся временные переносные ограждения-щиты и ограждения-клетки, изолирующие накладки, временные переносные заземления и предупредительные плакаты.

Экранирующие электрозащитные средства служат для исключения вредного воздействия на работающих электрических полей промышленной частоты. К ним относятся индивидуальные экранирующие комплекты (костюмы с головными уборами, обувью и рукавицами), переносные экранирующие устройства (экраны) и экранирующие тканевые изделия (зонты, палатки и т.п.).

Предохранительные средства защиты предназначены для индивидуальной защиты работающего от вредных воздействий неэлектрических факторов — световых, тепловых и механических, а также от продуктов горения и падения с высоты. К ним относятся защитные очки и щитки, специальные рукавицы из трудновоспламеняемой ткани, защитные каски, противогазы, предохранительные монтерские пояса, страховые канаты, монтерские когти.

Подробно о средствах защиты, применяемых при эксплуатации электроустановок изложено в § 7 гл. 8 разд. III данного учебника.

Выбор необходимых средств защиты регламентируется правилами техники безопасности при эксплуатации установок, нормами и правилами по охране труда и другими нормативно-техническими документами, а также определяется местными условиями на основании требований этих документов.

Средства защиты необходимо хранить и перевозить в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к употреблению, поэтому они должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

После изготовления и в процессе эксплуатации средства защиты подвергают испытаниям — электрическим, механическим. Результаты испытаний заносятся в специальные журналы. На все защитные средства, прошедшие испытания, должен ставиться штамп.

Общие правила пользования средствами защиты, применяемыми при эксплуатации электроустановок следующие:

1. Электрозащитными средствами следует пользоваться по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны.

2. Основные электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых установках, в открытых электроустановках и на воздушных линиях — только в сухую погоду.

3. Перед употреблением средств защиты персонал обязан проверить их исправность, отсутствие внешних повреждений, очистить и обтереть от пыли, проверить по штампу срок годности. Нельзя пользоваться защитными средствами, срок годности которых истек.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять электротехнический персонал, который делится на административно-технический, оперативный, ремонтный и оперативно-ремонтный. Оперативный персонал осуществляет осмотр электрооборудования, подготовку рабочего места, техническое обслуживание, включая оперативные переключения, допуск к работам и надзор за работающими. Ремонтный персонал выполняет все виды работ по его ремонту, реконструкции и монтажу. Оперативно-ремонтный персонал совмещает функции оперативного и ремонтного персонала на закрепленных за ним электроустановках. Административно-технический персонал организует все перечисленные виды работ и принимает в этих работах непосредственное участие. Все лица, входящие в электротехнический персонал, должны иметь группу по электробезопасности, присваиваемую им по результатам аттестации специальной комиссией после проведения специального обучения. Лица, не достигшие 18-летнего возраста, к работе в электроустановках не допускаются.

На все виды ремонтов электрооборудования должны быть составлены графики. Периодичность и продолжительность всех видов ремонта установлена Правилами эксплуатации электроустановок потребителей Госэнергонадзора. До вывода оборудования на капитальный ремонт должны быть составлены ведомости объема работ и в соответствии с ними подготовлены необходимые материалы и запасные части; составлена и утверждена техническая документация на работы; укомплектованы и приведены в исправное состояние инструменты и приспособления; подготовлены рабочие места и т.д. В случае особо опасных с точки зрения поражения электротоком работ на работу должен быть выдан наряд-допуск.

Наряды-допуски должны также выписываться на проведение работ самоходными грузоподъемными кранами вблизи воздушных линий электропередач, на проведение ремонтных работ мостовых и консольных передвижных кранов, а также на проведение газоопасных работ и огневых работ на взрывоопасных и пожароопасных объектах.



Рис. 105. Защитная каска

В строительной и ряде других отраслей промышленности для защиты головы работающих применяют защитные каски (рис. 105). Их использова-

ние позволяет исключить травмы головы при выполнении монтажных, погрузочно-разгрузочных, газоэлектросварочных и других работ. Каски используют и для закрепления на них средств индивидуальной защиты: щитков для сварщиков, прозрачных экранов для защиты глаз и лица, противошумных устройств.

В строительной отрасли при производстве земляных работ применяют щиты. Грунт, выбрасываемый из котлована или траншеи, размещают на расстоянии не менее 0,5 м от их бровки. Для спуска и подъема рабочих в котлованы и широкие траншеи устраивают стремянки, имеющие ограждения, а в узких траншеях — приставные лестницы. В местах возможного движения людей у котлованов и траншей делают ограждения, на которые вывешивают предупредительные сигнальные надписи и знаки, а в ночное время — специальное сигнальное освещение.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть огорожены защитными ограждениями с учетом требований ГОСТ 23407. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, в ночное время — сигнальные огни.

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещенными в ночное время. Разработка роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках, глинах) траншей с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м.

Работы в колодцах, коллекторах, шурфах разрешается производить рабочим не моложе 18 лет, прошедшим обучение и инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Для выполнения работ звену рабочих или бригаде необходимо выдавать наряд-допуск, определяющий безопасные условия работы с указанием необходимых мероприятий по технике безопасности с учетом требований «Инструкции по охране труда при работах в колодцах, коллекторах, шурфах».

Для работы в колодцах, коллекторах и шурфах бригада рабочих должна быть обеспечена: специальными спасательными поясами с пеньковым канатом длиной на 2 м больше глубины колодца; шланговыми противогазами марки ПШ-1 со шлангом длиной на 2 м больше глубины колодца, но общей длиной не более 12 м; аккумуляторным электрическим фонарем напряжением не выше 12 В; газоанализаторами, ручным вентилятором, переносным предупредительным знаком на треногах, красным фонарем, защитными касками.

Кроме того, при газоопасных работах, работе в колодцах и проведении ремонтных работ, связанных с тяжелыми физическими нагрузками, используются изолирующие противогазы либо автономные защитные шлемы ФАШ, обеспечивающие эффективную защиту от токсичных газов и аэрозолей при температуре в рабочей зоне от 0 до 350°С, а также при недостатке кислорода (рис. 106). Для защиты головы,

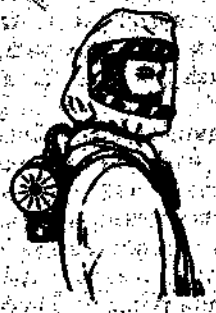


Рис. 106. Защитный шлем

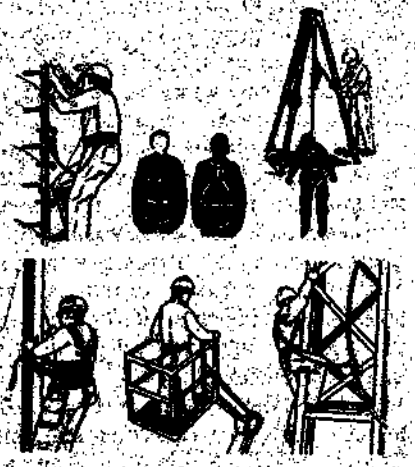


Рис. 107. Применение защитных устройств при работе на высоте и в колодцах

глаз и органов дыхания разработан автономный пневмошлем АПШ-С, защищающий от излучений сварочной дуги, брызг расплавленного металла и сварочных аэрозолей. При работе на высоте и в колодцах применяются защитные устройства, представленные на рис. 107 [Безопасность жизнедеятельности, 2003].

Выполнять работы в колодцах допускается не менее чем 3 рабочим, 2 из них страхующие. Один человек работает в колодце в предохранительном поясе со страховочным канатом, закрепленным наверху, причем один из страхующих держит канат в руках и поддерживает контакт с находящимся в колодце человеком путем подачи звуковых или других условных звуковых сигналов.

В случае необходимости он оказывает первую помощь работающему в колодце и вытаскивает его, если тот сам не может выбраться (при появлении слабости, головокружении, обмороке, ранении и др.). Для оказания помощи пострадавшему запрещается спускаться в колодец без изолирующего прибора или шлангового противогаза. Территорию вокруг колодца ограждают.

При работе в туннелях обязательно ставят ограждения около открываемых люков, а по окончании работы закрывают все люки. При выполнении работ в коллекторах или коммуникационных сооружениях должны быть открыты два ближайших люка или двери — чтобы работающие находились между ними.

К монтажным работам допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр, вводный и другие инструктажи по охране труда соглас-



Рис. 108. Предохранительный монтажный пояс

но ГОСТ 12.0.004. К самостоятельным работам по монтажу стальных и железобетонных конструкций допускаются рабочие, прошедшие обучение и получившие удостоверение на право производства работ.

К монтажным работам по прокладке технологических трубопроводов на высоте (в качестве верхолазов) допускаются лица не моложе 18 лет после прохождения ими специального медицинского освидетельствования, вводного инструктажа, инструктажа на рабочем месте и специального обучения.

Перед началом работы монтажник должен получить от мастера (прораба) инструктаж о безопасных способах выполнения полученного задания, быть в спецодежде и спецобуви, надеть каску, иметь предохранительные приспособления.

На строительно-монтажных объектах запрещается находиться без защитной каски. В случае нецелесообразности устройства лесов или подмостей при работе на высоте монтажник обязан пользоваться испытанным предохранительным поясом. При этой работе монтажник должен надеть предохранительный пояс (рис. 108), убедиться в его исправности, наличии на нем номера и даты последнего испытания, производимого через каждые шесть месяцев.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников, следует устанавливать и крепить на монтируемых конструкциях до их подъема.

При производстве монтажных работ на действующем предприятии электросеть должна быть обесточена и заземлена, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

К арматурным работам допускаются рабочие, прошедшие вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж непосредственно на рабочем месте. Рабочие места должны быть обеспечены инвентарными ограждениями, защитными и предохранительными устройства-

ми, приспособлениями (леса, подмости, стремянки, мостики и др.), изготовленными в соответствии с проектом производства работ.

При производстве каменных работ подъем кирпича на этажи производят только пакетами на поддонах или в контейнерах. Без поддонов кирпич поднимают в том случае, если имеются специальные захваты, исключающие возможность выпадения кирпича. Кладку стен зданий производят с междуэтажных перекрытий или временных настилов, на которые устанавливают подмости. Ширина подмостей должна отвечать условию, чтобы между возводимой стеной и материалами или инвентарем был проход не менее 0,5 м. Настил подмостей должен быть ниже этой стены на 0,15 м. Нельзя вести кладку стены стоя на ней. Оконные и дверные проемы, в которых не установлены столярные изделия, должны быть ограждены.

При кладке стен высотой более 7 м с внутренних подмостей по всему периметру здания устраивают наружные защитные козырьки для задержания падающих материалов и изделий. Первый ряд козырьков навешивают на высоте не более 6 м от земли и оставляют их на этом уровне до возведения кладки стен здания на всю высоту. Второй ряд козырьков устанавливают на высоте 6–7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляют их через каждые 6–7 м (через два этажа). Без устройства защитных козырьков допускается возводить каменные стены высотой не более 7 м, в этом случае по периметру здания на земле устанавливают ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены, не позволяющие приближаться людям к стенам.

При кладке стен зданий на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять средства коллективной защиты (ограждающие или улавливающие устройства) или предохранительные пояса.

Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене. При толщине стены более 0,75 м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство.

Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При плотничных работах для обеспечения безопасности используют защитные очки, респираторы, фильтрующие противогазы, рукавицы брезентовые или перчатки двухслойные из латекса. Запрещается производить плотничьи работы на неогражденных рабочих местах, расположенных на высоте более 1 м над землей или перекрытием, в неосвещенных или затемненных местах. В случае нецелесообразности устройства лесов или подмостей плотник при работе на высоте обязан пользоваться испытанным предохранительным поясом. Места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны мастером (прорабом).

К работе по антисептической и огнезащитной обработке древесины, по приготовлению составов, а также к погрузке, выгрузке и распаковке химических материалов надлежит допускать только тех рабочих, которые прошли медицинский осмотр. Рабочее место должно постоянно очищаться от строительного мусора, а огнеопасные вещества (опилки, стружки, щепа) должны убираться не реже чем раз в три дня и сжигаться на расстоянии не ближе 50 м от строящегося объекта.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений (стропил, обрешетки или опалубки, парапета) и определения мест закрепления страховочных канатов. Рабочие должны обеспечиваться нескользящей обувью, спецодеждой и предохранительными поясами.

При выполнении работ на крыше с углом наклона более 20 градусов рабочие должны применять предохранительные пояса. Места закрепления предохранительных поясов указываются прорабом или мастером. Для прохода рабочих, выполняющих работы на крыше с уклоном более 20 градусов, а также на крыше с покрытием, не рассчитанным на нагрузки от веса работающих, необходимо устраивать трапы шириной не менее 0,3 м с поперечными планками для упора ног. Трапы должны быть надежно закреплены. Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра скоростью более 15 м/с.

Места, над которыми производятся стекольные работы, необходимо ограждать. До начала стекольных работ надлежит проверить прочность и исправность оконных переплетов. Подъем и переноска стекла к месту его установки производится с применением соответствующих безопасных приспособлений или в специальной таре. Одновременное производство стекольных работ на нескольких ярусах (по высоте) без соответствующих ограждений не допускается.

Запрещается производить облицовочные работы на неогражденных рабочих местах, расположенных на высоте более 1 м над землей или перекрытием, в неосвещенных или затемненных местах. В случае нецелесообразности устройства лесов или подмостей облицовщик при работе на высоте обязан пользоваться предохранительным поясом; места закрепления карабина предохранительного пояса должны быть указаны мастером (прорабом). Складывать штучные материалы, инструмент и приспособления на наклонной поверхности следует на специальных подставках, препятствующих скольжению. Запрещается производить облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали без промежуточных защитных настилов.

Помещения, в которых производится работа с использованием пылевидных вяжущих материалов, перхлорвиниловых мастик, ксилола, масляных составов, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией.

При проведении изоляционных работ внутри помещений должно быть обеспечено их проветривание и местное освещение от электросе-

ти напряжением не выше 12 В. Стекловату и шлаковату следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключающие распыление.

Люльки применяют для выполнения наружных отделочных работ. Они разделяются на подвесные, навесные и передвижные. Навесные люльки переставляются краном и крепятся к монтажным петлям панелей. Люльки должны иметь плотный настил и сетчатые или дощатые ограждения с 4 сторон высотой не менее 1,2 м. Для подъема подвесных площадок должен применяться отдельный канат (стальной), имеющий запас прочности не менее девятикратного. После подъема подвесные площадки должны быть закреплены канатами, клиньями или другими устройствами. На подвесных площадках должны быть ограждения высотой не менее 1,2 м с трех внешних сторон. При ведении небольших объемов работ вручную на высоте не более 5 м разрешается пользоваться подвесными лестницами или стремянками, которые должны соответствовать ГОСТ 12.2.012. Приставные лестницы должны иметь на концах специальные наконечники. При работе на дощатых полах или земле применяют металлические наконечники, а при работе на бетонных, плиточных и других твердых полах — резиновые.

Переносные лестницы перед эксплуатацией необходимо испытать статической нагрузкой 200 кг, приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы, находящейся в эксплуатационном положении. В процессе эксплуатации деревянные лестницы необходимо испытывать каждые полгода, а металлические — один раз в год. Запрещается для выполнения строительных работ на высоте использовать случайные предметы: ящики, мешки с цементом, радиаторы отопления.

К обслуживанию подъемно-транспортного оборудования допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обучение по специальности, сдавшие экзамен и получившие удостоверение на право производства работ. А при обслуживании грузоподъемной техники, имеющей электропривод, эти лица, кроме того, должны быть обучены правилам электробезопасности и иметь квалификационную группу не ниже II. Допуск к работе крановщиков, машинистов и их помощников, стропальщиков оформляется приказом по предприятию. Повторная проверка знаний крановщиков, машинистов, их помощников, стропальщиков, зацепщиков должна проводиться не реже 1 раза в год. Повторный инструктаж для этих лиц необходимо проводить не реже 1 раза в квартал.

Общие требования безопасности к процессам перемещения грузов на предприятиях устанавливаются ГОСТ 12.3.020 ССБТ Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности.

На предприятиях должны быть разработаны транспортно-технологические схемы движения. Расстояние от границ проезжей части до элементов зданий и оборудования должно быть не менее 0,5 м, а при движении людей — не менее 0,8 м. В производственных помещениях максимальная скорость движения транспортных средств должна быть не более 5 км/ч.

К управлению транспортными, подъемными механизмами допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение, имеющие удостоверение, а если механизм электрифицирован — со второй квалификационной группой по электробезопасности. Для перемещения грузов нашли широкое применение подъемно-транспортные механизмы: мостовые и козловые краны, лифты, автопогрузчики, конвейеры, тали, лебедки и т.п. Все элементы этих механизмов и машин в части устройства, материалов, качества сварки, прочности должны соответствовать ГОСТ, ТУ и Правилам устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов. Все доступные движущиеся и вращающиеся части должны быть защищены прочными ограждениями.

Грузоподъемные механизмы подвергаются полному техническому освидетельствованию (осмотр и испытания) перед вводом в эксплуатацию, затем раз в три года, и частичному освидетельствованию — раз в год.

Грузозахватные приспособления и тара до пуска в эксплуатацию подвергаются осмотру. Грузозахватные приспособления испытываются нагрузкой в 1,25 грузоподъемности и после этого снабжаются биркой (клеймом), без которой не допускаются к работе.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, траверс), применяемых при строительстве, должны иметь замыкающие устройства, предотвращающие самопроизвольное выпадение груза. Стропы и траверсы, а также тара должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным аа их исправное состояние, в сроки, установленные требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (1 раз в 10 дней), а прочая технологическая оснастка — не реже чем через каждые 6 месяцев. Результаты испытаний записываются в специальный журнал.

Для безопасной эксплуатации подъемно-транспортных машин применяют:

— концевые выключатели, автоматически отключающие механизмы подъема, (передвижения) при подходе к крайним положениям;

— концевые упоры на рельсах;

— ограничители грузоподъемности (выключающие механизм подъема при перегрузке);

— звуковую и световую сигнализацию, тормоза, ловители и др.

Применяются также автоматические приборы ветровой сигнализации, остановы и ловители (храповые, роликовые, клиновые, эксцентриковые, центробежные) для удержания поднятого груза.

Требования к устройству грузоподъемных кранов и их элементов предъявляются ГОСТами ССБТ, например ГОСТ 12.2.085 ССБТ. Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности.

Для обеспечения содержания грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары в исправном состоянии и безопасных условий их работы приказом по предприятию должны быть назначены ответственные лица за безопасную эксплуатацию грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары.

Для управления и обслуживания грузоподъемных машин назначаются машинисты кранов, а для подвешивания груза на крюк — стропальщики. Все эти лица проходят курсовое обучение, проверку знаний и получают удостоверение об этом.

Руководители предприятий и частные лица — владельцы грузоподъемных машин, тары, грузозахватных приспособлений, крановых путей, а также руководители организаций, эксплуатирующих краны, обязаны обеспечить содержание их в исправном состоянии и безопасные условия работы путем организации надлежащего освидетельствования, осмотра, ремонта, надзора и обслуживания.

С этой целью проводится ряд организационно-технических мероприятий [Безопасность жизнедеятельности, 2003]:

- назначаются инженерно-технические работники по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары, ответственные за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии и ответственные за безопасное производство работ кранами из числа лиц, имеющих удостоверение Госгортехнадзора;
- создаются ремонтные службы и устанавливается порядок периодических осмотров, технических обслуживаний и ремонтов, обеспечивающих содержание грузоподъемных машин, кранов и крановых путей, съемных грузозахватных приспособлений и тары в исправном состоянии;
- устанавливаются порядок обучения и периодической проверки знаний персонала, обслуживающего грузоподъемные машины и краны;
- разрабатываются инструкции для ответственных лиц и обслуживающего персонала, журналы производства работ, технологические карты, технические условия на погрузку и разгрузку, схемы строповки, складирования грузов и другие регламенты по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин;
- обеспечивается снабжение инженерно-технических работников правилами, должностными инструкциями и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин, а персонала — производственными инструкциями.

Общие требования по технике безопасности при эксплуатации строительных машин сводятся к следующим:

- все строительные машины, находящиеся в эксплуатации, должны иметь инструкцию по эксплуатации, а также паспорта и инструкции на отдельные узлы и агрегаты (в сложных машинах — на двигатели, электрооборудование, компрессоры и др.);
- к управлению строительными машинами допускаются лица, не моложе 18 лет, обученные и аттестованные специальной аттестационной комиссией и получившие соответствующее удостоверение;
- в процессе эксплуатации строительных машин должна быть обеспечена их устойчивость против действия различных нагрузок (ветровых, динамических, от собственной массы и др.). С этой целью самоходные и передвижные машины должны работать на площадках и

путях, обладающих необходимой несущей способностью и имеющих уклоны, предусмотренные в паспорте данной машины. Стационарные машины должны быть установлены и закреплены на основании, исключающем наклоны и сдвиги выше предусмотренных проектом.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током строительные машины, механизмы, электрифицированный инструмент, а также рельсовые пути башенных передвижных кранов должны быть заземлены. Работы на строительных машинах с электроприводом, а также около них и питающего электрокабеля во время грозы должны быть прекращены.

Работа строительных машин под проводами линий электропередачи (независимо от напряжения в линии) не допускается. При необходимости производства работ кранами в зоне до 30 м от крайнего провода ЛЭП необходимо иметь наряд-допуск, в котором указывают безопасные условия работы в этом случае. Для выдачи указанного наряда-допуска требуется разрешение организации, эксплуатирующей ЛЭП. Работа крана в запретной зоне может осуществляться только под руководством ответственного лица из числа инженерно-технических работников.

Работа машин у контактных проводов троллейбусной и трамвайной сетей допускается при условии соблюдения расстояния между крайней точкой машины и ближним проводом не менее 1 м при установке ограничителя (упора), исключающего уменьшение допустимого расстояния.

Во избежание несчастных случаев запрещается регулировать, смазывать, очищать и ремонтировать машины во время работы.

К эксплуатации строительные машины и механизмы допускаются только после проведения их технического освидетельствования и разрешения, записанного в паспорт крана, а также при наличии обученных крановщиков, стропальщиков (зацепщиков) и аттестованных лиц, ответственных за безопасное проведение работ по перемещению грузов кранами. В указанных случаях разрешение на работу кранов, подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора, должно быть получено от инспектора Госгортехнадзора, а для кранов нерегистрируемых — от лица, осуществляющего надзор за грузоподъемными кранами на предприятии.

В металлургической промышленности индивидуальная защита в горячих цехах достигается спецодеждой, выполненной из невоспламеняющегося, стойкого против воздействия лучистого тепла, прочного, мягкого материала: из сукна, брезента или синтетического полотна, химически обработанных с металлическим покрытием тканей.

Костюм в виде комбинезона часто выполняется пневматическим с подачей под него воздуха по шлангу. Применяются шляпы из войлока, фетра или грубошерстного сукна, а также теплостойкие обувь и рукавицы.

Глаза от воздействия лучистой энергии защищают очками со светофильтрами: при температуре 1800°С — синие стекла СС-11, при

более высоких — темные ТС-2, ТС-3. Очки крепятся к козырьку или полям головного убора.

Применение очков обязательно, так как длительное воздействие инфракрасных лучей (определенной длины — лучи Фохта) опасно для глаз — вызывает катаракту глаз.

Для восполнения потерь влаги и солей, теряемых при потоотделении, а также для профилактики теплового удара горячие цеха должны быть обеспечены доброкачественной питьевой водой, раздача которой должна производиться посредством фонтанчиков, бачков с насадками, установленными на высоте 1 м от пола, и др.

Основными мероприятиями по обеспечению безопасности на шахтах является обеспечение газового и пылевого режимов, предупреждение внезапных выбросов угля и газа, рудничных пожаров и горных ударов [Бобровников В.Н., 2002].

Газовый режим в шахтах обеспечивается вентиляцией, которая считается эффективной, если во всех действующих выработках будет допустимая концентрация метана.

Предотвращение возможности воспламенения и взрывов метана достигается:

— исключением открытого огня в горных выработках;

— соблюдением мер использования электроэнергии;

— соблюдением мер по технике безопасности при взрывных работах;

— соблюдением пылевого режима.

Мероприятия пылевого режима делятся на четыре группы:

1. Мероприятия, препятствующие образованию пыли и снижающие запыленность воздуха. К ним относятся все меры инженерно-технического характера по борьбе с пылью.

2. Мероприятия, направленные на нейтрализацию взрывчатой способности осевшей пыли в выработках (побелка, обмывка связывание).

3. Мероприятия, предотвращающие появление источника воспламенения.

4. Мероприятия, приводящие к локализации возникших взрывов пыли.

Для предупреждения внезапных выбросов угля и газа применяют следующие меры:

— опережающая обработка защитных пластов (не склонных к выбросам);

— межпластовая дегазация;

— бурение опережающих скважин;

— гидровымыв;

— торпедирование;

— выбуривание щелей.

Для предупреждения рудничных пожаров (пожаров в горных выработках, массиве полезных ископаемых и отработанном пространстве) используют способы вскрытия, которые обеспечивают надежную изоляцию выемочных участков; применяют схемы проветривания с ми-

нимальной депрессией; осуществляют проход по породе или по пластам, не склонным к самовозгоранию угля.

Для предупреждения горных ударов (скачкообразного перехода упругой энергии предельно напряженного массива вокруг горных выработок и силы тяжести в работу сдвижения и разрушения горных пород) применяется:

— опережающая отработка защитных пластов;
— полевая подготовка;
— отработка одинарными выработками;
— бурение разгрузочных скважин;
— проведение штреков широким забоем;
— «торпедирование» кровли.

Для защиты органов дыхания в шахтах применяется горноспасательная газозащитная аппаратура, к которой относятся респираторы, фильтрующие (СПИ-2) и изолирующие (ШСС, ШС-7) самоспасатели.

В заключение заметим, что в данной главе приведены лишь отдельные меры безопасности в некоторых отраслях народного хозяйства. В целом же техника безопасности, применяемые системы и средства защиты определяются особенностями видов работ и технологических процессов на основе специальных нормативных требований, разработанных для каждой отрасли.

Вопросы и задания

1. Как, каким образом обеспечивается безопасность на предприятиях, эксплуатирующих сосуды под давлением?
2. Какие средства защиты применяют в процессе эксплуатации электроустановок? Перечислите общие правила пользования средствами защиты, применяемыми при эксплуатации электроустановок.
3. Кем осуществляется эксплуатация энергоустановок?
4. Какие средства и способы защиты работников используются в строительной отрасли при производстве земляных работ?
5. Как обеспечивается безопасность работ в колодцах, коллекторах, шурфах?
6. Как обеспечивается безопасность монтажных (арматурных, каменных, плотничьих, кровельных, стекольных, облицовочных, изоляционных, отделочных) работ?
7. Какие меры безопасности устанавливаются при обслуживании и эксплуатации подъемно-транспортного оборудования (строительных машин)?
8. Какие средства и меры защиты предусмотрены в металлургической промышленности?
9. Какие проводятся мероприятия по обеспечению безопасности работ в шахтах? Что включают в себя эти мероприятия?
10. Какие средства защиты органов дыхания применяются в шахтах?

РАЗДЕЛ V
НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Интересы государства состоят в незыблемости конституционного строя, суверенитета и территориальной целостности России, в политической, экономической и социальной стабильности, в безусловном обеспечении законности и поддержании правопорядка, в развитии равноправного и взаимовыгодного международного сотрудничества [Концепция, 2000].

Основными задачами в области обеспечения национальной безопасности Российской Федерации являются [Концепция, 2000]:

- своевременное прогнозирование и выявление внешних и внутренних угроз национальной безопасности Российской Федерации;
- реализация оперативных и долгосрочных мер по предупреждению и нейтрализации внутренних и внешних угроз;
- обеспечение суверенитета и территориальной целостности Российской Федерации, безопасности ее пограничного пространства;
- подъем экономики страны, проведение независимого и социально ориентированного экономического курса;
- преодоление научно-технической и технологической зависимости Российской Федерации от внешних источников;
- обеспечение на территории России личной безопасности человека и гражданина, его конституционных прав и свобод;
- совершенствование системы государственной власти Российской Федерации, федеративных отношений, местного самоуправления и законодательства Российской Федерации, формирование гармоничных межнациональных отношений, укрепление правопорядка и сохранение социально-политической стабильности общества;
- обеспечение неукоснительного соблюдения законодательства Российской Федерации всеми гражданами, должностными лицами, государственными органами, политическими партиями, общественными и религиозными организациями;
- обеспечение равноправного и взаимовыгодного сотрудничества России, прежде всего с ведущими государствами мира;
- подъем и поддержание на достаточно высоком уровне военного потенциала государства;
- укрепление режима нераспространения оружия массового уничтожения и средств его доставки;
- принятие эффективных мер по выявлению, предупреждению и пресечению разведывательной и подрывной деятельности иностранных государств, направленной против Российской Федерации;
- коренное улучшение экологической ситуации в стране.

Рассмотрению вышеперечисленных составляющих национальной безопасности Российской Федерации и посвящен данный раздел.

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Реализация национальных интересов России возможна только на основе устойчивого развития экономики. Поэтому национальные интересы России в этой сфере являются ключевыми [Концепция, 2000].

Реализация национальных интересов России возможна только в результате устойчивого развития экономики. Обеспечение всех составляющих национальной безопасности: оборонной, экологической, информационной, внешнеполитической зависит от экономических возможностей страны.

Экономическая безопасность (ЭБ) — это состояние защищенности экономики от внешних и внутренних угроз.

Основные компоненты ЭБ:

- развитие (если экономика не развивается, то у нее резко сокращаются возможности выживания, сопротивляемости и приспосабливаемости к внешним и внутренним угрозам);
- устойчивость, которая отражает прочность и надежность ее элементов, способность выдерживать внутренние и внешние нагрузки.

Цель ЭБ — обеспечение устойчивого экономического развития страны в интересах удовлетворения социальных и экономических потребностей.

Критерий ЭБ — стабильный прирост производительности общественного труда не менее 5%. Возможно это на основе устойчиво функционирующего производства, способного обеспечить ведущие отрасли экономики качественным сырьем и оборудованием, армию — вооружением, социальную сферу — предметами потребления и услугами, экспорт — конкурентоспособными на внешнем рынке товарами.

Объекты ЭБ:

— экономическая система страны;
— природные богатства.

Субъекты ЭБ:

— функциональные и отраслевые министерства и ведомства;
— налоговые и таможенные органы;
— банки, биржи, фонды, страховые компании;
— производители и продавцы работ и услуг;
— общество потребителей.

ЭБ понимается как многоуровневое явление:

- гражданин и предприниматель;
- организация или предприятие;
- отдельный регион;
- Россия в целом.

Под безопасностью гражданина понимается состояние защищенности от факторов опасности на уровне его личных интересов и потребностей.

Личная безопасность любого гражданина включает в себя обеспечение его защиты от преступных посягательств на жизнь, здоровье, свободу, честь и достоинство.

Под безопасностью предпринимателя понимается безопасность его жизни, жизни его сотрудников и клиентов. У предпринимателя можно отобрать или украсть деньги, заставить его передать дело другим лицам, отдать капиталы, организационно-финансовые инновации, важную информацию. При этом опасность для предпринимателя может исходить как извне, так и со стороны ближайшего окружения, знакомых или сотрудников, являющихся скрытыми агентами.

ЭБ организации обеспечивается действенностью нормативных, организационных и материальных гарантий, выявлением, предупреждением и пресечением посягательств на порядок управления и законные права организации, ее имущество, интеллектуальную собственность, благоприятную финансово-коммерческую конъюнктуру, устойчивость хозяйственных связей, морально-психологический климат в коллективе, производственную дисциплину, научные достижения и охраняемую информацию.

ЭБ региона — это совокупность условий и факторов, характеризующих текущее состояние экономической стабильности, устойчивости и поступательное развитие области, края, республики.

К внутренним угрозам ЭБ государства относятся:

— спад производства;

— низкая инвестиционная активность и переток капиталов в посредническо-финансовую деятельность;

— низкая конкурентоспособность продукции;

— сворачивание научно-исследовательской работы;

— рост безработицы;

— усиление имущественного расслоения населения;

— криминализация экономики;

— слабость нормативно-правовой базы;

— рост взаимной задолженности экономических субъектов;

— незавершенность экономических преобразований;

— неравномерность развития регионов.

Среди внутренних угроз России наибольшую опасность представляют собой тенденции, складывающиеся в социальной и научно-технических сферах.

Социальная сфера играет ключевую роль в национальной безопасности. В ней находят реальное воплощение интересы личности, общества, семьи, а также социальных групп, государства. Наибольшую угрозу существования страны, ее безопасности представляют:

— резкая дифференциация доходов и потребления населения;

— ухудшение структуры питания;

— рост бедности.

В научно-технической сфере наблюдается неослабевающая тенденция «утечки мозгов», что чревато тяжелыми последствиями не толь-

ко для экономики, но и в целом для всей национальной безопасности государства.

Внешние угрозы ЭБ государства:

— зависимость России от импорта многих видов продукции стратегического назначения, продовольствия;

— преобладание сырьевой направленности экспорта;

— дискриминационные меры к российским товарам;

— высокий уровень внешнего долга;

— агрессивная политика иностранных компаний по завоеванию рынка сбыта;

— скупка за бесценок российской собственности;

— вложение средств в российскую экономику с целью устранения конкурентов.

Главная внешняя угроза связана с тем, что позитивный процесс открытия российской экономики при отсутствии надлежащей экономической планировки ослабляет экономическую самостоятельность России.

Обеспечение ЭБ входит в состав важнейших функций государства. Подтверждением важности данной проблемы является Указ Президента РФ № 608 от 29.04.1996 г. («О государственной стратегии экономической безопасности РФ»).

Обеспечение ЭБ представляет собой систему мер, направленных на защиту общенациональных интересов России в сфере экономики. В своей совокупности они представляют собой политику внешнеэкономической и внутриэкономической деятельности государства.

Важнейшими задачами во внешнеэкономической деятельности являются [Концепция, 2000]:

- создание благоприятных условий для международной интеграции российской экономики;
- расширение рынков сбыта российской продукции;
- формирование единого экономического пространства с государствами — участниками Содружества Независимых Государств.

Основными направлениями обеспечения национальной безопасности Российской Федерации во внутриэкономической деятельности государства являются [Концепция, 2000]:

- правовое обеспечение реформ и создание эффективного механизма контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации;
- усиление государственного регулирования в экономике;
- принятие необходимых мер по преодолению последствий экономического кризиса, сохранению и развитию научно-технического, технологического и производственного потенциала, переходу к экономическому росту при снижении вероятности техногенных катастроф, повышению конкурентоспособности отечественной промышленной продукции, подъему благосостояния народа.

Решение задач в сфере экономической безопасности предполагает [Концепция, 2000] концентрацию финансовых и материальных ресур-

сов на приоритетных направлениях развития науки и техники, оказание поддержки ведущим научным школам, ускоренное формирование научно-технического задела и национальной технологической базы, привлечение частного капитала, в том числе путем создания фондов и использования грантов, реализация программ развития территорий, обладающих высоким научно-техническим потенциалом, создание при поддержке государства инфраструктуры, обеспечивающей коммерциализацию результатов научно-исследовательских разработок с одновременной защитой интеллектуальной собственности внутри страны и за рубежом, развитие общедоступной сети научно-технической и коммерческой информации.

«Экономическими» вопросами в стране занимается ряд министерств и ведомств: Министерство экономического развития и торговли, Министерство финансов, Министерство по налогам и сборам, Министерство имущественных отношений, Федеральная антимонопольная служба, Федеральная служба по финансовым рынкам, Федеральная служба по тарифам, Федеральная энергетическая комиссия и др.

Вместе с тем ни для кого не секрет, что сфера экономики отличается повышенной криминогенностью. С началом демократических преобразований на российский рынок хлынули капиталы, нажитые преступным путем, начала формироваться целая индустрия теневого бизнеса.

Экономические преступления зачастую начинаются с производства где-то российского сырья, потом идет цепочка — цены, двойные контракты, счета, таможенные преступления, вывоз продукции за рубеж, сговор с партнерами, недополучение валютной выручки, неуплата налогов и т.д.

Легализация доходов, нажитых преступным путем, равно как и вывоз капитала за рубеж, наносят ущерб национальной безопасности тем, что, во-первых, криминал получает возможность на формально законных основаниях использовать доходы от незаконной деятельности, внедряясь в легальный бизнес, во-вторых, дестабилизируется финансовый рынок и, в-третьих, — государство не получает налогов.

Экономическая безопасность государства основывается на его финансовом могуществе. В рыночной экономике основой финансов государства выступают налоги; как правило, они составляют 80–95% бюджета страны.

Неплатежи в бюджет подрывают экономическую безопасность государства. Поэтому выявление и пресечение нарушений налогового законодательства является важнейшим условием успешного функционирования всей экономической системы.

В России вопросами выявления, предупреждения и пресечения налоговых преступлений и правонарушений занимается налоговая полиция. О выявленных при этом других экономических преступлениях органы налоговой полиции обязаны проинформировать соответствующие правоохранительные органы.

Сотрудники налоговой полиции отстаивают законными методами, в том числе и специальными, интересы государства и всех честных налогоплательщиков страны.

Деятельность федеральных органов налоговой полиции осуществляется на основе принципов законности, уважения прав и свобод человека и гражданина, подконтрольности и подотчетности высшим органам законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, сочетания гласных и негласных форм деятельности.

Как известно, экономические преступления не знают границ. Поэтому налоговая полиция России придает первостепенное значение налаживанию самых прочных контактов с правоохранительными структурами как в ближнем, так и дальнем зарубежье. В настоящее время подписано более 40 международных договоров о сотрудничестве с зарубежными правоохранительными органами, ведущими борьбу с финансовыми, налоговыми и прочими экономическими преступлениями, идет активный обмен оперативной информацией, есть ряд уголовных дел по экономическим преступлениям, возбужденным по материалам, полученным из-за границы.

Принципиально важное значение в обеспечении экономической безопасности страны играет Федеральная служба безопасности Российской Федерации (ФСБ России). Наиболее приоритетным в данной области является обеспечение безопасности объектов оборонного комплекса, атомной энергетики, транспорта и связи, жизнеобеспечения городов и промышленных центров, других стратегических объектов и приоритетных научных разработок.

Угрозы экономической безопасности во многом связаны с попытками иностранных спецслужб получить доступ к сведениям, составляющим государственную тайну, использовать фирмы-прикрытия для оказания выгодного иностранным государствам влияния на развитие экономики России, осуществлением неэквивалентного обмена, проталкиванием устаревших технологий и т.п.

Дополнительным каналом получения шпионских сведений в настоящее время стали телекоммуникационные системы и глобальные информационные сети, в первую очередь Интернет. У противника расширились возможности проникать в электронные базы и банки данных, содержащих нашу военную, экономическую, экологическую и другую информацию. В настоящее время отмечен рост числа правонарушений в сфере компьютерной информации. Криминальные структуры пытаются проводить крупные финансовые махинации и мошеннические акции, используют специальные программы для контрольно-кассовых машин в интересах уклонения от уплаты налогов. По признакам преступлений в сфере компьютерной информации органами Федеральной службы безопасности России возбуждены десятки уголовных дел.

Серьезную озабоченность органов Федеральной службы безопасности вызывает рост организованной преступности, представляющей уже прямую угрозу безопасности страны. Обладая широкими междуна-

родными связями, значительным финансовым и техническим потенциалом, используя агентурные методы противодействия правоохранительным органам и конспирацию, организованная преступность способна нанести ущерб экономике, деформировать властные структуры, подорвать авторитет и действенность власти. Поэтому борьба с организованной преступностью носит не только правовой, но и политический характер.

Наибольшее распространение получили такие формы коррупции, как противоправное совмещение работы в органах власти и управления с должностями в коммерческих структурах, содействие в передаче госсобственности в частные руки на льготных условиях в ущерб экономическим интересам государства, внедрение и продвижение коррумпированных лиц во властные структуры, использование служебного положения в интересах криминальных групп.

В борьбе с организованной преступностью органы ФСВ России взаимодействуют со всеми правоохранительными органами.

Важнейшая роль в деле обеспечения экономической безопасности государства принадлежит таможенной службе — одному из базовых институтов экономики. Участвуя в регулировании внешнеторгового оборота и осуществляя фискальную функцию, таможенная служба регулярно пополняет государственный бюджет и тем самым способствует решению экономических проблем. Путем разумных протекционистских мер, таможенная служба оберегает национальную промышленность. В обеспечении экономической безопасности зоной ответственности таможенной службы является сфера внешнеэкономической деятельности государства.

Согласно Таможенному кодексу Российской Федерации, таможенное дело в Российской Федерации составляет таможенная политика Российской Федерации, а также порядок и условия перемещения через таможенную границу Российской Федерации товаров и транспортных средств, взимания таможенных платежей, таможенный контроль и другие средства проведения таможенной политики в жизнь.

Одной из целей таможенной политики является обеспечение наиболее эффективного использования инструментов таможенного контроля.

Таможенный контроль представляет собой действия должностных лиц таможенного органа, осуществляемые в установленной последовательности и направленные на обеспечение соблюдения действующего законодательства и установленного порядка перемещения товаров и транспортных средств через границу, в том числе соблюдение мер нетарифного регулирования, при перемещении товаров и транспортных средств под определенный таможенный режим.

Таможенный контроль осуществляется отделами таможенного контроля и таможенными постами в местах их расположения и иных местах, определяемых законодательством о таможенном деле. Так, Таможенным кодексом Российской Федерации предусмотрено создание зон таможенного контроля, под которым понимается территория

вдоль таможенной границы, в местах таможенного оформления, в местах нахождения таможенного органа и иных, специально определенных местах, например, таможенные склады, склады временного хранения.

Кодексом также определены таможенные режимы, которые находятся в зоне таможенного контроля, в соответствии с которыми осуществление производственной и коммерческой деятельности, перемещение товаров, транспортных средств через границу таких зон и в их пределах допускаются только с разрешения таможенных органов и под их контролем.

К мерам нетарифного регулирования относят ограничения на ввоз в Российскую Федерацию и вывоз из Российской Федерации товаров и транспортных средств, установленные исходя из экономической политики Российской Федерации, защиту экономической основы суверенитета Российской Федерации, выполнение международных обязательств Российской Федерации, защиту внутреннего потребительского рынка. На дискриминационные и другие, ущемляющие интересы российских лиц, акции иностранных государств и их союзов и по другим достаточно важным основаниям в соответствии с федеральными законами, иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации предусмотрены ответные меры, которые могут выражаться в лицензировании, квотировании, установлении минимальных и максимальных цен, сертификации, разрешительной системе и др.

В соответствии с Таможенным кодексом в Российской Федерации осуществляется единая таможенная политика, являющаяся составной частью внутренней и внешней политики Российской Федерации.

Целями таможенной политики Российской Федерации являются обеспечение наиболее эффективного использования инструментов таможенного контроля и регулирования товарообмена на таможенной территории Российской Федерации, участие в реализации торгово-политических задач по защите российского рынка, стимулированию развития национальной экономики, содействию проведению структурной перестройки и других задач экономической политики Российской Федерации, иные цели, определяемые Президентом Российской Федерации и Правительством Российской Федерации в соответствии с Таможенным кодексом и другими законодательными актами Российской Федерации.

Таможенную политику непосредственно проводят таможенные органы Российской Федерации, являющиеся правоохранительными органами и составляющие единую систему, в которую входят: Государственный таможенный комитет Российской Федерации (ГТК России), региональные таможенные управления Российской Федерации, таможни Российской Федерации, таможенные посты Российской Федерации.

ГТК России — это центр, штаб организации и функционирования всего таможенного дела в России. Он возглавляет систему таможенных органов РФ, направляет, руководит и координирует деятельность

и взаимодействие всех таможенных органов, входящих в единую систему таможенных органов Российской Федерации.

Региональные таможенные управления — это следующее, второе в иерархии таможенных органов звено в единой системе таможенных органов РФ. Оно организует и контролирует деятельность нижестоящих органов таможенного контроля — таможен и таможенных постов.

Таможни обеспечивают правильное применение таможенных режимов при перемещении товаров и транспортных средств через таможенную границу Российской Федерации, организуют, координируют и контролируют проведение должностными лицами таможни и нижестоящих таможенных постов проверки документов и сведений, необходимых для таможенных целей, таможенного досмотра, включая личный досмотр, являющийся исключительной формой таможенного контроля, учета товаров и транспортных средств.

Таможенные посты, входящие в единую систему, осуществляют свою деятельность непосредственно под руководством таможни или регионального таможенного управления, в случае непосредственного подчинения управлению по вопросам таможенного контроля. Таможенные посты осуществляют контроль за соблюдением всеми юридическими и физическими лицами правил, порядка и условий таможенного дела.

Сложной и разветвленной является система функций органов таможенной службы. Среди них — участие в разработке таможенной политики и реализации этой политики; обеспечение в пределах своей компетенции экономической безопасности РФ; обеспечение единства таможенной территории РФ; организация и совершенствование таможенного дела в РФ; подготовка предложений о совершенствовании механизма регулирования взаимоотношений России с мировым сообществом в сфере экономики, включая укрепление международной производственной кооперации, стимулирование экспорта, привлечение иностранных инвестиций; организация и применение средств таможенного регулирования хозяйственной деятельности исходя из приоритетов развития экономики России и необходимости создания благоприятных условий для участия России в мирохозяйственных связях; разработка мер экономической политики в отношении товаров, перемещаемых через таможенную границу РФ; взимание таможенных пошлин и налогов, а также иных таможенных платежей; валютный контроль; борьба с контрабандой, иными преступлениями в сфере таможенного дела и др.

Таможенные органы тесно взаимодействуют с другими органами в борьбе с правонарушениями в сфере внешнеэкономической деятельности, пресечении незаконного ввоза и вывоза с территории Российской Федерации оружия, наркотиков, валюты, культурных ценностей, объектов интеллектуальной собственности, видов животных и растений, находящихся под угрозой уничтожения, других товаров, а также оказывают содействие в борьбе с международным терроризмом и пресечении незаконного вмешательства в деятельность международной гражданской авиации в аэропортах.

В настоящее время значительная доля нарушения таможенных правил приходится на экспортные операции с нефтью и нефтепродуктами, а также с другими видами стратегически важных и сырьевых материалов — цветными металлами, лесом и лесоматериалами. Значительное число правонарушений приносят физические лица при перемещении автомобилей как при въезде, так и при выезде из страны. Традиционно высоки показатели незаконно перемещаемых валютных ценностей и ювелирных изделий. Постоянно растет число задержаний за провоз наркотиков и общее количество задержанных наркотиков. Одной из самых серьезных остается проблема организации эффективной борьбы с незаконным оборотом оружия, «благодатной почвой» для которого являются незатухающие военные конфликты в «горячих точках» и криминогенная обстановка в стране.

Вместе с тем следует отметить, что в настоящее время таможенная служба России — один из ведущих государственных институтов, одна из немногих экономически эффективных федеральных служб. Сегодня каждый третий налоговый рубль попадает в государственную копилку из таможенных органов.

Основной итог деятельности таможенных органов РФ — это завершение процесса интегрирования таможенной службы в правоохранительную систему страны. Определились и оформились основные направления участия таможенной службы в укреплении экономических основ государства, регулировании внешнеэкономического оборота, обеспечения экономической безопасности державы.

Немало сделано таможенной службой по линии борьбы с контрабандой и нарушением таможенных правил. Создана единая целостная вертикальная система правоохранительных подразделений, сформирована нормативная база, позволяющая вести эффективную борьбу с контрабандой и нарушением таможенных правил.

Таможня имеет свою охрану, службу собственной безопасности, создаются таможенная авиация и флот. Таможенные органы РФ получили статус военизированной организации и стали субъектом оперативно-розыскной деятельности. Однако одной из главных особенностей российской таможни является ее державный характер. Таможня всегда играла большую роль в утверждении русской государственности.

Вопросы и задания

1. Какие основные задачи в области обеспечения национальной безопасности определены Концепцией национальной безопасности Российской Федерации?

2. Что означает экономическая безопасность государства? Какие основные компоненты экономической безопасности вы можете назвать?

3. Что является целью, критериями, объектами и субъектами экономической безопасности государства?

4. Что понимается под безопасностью гражданина, предпринимателя, организации, региона?

5. Что относится к внутренним (внешним) угрозам экономической безопасности государства?

6. Какие негативные тенденции, представляющие угрозу безопасности страны, наблюдаются в социальной и научно-технической сферах?

7. С чем связана главная внешняя угроза экономической безопасности государства?

8. Что собой представляет обеспечение экономической безопасности государства?

9. Какие основные задачи во внешнеэкономической (внутриэкономической) деятельности определены Концепцией национальной безопасности Российской Федерации?

10. Что предполагает решение задач в сфере экономической безопасности согласно Концепции национальной безопасности Российской Федерации?

11. Какие министерства и ведомства занимаются «экономическими» вопросами в России?

12. Какие экономические преступления представляют угрозу экономической безопасности государства?

13. Какие государственные органы и по каким направлениям ведут борьбу с экономическими преступлениями?

14. Какие задачи в обеспечении экономической безопасности страны решают органы налоговой полиции, ФСБ, таможенной службы?

ГЛАВА 2. ВНУТРИПОЛИТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Во внутриполитической сфере национальные интересы России состоят в сохранении стабильности конституционного строя, институтов государственной власти, в обеспечении гражданского мира и национального согласия, территориальной целостности, единства правового пространства, правопорядка и в завершении процесса становления демократического общества, а также в нейтрализации причин и условий, способствующих возникновению политического и религиозного экстремизма, этносепаратизма и их последствий — социальных, межэтнических и религиозных конфликтов, терроризма [Концепция, 2000].

Основными направлениями защиты конституционного строя в России являются [Концепция, 2000]:

- обеспечение приоритета федерального законодательства и совершенствование на этой основе законодательства субъектов Российской Федерации;
- разработка организационных и правовых механизмов защиты государственной целостности, обеспечение единства правового пространства и национальных интересов России;
- выработка и реализация региональной политики, обеспечивающей оптимальный баланс федеральных и региональных интересов;

• совершенствование механизма, препятствующего созданию политических партий и общественных объединений, преследующих сепаратистские и антиконституционные цели, и пресечение их деятельности.

В настоящее время необходима консолидация усилий, направленных на борьбу с преступностью и коррупцией. Россия крайне заинтересована в искоренении экономической и социально-политической основы этих общественно опасных явлений, выработке комплексной системы мер для эффективной защиты личности, общества и государства от преступных посягательств.

Важнейшими задачами в области борьбы с преступностью являются [Концепция, 2000]:

• выявление, устранение и предупреждение причин и условий, порождающих преступность;

• усиление роли государства как гаранта безопасности личности и общества, создание необходимой для этого правовой базы и механизма ее применения;

• укрепление системы правоохранительных органов, прежде всего структур, противодействующих организованной преступности и терроризму, создание условий для их эффективной деятельности;

• привлечение государственных органов в пределах их компетенции к деятельности по предупреждению противоправных деяний;

• расширение взаимовыгодного международного сотрудничества в правоохранительной сфере, в первую очередь с государствами — участниками Содружества Независимых Государств.

Основную роль в борьбе с преступностью в стране играет милиция. Милиция в Российской Федерации — система государственных органов исполнительной власти, призванных защищать жизнь, здоровье, права и свободы граждан, собственность, интересы общества и государства от преступных и иных противоправных посягательств и наделенных правом применения мер принуждения в пределах, установленных Законом о милиции и другими федеральными законами. Милиция входит в систему Министерства внутренних дел Российской Федерации. Министр внутренних дел Российской Федерации осуществляет руководство всей милицией в Российской Федерации.

Задачами милиции являются:

• обеспечение безопасности личности;

• предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений;

• выявление и раскрытие преступлений;

• охрана общественного порядка и обеспечение общественной безопасности;

• защита частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности;

• оказание помощи физическим и юридическим лицам в защите их прав и законных интересов в пределах, установленных Законом о милиции.

Деятельность милиции строится в соответствии с принципами уважения прав и свобод человека и гражданина, законности, гуманизма, гласности.

Милиция решает стоящие перед ней задачи во взаимодействии с другими государственными органами, органами местного самоуправления, общественными объединениями, трудовыми коллективами и гражданами, а также муниципальными органами охраны общественного порядка, деятельность которых регулируется федеральным законом, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Милиция защищает права и свободы человека и гражданина независимо от пола, расы, национальности, языка, происхождения, имущественного и должностного положения, места жительства, отношения к религии, убеждений, принадлежности к общественным объединениям, а также других обстоятельств.

Милиция в Российской Федерации подразделяется на криминальную милицию и милицию общественной безопасности.

Основными задачами криминальной милиции являются выявление, предупреждение, пресечение и раскрытие преступлений, по делам о которых производство предварительного следствия обязательно, организация и осуществление розыска лиц, скрывающихся от органов дознания, следствия и суда, уклоняющихся от исполнения уголовного наказания, без вести пропавших и иных лиц в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Криминальная милиция оказывает содействие милиции общественной безопасности в исполнении возложенных на нее обязанностей.

Состав и численность криминальной милиции, порядок создания, реорганизации и ликвидации ее подразделений определяются Правительством Российской Федерации.

Криминальная милиция финансируется за счет средств федерального бюджета.

Основными задачами милиции общественной безопасности являются обеспечение безопасности личности, общественной безопасности, охрана собственности, общественного порядка, выявление, предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений, раскрытие преступлений, по делам о которых производство предварительного следствия не обязательно, розыск отдельных категорий лиц, установление места нахождения которых отнесено к компетенции милиции общественной безопасности. Милиция общественной безопасности оказывает содействие криминальной милиции в исполнении возложенных на нее обязанностей.

Состав милиции общественной безопасности, порядок создания, реорганизации и ликвидации ее подразделений, а также численность милиции общественной безопасности, финансируемой за счет средств федерального бюджета, определяются Правительством Российской Федерации.

Численность милиции общественной безопасности, финансируемой за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов, устанавливается соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления. При этом она не должна быть ниже нормативов, утверждаемых министром внутренних дел Российской Федерации.

Создание, реорганизация и ликвидация подразделений милиции общественной безопасности, финансируемых за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов, осуществляются в порядке, определяемом органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию с Министерством внутренних дел Российской Федерации.

К милиции общественной безопасности относятся подразделения милиции вневедомственной охраны при органах внутренних дел, порядок создания, реорганизации и ликвидации которых определяется министром внутренних дел Российской Федерации. В том же порядке утверждаются нормативы численности указанных подразделений.

Перечень объектов, подлежащих обязательной охране подразделениями милиции вневедомственной охраны при органах внутренних дел, определяется Правительством Российской Федерации.

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления вправе за счет средств собственных бюджетов устанавливать дополнительную численность подразделений милиции общественной безопасности.

В обеспечении внутриполитической безопасности важное значение приобретает борьба органов ФСБ с терроризмом и другими противоправными посягательствами на конституционный строй Российской Федерации, что связано с особой опасностью терроризма для граждан, общества и государства, его способностью дестабилизировать обстановку в стране и создать угрозу конституционному строю, территориальной целостности и международным интересам нашего государства.

Органы ФСБ преследуют на территории страны лиц, причастных к террористической деятельности, включая те случаи, когда террористические акции планировались или проводились вне пределов Российской Федерации и наносили ей ущерб.

В борьбе с терроризмом наше государство располагает Центром специального назначения ФСБ России и его управлениями «А» и «В», более известными как группы «Альфа» и «Вымпел».

Борьба с терроризмом, наркобизнесом и контрабандой должна осуществляться на основе общегосударственного комплекса контрмер по пресечению этих видов преступной деятельности [Концепция, 2000].

Основываясь на международных соглашениях, необходимо эффективно сотрудничать с иностранными государствами, их правоохранительными органами и специальными службами, а также международными организациями, в задачу которых входит борьба с терроризмом. Необходимо также шире использовать международный опыт борьбы с этим явлением, создать скоординированный механизм противодействия

международному терроризму, надежно перекрыть все возможные каналы незаконного оборота оружия и взрывчатых веществ внутри страны, а также их поступления из-за рубежа [Концепция, 2000].

Федеральные органы государственной власти должны преследовать на территории страны лиц, причастных к террористической деятельности, независимо от того, где планировались и осуществлялись террористические акции, наносящие ущерб Российской Федерации.

Вопросы и задания

1. В чем состоят национальные интересы России во внутриполитической сфере?
2. Какие основные направления защиты конституционного строя в России определены в Концепции национальной безопасности Российской Федерации?
3. Перечислите важнейшие задачи борьбы с преступностью.
4. Для чего предназначена российская милиция и какие задачи стоят перед ней?
5. На каких принципах основана деятельность российской милиции?
6. Какие задачи стоят перед криминальной милицией и перед милицией общественной безопасности? Кем определяются их состав, численность, порядок создания, реорганизации и ликвидации их подразделений?
7. Какие задачи обеспечения внутриполитической безопасности решают органы ФСБ?

ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНАЯ, ДУХОВНО-НРАВСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Национальные интересы России в социальной сфере заключаются в обеспечении высокого уровня жизни народа. Национальные интересы в духовной сфере состоят в сохранении и укреплении нравственных ценностей общества, традиций патриотизма и гуманизма, культурного и научного потенциала страны [Концепция, 2000].

Обеспечение национальной безопасности Российской Федерации включает в себя [Концепция, 2000] защиту культурного, духовно-нравственного наследия, исторических традиций и норм общественной жизни, сохранение культурного достояния всех народов России, формирование государственной политики в области духовного и нравственного воспитания населения, введение запрета на использование эфирного времени в электронных средствах массовой информации для проката программ, пропагандирующих насилие, эксплуатирующих низменные проявления, а также противодействие негативному влиянию иностранных религиозных организаций и миссионеров.

Духовно-нравственная безопасность — это система условий, позволяющая обществу сохранять свои жизненно важные параметры

(прежде всего культурного, этического и интеллектуального характера) в пределах исторически сложившейся нормы. Их выход за рамки нормы ведет к распаду общества как целостной системы в связи с разрушением структурирующих его духовно-нравственных оснований.

Национальные интересы России в области духовной жизни, культуры и науки заключаются в духовном обновлении общества, сохранении его нравственных ценностей, утверждении в обществе идеалов высокой нравственности, патриотизма и гуманизма, развитии многовековых духовных традиций Отечества.

Особая роль в духовной жизни общества принадлежит религии. Религия является одной из древнейших форм культуры. Она является одним из наиболее устойчивых общественных институтов. Религиозные верования разнообразны. Мировые религии (христианство, ислам, буддизм), наряду с национально-государственными, охватывают своим влиянием большинство верующего населения земного шара. Процесс формирования религиозных систем продолжается и в наши дни. Он характеризуется ослаблением влияния и авторитета традиционных форм религии и появлением значительного числа новых религиозных движений, организаций, обществ.

В этом плане следует заметить, что Россию в последнее время буквально захлестнула волна всевозможных религиозных культов и сект.

Культ, в общем виде, — это те или иные мистические практики или богослужения (религиозные культы), либо круг людей, объединенных чрезмерной привязанностью, преданностью и поклонением некоторой фигуре, тенденции, художественной или интеллектуальной программе, практически всегда сопровождающейся явными или скрытыми ритуалами.

Секта — организация или группа лиц, замкнувшихся в своих интересах (в том числе культовых), не совпадающих с интересами общества, безразличных или противоречащих им.

Религиозная секта — это обособленная группа верующих, отошедших от той или иной церкви. В настоящее время термин «секта» применяется и к тоталитарным сектам, в основе которых — культ вождя, безоговорочное подчинение рядовых членов руководству организации, а также к сатанинским культам различных течений.

Тоталитарные секты — это группы, в которых применяется манипуляция сознанием членов секты с целью подавления воли человека и контролирования его мыслей, чувств и поведения. Члены секты превращаются в рабов, лишенных друзей, близких, личного имущества, — всего того, что необходимо для выхода из секты. Если человек все-таки покидает секту, перед ним встает проблема вновь научиться самостоятельной жизни, которую он далеко не всегда в состоянии решить.

Тоталитарные секты строятся вокруг тоталитарного лидера. Эти организации целенаправленно подрывают физическое и психическое здоровье своих членов, меняют их самосознание, обрывают их связи с близкими и родными. Члены секты, так же как и наркоманы, не жи-

вут долго, они рано умирают от различных болезней, либо кончают жизнь самоубийством.

Целью всех тоталитарных сект — не только завербовать ничего не подозревающих людей, но и прийти к власти в государстве. Они не стремятся к немедленной прибыли; они вкладывают средства, наращивают свое влияние и готовятся к захвату власти. Поэтому они опасны не только для отдельных людей, но и для всей страны в целом.

К наиболее известным тоталитарным сектам, действующим на территории России, можно отнести следующие группы и организации: церковь унификации (муунистов), церковь сайентологии (дианектика, Хаббард-колледжи, Нарконон), церковь Сатаны, международное общество создания Кришны, «Свидетели Иеговы», «Аум Синрикё», «Белое Братство», «Дети Бога» («Семья любви») и ряд других.

Борьба с сектами — задача всего общества. Наша страна традиционно многоконфессиональна; всю ее историю люди, исповедующие различные религии, жили бок о бок друг с другом, с уважением относясь к праву соседа веровать по-своему, свободно и сознательно выбирать свои религиозные убеждения. Этого права стремятся лишить человека тоталитарные секты.

В секту чаще всего попадают люди, которые не имеют духовного опыта, духовных знаний. Поэтому для противодействия сектам необходимо всемерно повышать духовную культуру общества. Духовная культура — это особая сфера и форма деятельности. Она выступает необходимым условием существования всего общества.

Основными компонентами духовной жизни общества являются наука и образование. Важнейшая функция науки — это накопление объективных, обоснованных знаний о природе, обществе, человеке. Сегодня научные знания стали неотъемлемой частью материального производства и других областей общественной жизни, важным фактором обеспечения безопасности страны. Ослабление научно-технического и технологического потенциала страны, сокращение исследований на стратегически важных направлениях научно-технического развития, отток за рубеж специалистов и интеллектуальной собственности угрожают России утратой ее передовых позиций в мире, деградацией наукоемких производств, усилением внешней технологической зависимости и подрывом оборонной мощи государства.

Существенное влияние на безопасность общества оказывает система образования. Государство, не способное дать определенный уровень образования своим гражданам, обречено на гибель. Система образования — это не только обучение. Образованный человек — это человек обученный и воспитанный. При этом особенно важно нравственное и духовное воспитание на основе исторически сложившихся традиций российского народа. Без такого воспитания человек не может стать защитником своего Отечества.

Обеспечение национальной безопасности России включает в себя сохранение великого культурного достояния России, что невозможно

без сохранения роли русского языка как фактора духовного единения народа многонациональной России.

Русский язык играет свою важную историческую роль в языковом развитии человечества, в международном обмене общечеловеческими ценностями. Он объявлен одним из официальных «мировых языков» ООН и многих других политических, экономических, транспортных и научных организаций. Он введен в систему народного образования большинства стран мира как один из иностранных языков, рекомендуемых для обязательного изучения в школах и университетах.

По данным американских ученых, изучавших и сравнивавших количество говорящих на русском языке, число и авторитет стран и международных коммуникативных сфер, использующих его, социально-литературный престиж и другие критерии, русский язык занимает четвертое место после английского, французского и испанского.

Вообще в каждую данную эпоху далеко не все языки, но лишь максимально распространенные, поддержанные культурной, научной традицией, отражающие сильную экономику, входящие в так называемый «клуб мировых языков» способны играть роль повсеместно принятых средств международного общения. Русский язык как раз и принадлежит к тем языкам, которые, как говорят лингвисты, обладают наибольшей информационной ценностью и коммуникативным удобством, т. е. богатой традицией, научной изученностью, упорядоченной грамматикой, оснащенностью учебниками, словарями, наличием квалифицированных учительских кадров.

Исторически так уж сложилось, что именно русский язык обеспечил межнациональное общение и сотрудничество всех народов на одной шестой части земной территории, открыл им доступ к мировым духовным сокровищам, помог полнокровно выйти на мировую арену, — разумеется, в тесном вековом взаимодействии русского языка с их родными языками, обогащая их и сам от них обогащаясь.

Достойны все языки, но русский язык занимает особое место в ряду всех других великих языков, так как он выполнял и продолжает выполнять огромную образовательно-познавательную функцию. Сегодня весь мир признал, что в Советском Союзе была одна из самых лучших образовательных систем. И эта система больше всего опиралась на русский язык.

Известны высказывания различных деятелей мировой культуры и просветителей на тему жизненной важности и огромной роли русского языка как исторической необходимости в развитии взаимопонимания и сотрудничества народов: казахского акына Абая, азербайджанца Мирзо Фатали Ахундова, грузина И. Чавчавадзе, армянина М. Налбандяна, узбека Саттархана, молдаванина М. Эминеску, эстонца Ф. Крейцвальда, латыша Я. Райниса, белоруса Я. Лучины, украинца Т.Г. Шевченко. Заботясь именно о благе своих народов, они подчеркивали, что незнание русского языка будет многих обрекать на хозяйственную и культурную замкнутость, на провинциализм.

Невозможно не привести замечательные слова выдающегося писателя — классика советской эпохи Ч.Т. Айтматова, который писал: «Миссия русского языка уникальна... Судьбы всех наших бывших советских национальных культур связаны с русским языком, без которого они не смогли бы получить мировое звучание... Чтобы развиваться, национальные культуры должны иметь доступ к достижению всех мировых культур. И продуктивнее делать это пока только через русский язык».

Русский язык выступал не просто языком межнационального общения, но и языком обучения, давая возможность распространять знания, втягивать миллионы в центре страны и на ее окраинах в образовательную систему. Широкое использование единого языка в построении основных программ и учебников (русского языка) обеспечивало достаточные возможности распространения информационных потоков, взаимопроникновения, мобильной передачи знаний по всей территории страны.

Наряду с нападками на русский язык в последние годы предпринимаются и другие попытки разрыва с духовно-нравственными традициями русской культуры. В отличие от западной протестантской этики индивидуализма и прагматизма для нашей культуры была характерна установка на нестяжательную самореализацию и служение людям и России.

Однако с начала перестройки (середина 80-х годов прошлого века) россиянам навязывалась чуждая мораль: «Деньги не пахнут», «Каждый сам за себя», «Выживает сильнейший». Из народной души вытравлялись сострадание, целомудрие, стремление помочь ближнему, любовь к Отечеству. Чем отличались русские воины от германских рыцарей? Тем, что воевали во славу Божию и ради защиты своего Отечества, не ища собственной славы. Русский солдат никогда не сражался за деньги. В Евангелии сказано: «Нет больше той любви, как если кто положит душу свою за други своя». И Россия побеждала своей верой и любовью к Родине.

Духовно-нравственная безопасность государства базируется на активном неприятии обществом засилья пошлости и разврата, насилия и экстремизма. В то же время последнее десятилетие жизни нашей страны было отмечено невероятным аморальным давлением средств массовой информации (СМИ) на общество, практически лишенное в этой сфере каких-либо средств контроля. Некоторые СМИ занимались пропагандой самых разнузданных нравов и противоестественного образа жизни — нудизма, гомосексуализма, феминизма, трансексуализма. Стоит упомянуть и о пропаганде насилия и о пропаганде наркомании. Например, некоторые молодежные газеты рекламировали «веселящие таблетки», которые якобы не являются наркотиком. Пагубное воздействие таких СМИ состоит в том, что они формируют неправильные представления о смысле человеческой жизни. Поэтому для собственной же безопасности нам необходима выработка критического отношения к информации, распространяемой СМИ. Исчезновение устойчивой национально-культурной идентичности, отказ от

духовно-нравственных ценностей российского народа — путь к исчезновению нации как таковой.

Проблема обеспечения духовно-нравственной безопасности России тесно связана с национальным вопросом. Те рекомендации, которые западные социологи и политологи предлагают для его решения, совершенно для нас неприемлемы. Речь идет прежде всего о теории «плавильного котла», который вопреки воле народов заставляет их утрачивать связь со своим культурно-историческим прошлым. Обратной стороной этой теории служит принцип выделения для национальных меньшинств особых резерваций, фактически отрывающий народы от мировой культуры.

Для России возможен только союз всех народов, ее населяющих, с их богатством культур и нравственных ценностей, на основе общих духовных начал и общенациональных интересов. Во все времена такая общность позволяла народам России преодолевать трудности и побеждать всех своих врагов.

Исторический опыт свидетельствует, что успешное общественное и государственное развитие возможно только в условиях духовного единства на основе собственных культурных, исторических, конфессиональных традиций. Кто отрекается от своего прошлого, кто видит в истории своего народа не героические усилия, а только цепь преступлений и бессмысленных жертв, тот не в состоянии понять истинных интересов народа и определить условия его процветания.

В целях обеспечения сохранности и развития нашего культурного и духовного наследия необходимо создание социально-экономических условий для осуществления творческой деятельности и функционирования учреждений культуры [Концепция, 2000].

В немалой степени духовно-нравственная безопасность российских граждан зависит от их физического здоровья. «*В здоровом теле — здоровый дух*», — утверждал классик русской литературы А.П. Чехов.

Здоровье — благо и счастье для каждого человека и необходимое условие существования государства.

Угроза национальной безопасности России в настоящее время проявляется в кризисном состоянии социальной защиты населения, стремительном возрастании потребления алкоголя и наркотических веществ, ухудшении здоровья людей. Имеет тенденцию к росту уровень общей заболеваемости среди населения страны. Особенно рост показателей заболеваемости наблюдается по болезням системы кровообращения, злокачественным новообразованиям, туберкулезу, инфекционным заболеваниям и др. Последние десятилетия прошлого века ознаменовались появлением ряда новых, ранее неизвестных опасных инфекционных заболеваний. Особую эпидемиологическую значимость для населения России представляют вирусные инфекции: ВИЧ, геморрагические лихорадки Ласса и Эбола и др. Увеличилась распространенность ранее известных, но редких инфекций, таких как дифтерия, холера и др., а также социально обусловленных заболеваний: сифилис, вирусный гепатит. Продолжает ухудшаться состояние здо-

ровья детей и подростков. Нерешенными проблемами остаются массовые детские заболевания: корь, коклюш, краснуха, полиомиелит.

Поэтому для обеспечения национальной безопасности необходимы поддержание и совершенствование здоровья нынешнего и будущего поколений, профилактика заболеваний, повышение качества медицинской помощи населению, решительная активизация борьбы с пьянством и алкоголизмом, наркоманией и курением, создание эффективных лекарственных средств и методов лечения.

В области охраны и укрепления здоровья граждан необходимы усиление внимания общества, органов государственной власти Российской Федерации к развитию государственной (федеральной и муниципальной) страховой и частной медицинской помощи, осуществление государственного протекционизма в отечественной медицинской и фармацевтической промышленности, реализация федеральных программ в области санитарии и эпидемиологии, охраны здоровья детей, оказания скорой и неотложной медицинской помощи, медицины катастроф [Концепция, 2000].

Крайне актуальна для России и демографическая проблема. Для обеспечения нашей огромной территории и достойной жизни нас должно быть много. Научно рассчитывая условия для устойчивого и безопасного развития страны, Д.И. Менделеев определил оптимальную численность населения России в 500 млн человек. Нас сегодня в два с лишним раза меньше. России как воздух требуется еще 150–200 млн человек для освоения огромных российских пространств, чтобы мы не испытывали недостатка в руках и мозгах и могли иметь сильную армию.

Необходимо учитывать и то, что мы окружены странами, численность населения которых, экономическая мощь и боеспособность постоянно возрастают. Это Китай, Корея, Индия, Пакистан, Иран, Турция. При этом их природные ресурсы истощаются, а потребность в них постоянно возрастает. Энергоносители будут играть решающую роль в экономике XXI века, поэтому эти страны обращают свои взоры к территориям с богатыми недрами. В этом плане Россия, с огромными запасами природных ресурсов, на три четверти необжитая, становится очень привлекательной для колонизации, что и подтверждает сегодня демографическая экспансия китайцев на Дальнем Востоке и безудержное стремление иностранных финансов и капитала подчинить контролю российский рынок.

Нас может ждать судьба греков в Турции — раньше там жили греки, а теперь они являются национальным меньшинством в собственной стране. Те же процессы происходят и в Сербии, где коренное население было вытеснено албанцами. То же самое может произойти и у нас. Если у россиян не будет много здоровых, талантливых детей, они вполне могут оказаться в подчинении у других народов, которые не боятся рожать. Давайте не будем забывать татаро-монгольское иго.

Мы должны встать на защиту своей Родины. Основа государства — крепкая семья. Это наше главное оружие. Многодетная семья — это основа силы и крепости всей Отчизны.

Обеспечение экологической безопасности является приоритетной проблемой каждого государства, как и обеспечение его военной, экономической и другой безопасности.

Национальные интересы России в экологической сфере заключаются в сохранении и оздоровлении окружающей среды [Концепция, 2000].

К числу приоритетных направлений деятельности государства в экологической сфере относятся [Концепция, 2000]:

- рациональное использование природных ресурсов, воспитание экологической культуры населения;
- предотвращение загрязнения природной среды за счет повышения степени безопасности технологий, связанных с захоронением и утилизацией токсичных промышленных и бытовых отходов;
- предотвращение радиоактивного загрязнения окружающей среды, минимизация последствий произошедших ранее радиационных аварий и катастроф;
- экологически безопасное хранение и утилизация выведенного из боевого состава вооружения, прежде всего атомных подводных лодок, кораблей и судов с ядерными энергетическими установками, ядерных боеприпасов, жидкого ракетного топлива, топлива атомных электростанций;
- безопасное для окружающей природной среды и здоровья населения хранение и уничтожение запасов химического оружия;
- создание и внедрение безопасных производств, поиск способов практического использования экологически чистых источников энергии, принятие неотложных природоохранных мер в экологически опасных регионах Российской Федерации.

Обеспечение экологической безопасности в нашей стране осуществляется органами законодательной и исполнительной власти, местного самоуправления и специально уполномоченными органами, главным из которых является Министерство природных ресурсов РФ (МПР России). На МПР России возложены выработка и проведение природоохранной политики в стране, координация соответствующих работ в отраслях и ведомствах, проведение экологической экспертизы, экологического контроля и некоторые другие обязанности. МПР России обеспечивает также рациональное природопользование (добыча полезных ископаемых, использование вод), государственный экологический контроль за охраной и рациональным использованием поверхностных и подземных вод, а также воды в системах хозяйственного водопользования. Ведомство имеет территориальные органы.

Органы государственного экологического контроля включают в себя органы исполнительной власти, МПР России, а также Федеральную службу по атомному надзору, Министерство здравоохранения и социального развития России, одна из функций которого — проведение санитарно-эпидемиологического надзора, и некоторые другие, осуществляющие госконтроль в достаточно узком направлении (защита окружающей среды от воздействия атомной энергетики, охрана и рациональное использование рыбных ресурсов и т.д.).

Особой формой экологического контроля является мониторинг окружающей среды. Осуществление мониторинга в стране возложено на Федеральную службу России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. В системе наблюдения за состоянием атмосферы, морских вод, земли и почв, растительного и животного мира, поверхностных вод суши, подземных вод и вод водохозяйственных систем, а также геологической среды и минерально-сырьевых ресурсов задействовано МПР России.

Основные направления в сфере экологии, на которых должны быть сосредоточены усилия государства, общества в целом и каждого гражданина страны, следующие:

— обеспечение всего населения России качественной питьевой водой;

— реабилитация регионов с наиболее тяжелой экологической обстановкой (зон экологического бедствия) за счет модернизации или закрытия наиболее грязных производств;

— расширение сети и совершенствование правового статуса особо охраняемых территорий и уникальных природных объектов, сохранение видового биоразнообразия;

— охрана российского национального ландшафта, предотвращение деградации почв, отказ от разрушающих природу конъюнктурных «проектов века»;

— запрет на ввоз радиоактивных отходов из-за рубежа, разработка Федеральной программы радиационной безопасности;

— поощрение использования «чистых» возобновляемых источников энергии (солнца, ветра и пр.), энергосберегающих технологий;

— максимальное использование растущих возможностей международного сотрудничества для решения экологических проблем России;

— развитие и обеспечение действенности системы экологических штрафов, экологического страхования и т.д., разработка системы экологического законодательства как отрасли права;

— развитие экологической культуры, экологического образования, экологической пропаганды.

Приоритет экологической безопасности на сегодня для России один из самых высоких. Без ее обеспечения под угрозу будет поставлено здоровье нации и сама возможность выживания для будущих поколений.

Вопросы и задания

1. В чем заключаются национальные интересы России в социальной и духовной сферах?
2. Что значит духовно-нравственная безопасность? В чем заключены национальные интересы России в области духовной жизни, культуры и науки?
3. Какую роль играет религия в обществе? Откуда исходит основная опасность в духовной жизни российского общества?
4. Как влияет образование на безопасность государства?

5. Какое влияние оказывает русский язык на духовно-нравственную безопасность Российской Федерации?

6. На чем базируется духовно-нравственная безопасность государства Российского? Что снижает уровень этой безопасности?

7. Какое влияние оказывает национальный вопрос на безопасность государства? Какое решение национального вопроса единственно приемлемо для России?

8. Какое влияние на безопасность государства оказывает здоровье российских граждан? Откуда исходит опасность для здоровья россиян?

9. Какие первоочередные мероприятия необходимы для поддержания и совершенствования здоровья граждан России?

10. Почему в настоящее время в России крайне актуальна демографическая проблема? Что лежит в основе ее решения?

11. В чем заключаются национальные интересы России в области экологии?

12. Какие приоритетные направления деятельности государства определены Концепцией национальной безопасности Российской Федерации?

13. Какие органы решают задачи обеспечения экологической безопасности в стране?

14. Перечислите основные направления в сфере экологии, на которых должны быть сосредоточены усилия государства, общества в целом и каждого гражданина нашей страны.

ГЛАВА 4. ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКАЯ И ПОГРАНИЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Национальные интересы России в международной сфере заключаются в обеспечении суверенитета, упрочении позиций России как великой державы — одного из влиятельных центров многополярного мира, в развитии равноправных и взаимовыгодных отношений со всеми странами и интеграционными объединениями, прежде всего с государствами — участниками Содружества Независимых Государств и традиционными партнерами России, в повсеместном соблюдении прав и свобод человека и недопустимости применения при этом двойных стандартов [Концепция, 2000].

Внешняя политика Российской Федерации должна быть направлена на [Концепция, 2000]:

- проведение активного внешнеполитического курса;
- упрочение ключевых механизмов многостороннего управления мировыми политическими и экономическими процессами, в первую очередь под эгидой Совета Безопасности ООН;
- обеспечение благоприятных условий для экономического и социального развития страны, для сохранения глобальной и региональной стабильности;
- защиту законных прав и интересов российских граждан за рубежом, в том числе с применением в этих целях мер политического, экономического и иного характера;

• развитие отношений с государствами — участниками Содружества Независимых Государств согласно принципам международного права, развитие отвечающих интересам России интеграционных процессов в рамках Содружества Независимых Государств;

• полноправное участие России в глобальных и региональных экономических и политических структурах;

• содействие урегулированию конфликтов, включая миротворческую деятельность под эгидой ООН и других международных организаций;

• достижение прогресса в сфере контроля над ядерными вооружениями, поддержание стратегической стабильности в мире на основе выполнения государствами своих международных обязательств в этой сфере;

• выполнение взаимных обязательств в области сокращения и ликвидации оружия массового уничтожения, обычных вооружений, осуществление мер по укреплению доверия и стабильности, обеспечение международного контроля за экспортом товаров и технологий, а также за оказанием услуг военного и двойного назначения;

• адаптацию существующих соглашений по контролю над вооружениями и по разоружению к новым условиям международных отношений, а также разработку при необходимости новых соглашений, в первую очередь по мерам укрепления доверия и безопасности;

• содействие созданию зон, свободных от оружия массового уничтожения;

• развитие международного сотрудничества в области борьбы с транснациональной преступностью и терроризмом.

Важную роль в обеспечении внешнеполитической безопасности страны играют органы ФСБ России. В сформированной в России системе обеспечения национальной безопасности Федеральная служба безопасности и ее органы призваны противодействовать своими специальными средствами и методами угрозам безопасности Российской Федерации со стороны иностранных спецслужб и организаций, а также преступным посягательствам, борьба с которыми отнесена к их компетенции.

Речь прежде всего идет о добывании информации об угрозах безопасности Российской Федерации, которые скрытно формируются и реализуются и поэтому не могут быть выявлены с помощью других способов их обнаружения и раскрытия. Эта область деятельности органов Федеральной службы безопасности имеет двоякое назначение. Во-первых, она подчинена задаче систематического информирования Президента Российской Федерации, Председателя Правительства Российской Федерации и по их поручениям федеральных органов государственной власти, а также органов государственной власти субъектов Российской Федерации об угрозах безопасности Российской Федерации и наряду с информацией, поступающей главе государства от других государственных органов, учитывается при выработке и принятии государственных решений, разработке законодательных актов и т.п. Во-вторых, осуществление этой функции позволяет органам

Федеральной службы безопасности определять первоочередные задачи и направления их деятельности, разрабатывать и реализовывать упреждающие контрразведывательные и разведывательные программы, а также меры борьбы с преступными посягательствами.

Реализация этой функции предполагает решение задач выявления, предупреждения и пресечения разведывательной и иной подрывной деятельности спецслужб и организаций иностранных государств против Российской Федерации, борьбы с терроризмом, незаконным оборотом оружия, противоправными посягательствами на конституционный строй России и другими преступлениями, дознание и расследование которых отнесено к ведению органов Федеральной службы безопасности, а также задач обеспечения сохранности государственной тайны и охраны Государственной границы Российской Федерации.

Имеющиеся в настоящее время данные позволяют сделать вывод, что Россия находится в центре разведывательных устремлений специальных служб и организаций иностранных государств как мировая ядерная держава, обладающая громадными ресурсами, высоким научным и военным потенциалом, оказывающая влияние на ход геополитических процессов. При этом, в условиях бурного развития международных связей, расширяется практика ведения разведки с легальных позиций — она все активнее используется в целях контроля за ситуацией в России, своевременного обнаружения нежелательных для иностранных государств тенденций внутреннего развития страны. Особое внимание специальные службы иностранных государств уделяют сбору разведывательной информации о Вооруженных Силах Российской Федерации, важных в военно-стратегическом отношении районах.

Круг иностранных резидентур в России значительно расширился за счет представителей спецслужб стран Северной и Восточной Европы, государств Балтии, Азии и Африки, Ближнего и Дальнего Востока. Как это ни парадоксально, конец «холодной войны» послужил началом активных разведывательных действий практически во всех экономически развитых странах мира. Сотрудники разведки едут к нам явно и тайно под видом дипломатов, журналистов, ученых, потенциальных инвесторов, бизнесменов, представителей различных зарубежных фондов, благотворительных организаций и религиозных миссий. В настоящее время разведка стала одним из основных инструментов большой политики.

В этих условиях органы контрразведки принимают эффективные меры по противодействию разведдеятельности иностранных государств против нашей страны. В результате долговременных и тщательно подготовленных операций захвачены с поличным десятки иностранных граждан, в том числе несколько кадровых сотрудников зарубежных спецслужб.

В настоящее время серьезно возросла опасность агентурной разведки, способной нанести значительный ущерб безопасности Российской Федерации. Свидетельство тому — увеличение за последнее время числа разоблачений граждан России, вступивших в преступную связь с разведками иностранных государств.

Целенаправленная работа оперативных и следственных подразделений позволила локализовать или полностью пресечь противоправную деятельность нескольких десятков агентов спецслужб иностранных государств, в том числе российских граждан.

Наряду с ФСБ России важную роль в обеспечении внешнеполитической безопасности играет военная и внешняя разведка.

Военная — это прежде всего Главное разведывательное управление, основной задачей которого является добывание военно-технической информации, сведений о передовых научных достижениях в военной области.

Служба внешней разведки Российской Федерации (СВР России) является составной частью сил обеспечения безопасности и призвана защищать безопасность личности, общества и государства от внешних угроз.

СВР России осуществляет разведывательную деятельность в целях:

- обеспечения Президента Российской Федерации, Федерального Собрания и Правительства разведывательной информацией, необходимой им для принятия решений в политической, экономической, военно-стратегической, научно-технической и экологической областях;
- обеспечения условий, способствующих успешной реализации политики Российской Федерации в сфере безопасности;
- содействия экономическому развитию, научно-техническому прогрессу страны и военно-техническому обеспечению безопасности Российской Федерации.

Разведывательная информация предоставляется Президенту Российской Федерации, палатам Федерального Собрания, Правительству Российской Федерации и определяемым Президентом федеральным органам исполнительной и судебной власти, предприятиям, учреждениям и организациям.

Национальные интересы России в пограничной сфере заключаются в создании политических, правовых, организационных и других условий для обеспечения надежной охраны Государственной границы Российской Федерации, в соблюдении установленных законодательством Российской Федерации порядка и правил осуществления экономической и иных видов деятельности в пограничном пространстве Российской Федерации [Концепция, 2000].

Основными задачами Российской Федерации в пограничной сфере являются [Концепция, 2000]:

- создание необходимой нормативной правовой базы;
- развитие межгосударственного сотрудничества в этой области;
- противодействие экономической, демографической и культурно-религиозной экспансии на территорию России со стороны других государств;
- пресечение деятельности транснациональной организованной преступности, а также незаконной миграции;
- осуществление коллективных мер по обеспечению безопасности пограничного пространства государств — участников Содружества Независимых Государств.

Важнейшую роль в обеспечении пограничной безопасности играет Федеральная пограничная служба Российской Федерации (ФПС России).

Федеральная пограничная служба Российской Федерации (ФПС России) — федеральный орган исполнительной власти, обеспечивающий реализацию государственной пограничной политики Российской Федерации в сфере защиты государственной границы, территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации, а также решение задач по охране биологических ресурсов территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации и осуществлению государственного контроля в этой сфере.

Основными задачами ФПС России являются:

- руководство органами и войсками ФПС и организация защиты государственной границы, территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации, охраны морских биологических ресурсов;
- организация защиты государственных границ государств — участников Содружества Независимых Государств на основе двусторонних договоров (соглашений);
- защита интересов Российской Федерации в сфере охраны морских биологических ресурсов;
- организация пропуска лиц, транспортных средств, грузов, товаров и животных через Государственную границу Российской Федерации;
- организация разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности органов и войск ФПС России и обеспечение взаимодействия с органами, осуществляющими эти виды деятельности в Российской Федерации и в государствах — участниках Содружества Независимых Государств, в интересах защиты государственной границы, территориального моря, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации и охраны морских биологических ресурсов, а также государственных границ государств — участников Содружества Независимых Государств;
- участие в охране дипломатических представительств Российской Федерации за границей.

Сегодня от Балтики до Тихого океана ежедневно на службу по охране Государственной границы Российской Федерации заступают более 11 тысяч пограничных нарядов, десятки экипажей пограничных кораблей, катеров, самолетов и вертолетов. На всех участках границы пограничники решительно противостоят вооруженным нарушителям границы, контрабандистам, самоотверженно отстаивают интересы России.

Вопросы и задания

1. В чем заключаются национальные интересы России в международной сфере?

2. На решение каких задач должна быть направлена внешняя политика государства согласно Концепции национальной безопасности Российской Федерации?

3. Какие задачи в обеспечении внешнеполитической безопасности страны решают органы ФСБ России?

4. С какой целью осуществляют свою деятельность военная и внешняя разведка России?

5. В чем заключаются национальные интересы России в пограничной сфере?

6. Какие задачи в пограничной сфере определены Концепцией национальной безопасности Российской Федерации?

7. Какие задачи в обеспечении пограничной безопасности страны решают органы ФПС России?

ГЛАВА 5. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Под информационной безопасностью понимается состояние защищенности национальных интересов страны (жизненно важных интересов личности, общества и государства на сбалансированной основе) в информационной сфере от внутренних и внешних угроз. Это соответствует логике Закона РФ «О безопасности» и содержанию Концепции национальной безопасности [Лопатин В.Н., 2000].

Укрепление информационной безопасности названо в Концепции национальной безопасности Российской Федерации в числе важнейших долгосрочных задач.

Это обусловлено целым рядом факторов, основными из которых являются следующие [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

- национальные интересы, угрозы им и обеспечение защиты от этих угроз выражаются, реализуются и осуществляются через информацию и информационную сферу;
- человек и его права, информация и информационные системы и права на них — это основные объекты не только информационной безопасности, но и основные элементы всех объектов безопасности во всех ее областях;
- решение задач национальной безопасности связано с использованием информационного подхода как основного научно-практического метода;
- проблема национальной безопасности имеет ярко выраженный информационный характер.

Основными составляющими информационной безопасности являются защита информации (в смысле охраны персональных данных, государственной и служебной тайны и других видов информации ограниченного распространения), предохранение информации от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, реализация гарантий конституционных прав и свобод человека и гражданина, касающихся деятельности в информационной сфере, защищенность потребностей граждан, отдельных групп и

населения в целом в качественной информации для их жизнедеятельности, образования и развития, т.е. информационно-психологическая удовлетворенность потребностей граждан и общества в целом и их защищенность от негативных (преднамеренных и случайных) информационно-психологических и информационно-технических воздействий.

§ 1. Общие проблемы информационной безопасности

Национальные интересы России в информационной сфере заключаются в соблюдении конституционных прав и свобод граждан в области получения информации и пользования ею, в развитии современных телекоммуникационных технологий, в защите государственных информационных ресурсов от несанкционированного доступа [Концепция, 2000].

Для достижения этого требуется:

- обеспечение конституционных прав и свобод человека и гражданина на личную и семейную тайну, тайну переписки, телефонных переговоров, почтовых, телеграфных и иных сообщений, защиты своей чести и своего доброго имени;
- развитие современных информационных технологий, отечественной индустрии информации;
- защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа.

В этих целях необходимо:

- повысить безопасность информационных систем федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, финансово-кредитной и банковской сфер, сферы хозяйственной деятельности, а также систем и средств информатизации вооружения и военной техники, систем управления войсками и оружием, экологически опасными и экономически важными производствами;
- интенсифицировать развитие отечественного производства аппаратных средств защиты информации;
- обеспечить защиту сведений, составляющих государственную тайну.

По своей общей направленности угрозы информационной безопасности Российской Федерации подразделяются на следующие виды:

— угрозы развитию отечественной индустрии информации, обеспечению потребностей внутреннего рынка в ее продукции и выходу этой продукции на мировой рынок, а также обеспечению сохранности отечественных информационных ресурсов;

— угрозы безопасности информационных систем, как уже развернутых, так и создаваемых на территории России.

Угрозами развитию отечественной индустрии информации могут являться закупка органами государственной власти импортных средств информатизации при наличии отечественных аналогов, не уступающих по своим характеристикам зарубежным образцам.

К внутренним источникам относится недостаточное финансирование мероприятий по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации.

Организационно-техническими методами обеспечения информационной безопасности Российской Федерации являются:

— разработка, использование и совершенствование средств защиты информации;

— создание систем и средств предотвращения несанкционированного доступа к обрабатываемой информации и специальных воздействий, вызывающих разрушение, уничтожение, искажение информации, а также изменение штатных режимов функционирования систем и средств информатизации и связи;

— сертификация средств защиты информации, лицензирование деятельности в области защиты государственной тайны.

Информационная безопасность Российской Федерации является одной из составляющих безопасности Российской Федерации в сферах жизнедеятельности общества и государства.

В сфере экономики.

Обеспечение информационной безопасности Российской Федерации в сфере экономики играет ключевую роль в обеспечении безопасности Российской Федерации.

Воздействию в сфере экономики наиболее подвержены системы бухгалтерского учета предприятий, учреждений и организаций независимо от формы собственности, а также системы хранения финансовой, биржевой, налоговой, таможенной информации предприятий, учреждений и организаций независимо от формы собственности.

Бесконтрольная деятельность структур по созданию и защите систем хранения статистической, финансовой, биржевой, налоговой, таможенной информации создает реальную угрозу безопасности России в экономической сфере. Аналогичные угрозы возникают при бесконтрольном привлечении иностранных фирм к созданию подобных систем, поскольку при этом складываются благоприятные условия для несанкционированного доступа к конфиденциальной экономической информации и для контроля за процессами ее передачи и обработки со стороны иностранных спецслужб.

Критическое состояние предприятий, разрабатывающих и производящих средства защиты информации, приводит к широкому использованию соответствующих импортных средств, что создает угрозу возникновения технологической зависимости России от иностранных государств.

Существенный экономический ущерб хозяйствующим субъектам может быть нанесен вследствие разглашения информации, содержащей коммерческую тайну. В системах сбора, обработки, хранения и передачи финансовой, биржевой, налоговой, таможенной информации наиболее опасно противоправное копирование информации. Это касается и федеральных органов исполнительной власти, занятых формированием и распространением информации о внешнеэкономической деятельности Российской Федерации.

Основными мерами по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации в сфере экономики является разработка национальных сертифицированных средств защиты информации и внедрение их в системы и средства сбора, обработки, хранения и передачи статистической, финансовой, биржевой, налоговой, таможенной информации.

В сфере внутренней политики.

Наиболее важными объектами в сфере внутренней политики являются конституционные права и свободы человека и гражданина. При этом наибольшую опасность представляет нарушение конституционных прав и свобод граждан, реализуемых в информационной сфере.

В сфере внешней политики.

К наиболее важным объектам в сфере внешней политики относятся:

- информационные ресурсы федеральных органов исполнительной власти, реализующих внешнюю политику Российской Федерации, российских представительств и организаций за рубежом, представительств Российской Федерации при международных организациях;
- информационные ресурсы представительств федеральных органов исполнительной власти, реализующих внешнюю политику Российской Федерации, на территориях субъектов Российской Федерации;
- информационные ресурсы российских предприятий, учреждений и организаций, подведомственных федеральным органам исполнительной власти, реализующим внешнюю политику Российской Федерации;
- блокирование деятельности российских средств массовой информации по разъяснению зарубежной аудитории целей и основных направлений государственной политики Российской Федерации, ее мнения по социально значимым событиям российской и международной жизни.

Из внешних угроз наибольшую опасность представляют попытки несанкционированного доступа к информации федеральных органов исполнительной власти, реализующих внешнюю политику Российской Федерации, российских представительств и организаций за рубежом, представительств Российской Федерации при международных организациях.

В области науки и техники.

Наиболее важными объектами в области науки и техники являются открытия, незапатентованные технологии, промышленные образцы, полезные модели и экспериментальное оборудование.

К числу основных внутренних угроз следует также отнести сложности реализации мероприятий по защите информации, особенно на акционированных предприятиях, в научно-технических учреждениях и организациях.

В сфере духовной жизни.

К числу основных объектов в сфере духовной жизни относится неприкосновенность частной жизни, личная и семейная тайна, а также объекты интеллектуальной собственности.

В общегосударственных информационных и телекоммуникационных системах.

Основными направлениями обеспечения информационной безопасности в общегосударственных информационных и телекоммуникационных системах являются:

- исключение несанкционированного доступа к обрабатываемой или хранящейся в технических средствах информации;
- обеспечение информационной безопасности при подключении общегосударственных информационных и телекоммуникационных систем к внешним информационным сетям, включая международные;
- обеспечение безопасности конфиденциальной информации при взаимодействии информационных и телекоммуникационных систем различных классов защищенности.

Основными организационно-техническими мероприятиями по защите информации является создание и применение информационных и автоматизированных систем управления в защищенном исполнении.

В сфере обороны.

К объектам обеспечения информационной безопасности в сфере обороны относятся:

— информационная инфраструктура центральных органов военного управления и органов военного управления видов Вооруженных Сил Российской Федерации и родов войск, объединений, соединений, воинских частей и организаций, входящих в Вооруженные Силы Российской Федерации, научно-исследовательских учреждений Министерства обороны Российской Федерации;

— информационные ресурсы предприятий оборонного комплекса и научно-исследовательских учреждений, выполняющих государственные оборонные заказы либо занимающихся оборонной проблематикой;

— программно-технические средства автоматизированных и автоматических систем управления войсками и оружием, вооружения и военной техники, оснащенных средствами информатизации;

— информационные ресурсы, системы связи и информационная инфраструктура других войск, воинских формирований и органов.

Внутренними угрозами информационной безопасности в сфере обороны является нарушение установленного регламента хранения информации, находящейся в штабах и учреждениях Министерства обороны Российской Федерации, на предприятиях оборонного комплекса.

Главными специфическими направлениями совершенствования системы обеспечения информационной безопасности Российской Федерации в сфере обороны являются постоянное совершенетвование средств защиты информации от несанкционированного доступа и развитие защищенных систем связи и управления войсками и оружием.

В правоохранительной и судебной сферах.

К наиболее важным объектам информационной безопасности в правоохранительной и судебной сферах относятся:

— информационные ресурсы федеральных органов исполнительной власти, реализующих правоохранительные функции, судебных орга-

нов, их информационно-вычислительных центров, научно-исследовательских учреждений и учебных заведений, содержащие специальные сведения и оперативные данные служебного характера;

— информационно-вычислительные центры, их информационное, техническое, программное и нормативное обеспечение;

— информационная инфраструктура (информационно-вычислительные сети, пункты управления, узлы и линии связи).

Внутренней угрозой, представляющей наибольшую опасность для указанных объектов, является нарушение установленного регламента сбора, обработки, хранения и передачи информации, содержащейся в картотеках и автоматизированных банках данных и использующейся для расследования преступлений.

Наряду с широко используемыми общими методами и средствами защиты информации применяются также специфические методы и средства обеспечения информационной безопасности в правоохранительной и судебной сферах.

Главной из них является создание защищенной многоуровневой системы интегрированных банков данных оперативно-розыскного, справочного, криминалистического и статистического характера на базе специализированных информационно-телекоммуникационных систем.

В условиях чрезвычайных ситуаций.

К специфическим для данных условий направлениям обеспечения информационной безопасности относится разработка специальных мер по защите информационных систем, обеспечивающих управление экологически опасными и экономически важными производствами.

Основным направлением международного сотрудничества Российской Федерации в области обеспечения информационной безопасности является предотвращение несанкционированного доступа к конфиденциальной информации в международных банковских телекоммуникационных сетях и системах информационного обеспечения мировой торговли, к информации международных правоохранительных организаций, ведущих борьбу с транснациональной организованной преступностью, международным терроризмом, распространением наркотиков и психотропных веществ, незаконной торговлей оружием и расщепляющимися материалами, а также торговлей людьми.

В Концепции национальной безопасности особое значение для обеспечения национальной безопасности Российской Федерации придается использованию возможностей разведки и контрразведки в целях своевременного обнаружения угроз и определения их источников.

§ 2. Информационные войны

В Концепции национальной безопасности отмечено стремление ряда стран к доминированию в мировом информационном пространстве, а также сделан вывод о том, что серьезную опасность представляет разработка рядом государств концепции информационных войн, предусматривающих создание средств опасного воздействия на информа-

ционные сферы других стран мира, нарушение нормального функционирования информационных и телекоммуникационных систем, а также сохранности информационных ресурсов, получение несанкционированного доступа к ним.

Термин «информационная война» появился в середине 80-х годов прошлого века в связи с новыми задачами вооруженных сил США после окончания «холодной войны» и начал активно употребляться после проведения операции «Буря в пустыне» в 1991 году, когда новые информационные технологии впервые были использованы как средства ведения войны.

В военных кругах США под информационной войной понимаются действия, предпринимаемые для достижения информационного превосходства в поддержке национальной военной стратегии посредством воздействия на информацию и информационные системы противника, при одновременном обеспечении безопасности и защиты собственной информации и информационных систем.

К особенностям информационной войны можно отнести следующие [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— информационная война охватывает в качестве самостоятельных объектов все виды информации и информационных систем, отделяя информацию от среды использования;

— объекты могут выступать и как оружие, и как объект защиты;

— информационная война расширяет территорию и пространство ведения войн, ведется как при объявлении войны, так и в кризисных ситуациях в различных сферах жизнедеятельности;

— информационная война ведется как специализированными военными, так и гражданскими структурами.

По оценкам российских спецслужб, концепция «информационной войны» предусматривает [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— подавление (в военное время) элементов инфраструктуры государственного и военного управления (поражение центров командования и управления);

— электромагнитное воздействие на элементы информационных и телекоммуникационных систем (радиоэлектронная борьба);

— получение разведывательной информации путем перехвата и дешифрования информационных потоков, передаваемых по каналам связи, а также по побочным излучениям и за счет специально внедренных в помещения и технические средства электронных устройств перехвата информации (радиоэлектронная разведка);

— осуществление несанкционированного доступа к информационным ресурсам (путем использования программно-аппаратных средств прорыва систем защиты информационных и телекоммуникационных систем противника) с последующим их искажением, уничтожением или хищением либо нарушением нормального функционирования этих систем («хакерная война»);

— формирование и массовое распространение по информационным каналам противника или глобальным сетям дезинформации или тен-

денциозной информации для воздействия на оценки, намерения и ориентацию населения и лиц, принимающих решения (психологическая война);

— получение интересующей информации путем перехвата и обработки открытой информации, передаваемой по незащищенным каналам связи, циркулирующей в информационных системах, а также публикуемой в средствах массовой информации.

Исследуя информационные войны, американские аналитики вводят понятие информационного превосходства — возможность сбора, обработки и распространения непрерывного потока информации при воспрещении использования (получения) информации противником.

Информационное превосходство достигается в небоевой обстановке или в обстановке, в которой еще нет четко обозначившихся противников, в то время, когда свои войска получают информацию, необходимую им для выполнения оперативных задач. Аналитики рассматривают информационное превосходство как новый уровень боеготовности, необходимость в котором возникла в последнее время.

Сегодня информационные операции играют существенную роль в достижении военного превосходства. Американцы в своей концепции ставят вопрос об усилении работы по объединению информационных операций как самостоятельного вида боевых действий с другими операциями вооруженных сил (от физического устранения до психологической операции против систем защиты компьютерных сетей). В этом контексте отдельно рассматривается проблема оценки военного ущерба, нанесенного противнику информационными операциями. Более того, рассматривая информационные операции как перспективный самостоятельный вид боевых действий (за счет которого в Пентагоне и рассчитывают в будущем добиваться решающих результатов), командование ВС США предполагает введение в виды вооруженных сил соответствующих формирований, укомплектованных специалистами, получившими специальную подготовку и оснащенными современным информационным оружием.

Информационное оружие — это средства уничтожения, искажения или хищения информационных массивов, добывания из них необходимой информации после преодоления систем защиты, ограничения или воспрещения доступа к ним законных пользователей, дезорганизации работы технических средств, вывода из строя телекоммуникационных сетей, компьютерных систем, всех средств высокотехнологического обеспечения жизни общества и функционирования государства.

Информационное оружие от обычных средств поражения отличает [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— скрытность — возможность достигать цели без видимой подготовки и объявления войны;

— масштабность — возможность наносить невосполнимый ущерб, не признавая национальных границ и суверенитета, без ограничения пространства во всех сферах жизнедеятельности человека;

— универсальность — возможность многовариантного использования как военных, так и гражданских структур страны нападения против военных и гражданских объектов страны поражения.

По оценкам Службы внешней разведки Российской Федерации, сфера применения информационного оружия включает как военную, так и экономическую, банковскую, социальную и иные области потенциального противника в целях [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— дезорганизации деятельности управленческих структур, транспортных потоков и средств коммуникации;

— блокирования деятельности отдельных предприятий и банков, а также базовых отраслей промышленности путем нарушения многозвенных технологических связей и системы взаиморасчетов, посредством осуществления валютно-финансовых махинаций и т.п.;

— инициирования крупных техногенных катастроф на территории противника в результате нарушения штатного управления технологическими процессами и объектами, имеющими дело с большими количествами опасных веществ и высокими концентрациями энергии;

— массового распространения и внедрения в сознание людей определенных представлений, привычек и поведенческих стереотипов;

— вызова недовольства или паники среди населения, а также провоцирования деструктивных действий различных социальных групп.

При этом в качестве основных объектов применения информационного оружия как в мирное, так и в военное время выступают [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— компьютерные и коммуникационные системы, используемые государственными организациями при выполнении своих управленческих функций;

— военная информационная инфраструктура, решающая задачи управления войсками и боевыми средствами, сбора и обработки информации в интересах вооруженных сил;

— информационные и управленческие структуры банков, транспортных и промышленных предприятий;

— средства массовой информации, в первую очередь электронные (радио, телевидение и др.).

Возможность применения информационного оружия в условиях открытости и роста международного информационного обмена определяет необходимость и особенности защиты человека, общества, государства и информационных систем от его воздействия.

Особую опасность информационное оружие представляет для информационных компьютерных систем органов государственной власти, управления войсками и оружием, финансами и банками, экономикой страны, а также для людей при информационно-психологическом (психофизическом) воздействии на них с целью изменения и управления их индивидуальным и коллективным поведением.

При этом по своей результативности информационное оружие сопоставимо с оружием массового поражения.

Особенностью информационного оружия является то, что оно поражает мозг человека, разрушает способы и формы идентификации личности по отношению к фиксированным общностям, трансформирует матрицу памяти индивида, создавая личность с заранее заданными параметрами (типом сознания, искусственными потребностями, формами самоопределения и т.д.), удовлетворяющими требования агрессора, выводит из строя системы управления государства-противника и его вооруженных сил. Доказано, что наибольшие потери вооруженные силы несут от воздействия поражающих элементов информационного оружия, действующих на системы управления и психику человека.

Организация защиты от информационного оружия предполагает выполнение ряда условий [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002].

Во-первых, наличие разработанной базовой концепции «информационного оружия», позволяющей определить те психофизиологические и социокультурные средства и механизмы, которые необходимы для защиты российского социума, государства и личности на основе рассмотрения общества как организованной, автономной и самоуправляемой системы с вписанным в нее менталитетом и набором социокультурных традиций.

Во-вторых, создание классификации основных способов и форм поражения и разрушения органов управления государства и сознания индивида в информационной войне с учетом особенностей цивилизационно-культурного контекста. Эта классификация позволит на основе особенностей российской цивилизации выработать психологические, культурные и концептуальные установки, образующие систему защитных фильтров от дезорганизации противником общественного и индивидуального сознания путем размывания «смыслов» российской культуры, подмены значений в системе принятых ценностей, стирания различий между добром и злом, истиной и заблуждением, прекрасным и безобразным и пр.

В-третьих, определение механизмов воздействия так называемых «программных закладок» (речи в речи, изображения в изображении) с использованием компьютеров и других аудиовизуальных средств на нейрофизиологический субстрат психического мира человека, нейролингвистического программирования, действующего на левое и правое полушария человеческого мозга, и разработка мероприятий, направленных на защиту индивида от поражающего воздействия этих «программных закладок» на матрицу памяти и психику индивида.

В-четвертых, теоретическое моделирование спектра вариантов и методов применения «информационного оружия» и разработка прогноза его развития в связи с обычным военным оружием и выработка соответствующих средств защиты.

Одним из средств защиты национальной безопасности России является подготовка к возможному нанесению ответного или превентивного массированного удара по мировому кибернетическому пространству, воплощенному в Интернет и объединяющему десятки миллионов пользователей во всем мире, и прежде всего в потенциальных странах-агрессорах.

§ 3. Защита информации

Защита информации — комплекс мероприятий, направленных на обеспечение важнейших аспектов информационной безопасности (целостности, доступности и, если нужно, конфиденциальности информации и ресурсов, используемых для ввода, хранения, обработки и передачи данных) [Аскеров Т.М., 2001].

Основные направления защиты информации — охрана государственной, коммерческой, профессиональной, служебной, банковской тайн, персональных данных и интеллектуальной собственности [Лопатин В.Н., 2000].

Государственная тайна — защищаемые государством сведения в области его военной, внешнеполитической, экономической, разведывательной, контрразведывательной и оперативно-розыскной деятельности, распространение которых может нанести ущерб безопасности Российской Федерации.

Коммерческая тайна — защищаемые секреты производства, получения прибыли от пользования имуществом, продажи товаров или оказания услуг физических (независимо от гражданства) и юридических лиц (коммерческие и некоммерческие организации), занимающихся коммерческой деятельностью и зарегистрированных в этом качестве в установленном законом порядке.

Служебная тайна — защищаемая по закону конфиденциальная информация, ставшая известной в государственных органах и органах местного самоуправления только на законных основаниях и в силу исполнения их представителями служебных обязанностей, а также служебная информация о деятельности государственных органов, доступ к которой ограничен федеральным законом или в силу служебной необходимости.

Банковская тайна — защищаемые банками и иными кредитными организациями сведения о банковских операциях по счетам и сделкам в интересах клиентов, счетах и вкладах своих клиентов и корреспондентов, а также сведения о клиентах и корреспондентах, разглашение которых может нарушить право последних на неприкосновенность частной жизни.

Профессиональная тайна — защищаемая по закону информация, доверенная или ставшая известной лицу (держателю) исключительно в силу исполнения им своих профессиональных обязанностей, не связанных с государственной или муниципальной службой, распространение которой может нанести ущерб правам и законным интересам другого лица (доверителя), доверившего эти сведения, и не являющаяся государственной или коммерческой тайной. Выделяют следующие объекты профессиональной тайны: врачебная тайна, тайна связи, нотариальная тайна, адвокатская тайна, тайна усыновления, тайна страхования, тайна исповеди.

К персональным данным, требующим защиты, могут быть отнесены сведения, использование которых без согласия субъекта персо-

нальных данных может нанести вред его чести, достоинству, деловой репутации, доброму имени, иным нематериальным благам и имущественным интересам: биографические и опознавательные данные, личные характеристики, сведения о семейном, имущественном, финансовом положении, состоянии здоровья.

К числу основных защищаемых объектов интеллектуальной собственности отнесены: произведения науки, литературы и искусства; результаты исполнительской деятельности артистов, режиссеров, дирижеров; сложные результаты творчества; звукозаписи и записи изображения; передача радио- и телевизионных сигналов; изобретения; полезные модели; промышленные образцы; профессиональные секреты; селекционные достижения; фирменные наименования и коммерческие обозначения правообладателя; товарные знаки и знаки обслуживания; наименования мест происхождения товаров; другие результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, на которые в соответствии с законом могут признаваться или закрепляться исключительные права.

В целях охраны и защиты прав и свобод в информационной сфере Конституция РФ устанавливает гарантии, обязанности, механизмы защиты и ответственности.

Наряду с нормами Конституции РФ источниками права о доступе к информации являются:

- законы (Основы законодательства о культуре, Основы законодательства РФ об Архивном фонде и архивах; Федеральные законы «Об информации, информатизации и защите информации», «О порядке опубликования и вступления в силу федеральных конституционных законов, федеральных законов, актов палат Федерального собрания», «О библиотечном деле», «Об участии в международном информационном обмене» и др.);
- подзаконные нормативные акты (указы Президента РФ, постановления Правительства РФ);
- международные правовые акты, международные договоры и соглашения;
- судебная практика.

Важной сферой безопасности информации является защита прав собственности на нее. Федеральным законом «Об информации, информатизации и защите информации» определено, что информационные ресурсы, т.е. отдельные документы или массивы документов, в том числе и в информационных системах, являясь объектами отношений физических, юридических лиц и государства, подлежат обязательному учету и защите как материальное имущество собственника.

Вся информация с точки зрения права делится на [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— информацию без ограничения права доступа. К такого рода информации, например, относится информация общего пользования, информация о состоянии окружающей среды, ее загрязнении, информация в области работ по хранению, перевозке, уничтожению хи-

мического оружия и др. Информация, содержащая сведения об обстоятельствах и фактах, представляющих угрозу жизни, здоровью граждан, не подлежит засекречиванию, не может быть отнесена к тайне;

— информацию с ограниченным доступом — государственная тайна, коммерческая тайна, банковская тайна, профессиональная тайна и персональные данные как институт охраны права неприкосновенности частной жизни;

— информацию, распространение которой наносит вред интересам общества, законным интересам и правам граждан. К ней относится порнография; информация, разжигающая национальную, расовую и другую рознь; пропаганда и призывы к войне; ложная реклама, реклама со скрытыми вставками и т.п.;

— объекты интеллектуальной собственности — то, что не может быть отнесено к информации с ограниченным доступом, но охраняется особым порядком через институты интеллектуальной собственности — авторское право, патентное право, средства индивидуализации и т.п. Исключение составляют профессиональные секреты, которые охраняются в режиме коммерческой тайны;

— иную общедоступную информацию, среди которой выделяют более 20 видов открытой общедоступной информации.

К ограничениям и запретам следует отнести следующие перечни [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002].

1. Перечень оснований для ограничения информационных прав:

— защита основ конституционного строя;

— защита нравственности, здоровья, прав, законных интересов других лиц;

— обеспечение обороны страны и безопасности государства;

— обеспечение общественного спокойствия в целях предотвращения беспорядков и борьбы с преступностью;

— предотвращение разглашения конфиденциальной информации;

— обеспечение авторитета и беспристрастности правосудия;

— условия чрезвычайного положения, установленные по закону (на определенный период).

2. Перечень случаев прямого ограничения информационных прав:

— использование прав в целях насильственного изменения конституционного строя;

— пропаганда социальной ненависти, социального, расового, национального, религиозного, языкового превосходства, насилия и войны;

— нарушение на неприкосновенность частной жизни (на личную, семейную тайну), неприкосновенность жилища, права на уважение чести, достоинства и репутации, тайны переписки, телефонных переговоров, телеграфных и иных сообщений;

— нарушение права на государственную, служебную, профессиональную, коммерческую и банковскую тайну;

— право на отказ от свидетельствования против себя самого, своего супруга и близких родственников.

3. Перечень видов информации с ограниченным доступом:
— государственная тайна;
— служебная тайна;
— коммерческая тайна;
— банковская тайна;
— профессиональная тайна;
— персональные данные.

4. Перечень сведений, доступ к которым не может быть ограничен.

Для реализации права на информацию в Конституции РФ заложены основания, по которым доступ к отдельным видам информации не подлежит какому-либо ограничению, например в статье 42 закреплено право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды, которое не может быть ограничено. В случае возникновения угрозы жизни и здоровью людей должностные лица обязаны информировать население о ней под страхом привлечения к ответственности (часть 3 статьи 41).

В ряде законов, устанавливающих ограничения доступа к информации, также вводится перечень сведений, доступ к которым не может быть ограничен. Так, в статье 7 Закона РФ «О государственной тайне» перечислены сведения, не подлежащие засекречиванию. В пункте 3 статьи 10 Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации» приведен перечень документов, доступ к которым запрещено ограничивать.

За непредоставление информации гражданам, палатам Федерального Собрания РФ и Счетной палате РФ (статьи 140 и 287), а также за сокрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни или здоровья людей (статья 237), в Уголовном кодексе РФ предусмотрена ответственность.

Ответственность в действующем законодательстве оговорена в случае неправомерного засекречивания, нарушения требований по составу предоставляемых сведений, неопубликования сведений, нарушения права граждан на бесплатное получение информации, сокрытие (непредоставление) сведений об обстоятельствах, создающих опасность для жизни или здоровья людей, несвоевременное предоставление сведений, сокрытие информации, сообщение ложных (недостоверных) сведений, ограничение права на предоставление информации, искажение сведений, нарушение свободного международного информационного обмена.

Защита права на доступ к информации может осуществляться либо в административном порядке — через подачу жалобы лицом, чьи права нарушены, на должностное лицо (орган) в вышестоящую инстанцию, специальный орган — Судебную палату по информационным спорам при Президенте РФ, либо в судебном порядке через подачу иска (жалобы) для рассмотрения в гражданском, административном или уголовном судопроизводстве.

Проблемы защиты информации постоянно усугубляются процессами проникновения во все сферы общества технических средств обработки и передачи данных и прежде всего вычислительных систем.

Концентрация информации в вычислительных системах заставляет все более усиливать контроль в области защиты информации. Работы в этом направлении ведутся специалистами по информационной безопасности в вычислительных системах, которые отвечают за разработку, реализацию и эксплуатацию вычислительных систем и обеспечивают целостность, пригодность и конфиденциальность циркулирующей в вычислительных системах информации.

Сложность защиты информации в вычислительных системах определяется тем, что данные могут быть похищены и одновременно оставаться на месте; ценность данных заключается в обладании ими, а не в уничтожении или изменении. Кроме того, защита информации в вычислительных системах осложняется спецификой самих вычислительных систем, особенностями сбора, обработки и передачи данных с их использованием.

Рассмотрим проблемы защиты информации в автоматизированных системах обработки данных, персональных компьютерах (ПЭВМ), а также проблемы защиты информации в сетях ЭВМ.

Под защитой информации в автоматизированных системах обработки данных (АСОД) понимается регулярное использование в них средств и методов, принятие мер и осуществление мероприятий с целью системного обеспечения требуемой надежности информации, хранимой и обрабатываемой с использованием средств АСОД [Аскеров Т.М., 2001].

Основными видами информации, подлежащими защите в АСОД, могут быть [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

— исходные данные, т.е. данные, поступившие в АСОД на хранение и обработку от пользователей, абонентов и взаимодействующих систем;

— производные данные, т.е. данные, полученные в АСОД в процессе обработки исходных и производных данных;

— нормативно-справочные, служебные и вспомогательные данные, включая данные системы защиты;

— программы, используемые для обработки данных, организации и обеспечения функционирования АСОД, включая и программы защиты информации;

— алгоритмы, на основе которых разрабатывались программы (если они находятся на объектах, входящих в состав АСОД);

— методы и модели, на основе которых разрабатывались алгоритмы (если они находятся на объектах, входящих в состав АСОД);

— постановки задач, на основе которых разрабатывались методы, модели, алгоритмы и программы (если они находятся на объектах, входящих в состав АСОД);

— техническая, технологическая и другая документация, находящаяся на объектах АСОД.

Общая классификационная структура задач по защите информации в АСОД включает в себя следующие группы [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

I. Механизмы защиты:

1) введение избыточности элементов системы;

2) резервирование элементов системы;

3) регулирование доступа к элементам системы;

4) регулирование использования элементов системы;

5) маскировка информации;

6) контроль элементов системы;

7) регистрация сведений о фактах, событиях и ситуациях, которые возникают в процессе функционирования АСОД;

8) своевременное уничтожение информации, которая больше не нужна для функционирования АСОД;

9) сигнализация о состоянии управляемых объектов и процессов;

10) реагирование на проявление дестабилизирующих факторов с целью предотвращения или снижения степени их воздействия на информацию.

II. Управления механизмами защиты:

1) планирование защиты — процесс выработки рациональной (оптимальной) программы предстоящей деятельности. В общем случае различают долгосрочное (перспективное), среднесрочное и текущее планирование;

2) оперативно-диспетчерское управление защитой информации — организованное реагирование на непредвиденные ситуации, которые возникают в процессе функционирования управляемых объектов или процессов;

3) календарно-плановое руководство защитой — регулярный сбор информации о ходе выполнения планов защиты и изменении условий защиты, анализе этой информации и выработке решений о корректировке планов защиты;

4) обеспечение повседневной деятельности всех подразделений и отдельных должностных лиц, имеющих непосредственное отношение к защите информации — планирование, организация, оценка текущей деятельности, сбор, накопление и обработка информации, относящейся к защите, принятие текущих решений и др.

К основным методам защиты информации относятся:

— повышение достоверности информации;

— криптографическое преобразование информации;

— контроль и учет доступа к внутреннему монтажу аппаратуры, линиям связи и технологическим органам управления;

— ограничение доступа;

— разграничение и контроль доступа к информации;

— разделение доступа (привилегий);

— идентификация и аутентификация пользователей, технических средств, носителей информации и документов.

Основная цель защиты информации в ПЭВМ заключается в обеспечении ее физической целостности и предупреждении несанкционированного доступа к ней.

В самом общем виде данная цель достигается путем ограничения

доступа посторонних лиц в помещения, где находятся ПЭВМ, а также хранением сменных запоминающих устройств и самих ПЭВМ с важной информацией в нерабочее время в опечатанном сейфе.

Наряду с этим для предупреждения несанкционированного доступа к информации используются следующие методы:

— опознавание (аутентификация) пользователей и используемых компонентов обработки информации;

— разграничение доступа к элементам защищаемой информации;

— регистрация всех обращений к защищаемой информации;

— криптографическое закрытие защищаемой информации, хранимой на носителях (архивация данных);

— криптографическое закрытие защищаемой информации в процессе ее непосредственной обработки.

Для *опознавания пользователей* к настоящему времени разработаны и нашли практическое применение следующие способы.

1. Распознавание по простому паролю. Каждому зарегистрированному пользователю выдается персональный пароль, который он вводит при каждом обращении к ПЭВМ.

2. Опознавание в диалоговом режиме. При обращении пользователя программа защиты предлагает ему назвать некоторые данные из имеющейся записи (пароль, дата рождения, имена и даты рождения родных и близких и т.п.), которые сравниваются с данными, хранящимися в файле. При этом для повышения надежности опознавания каждый раз запрашиваемые у пользователя данные могут быть разными.

3. Опознавание по индивидуальным особенностям и физиологическим характеристикам. Реализация данного способа предполагает наличие специальной аппаратуры для съема и ввода соответствующих параметров и программ их обработки и сравнения с эталоном.

4. Опознавание по радиокодовым устройствам. Каждому зарегистрированному пользователю выдается устройство, способное генерировать сигналы, имеющие индивидуальные характеристики. Параметры сигналов заносятся в запоминающие устройства механизмов защиты.

5. Опознавание по специальным идентификационным карточкам. Изготавливаются специальные карточки, на которые наносятся данные, персонифицирующие пользователя: персональный идентификационный номер, специальный шифр или код и т.п. Эти данные на карточку заносятся в зашифрованном виде, причем ключ шифрования может быть дополнительным идентифицирующим параметром, поскольку может быть известен только пользователю, вводиться им каждый раз при обращении к системе и уничтожаться сразу же после использования.

Каждый из перечисленных способов опознавания пользователей имеет свои достоинства и недостатки, связанные с простотой, надежностью, стоимостью и др.

Разграничение доступа к элементам защищаемой информации заключается в том, чтобы каждому зарегистрированному пользователю предоставить возможности беспрепятственного доступа к инфор-

мации в пределах его полномочий и исключить возможности превышения своих полномочий. Само разграничение может осуществляться несколькими способами.

1. По уровням секретности. Каждому зарегистрированному пользователю предоставляется вполне определенный уровень допуска (например, «секретно», «совершенно секретно», «особой важности» и т.п.). Тогда пользователю разрешается доступ к массиву (базе) своего уровня и массивам (базам) низших уровней и запрещается доступ к массивам (базам) более высоких уровней.

2. Разграничение доступа по специальным спискам. Для каждого элемента защищаемых данных (файла, базы, программы) составляется список всех пользователей, которым предоставлено право доступа к соответствующему элементу, или, наоборот, для каждого зарегистрированного пользователя составляется список тех элементов защищаемых данных, к которым ему предоставлено право доступа.

3. Разграничение доступа по матрицам полномочий. Данный способ предполагает формирование двумерной матрицы, по строкам которой содержатся идентификаторы зарегистрированных пользователей, а по столбцам — идентификаторы защищаемых элементов данных. Элементы матрицы содержат информацию об уровне полномочий соответствующего пользователя относительно соответствующего элемента.

4. Разграничение доступа по мандатам. Данный способ заключается в том, что каждому защищаемому элементу присваивается персональная уникальная метка, после чего доступ к этому элементу будет разрешен только тому пользователю, который в своем запросе предъявит метку элемента (мандат), которую ему может выдать администратор защиты или владелец элемента.

Регистрация всех обращений к защищаемой информации осуществляется с помощью устройств, которые контролируют использование защищаемой информации, выявляют попытки несанкционированного доступа к ней, накапливают статистические данные о функционировании системы защиты.

Криптографическое закрытие защищаемой информации, хранимой на носителях (архивация данных) заключается в использовании методов сжатия данных, которые при сохранении содержания информации уменьшают объем памяти, необходимой для ее хранения.

Криптографическое закрытие защищаемой информации в процессе ее непосредственной обработки осуществляется с помощью устройств программно-аппаратных комплексов, обеспечивающих шифрование и дешифрование файлов, групп файлов и разделов дисков, разграничение и контроль доступа к компьютеру, защиту информации, передаваемой по открытым каналам связи и сетям межмашинного обмена, электронную подпись документов, шифрование жестких и гибких дисков.

Защита информации в сетях ЭВМ обеспечивается решением следующих задач [Партыка Т.Л., Попов И.И., 2002]:

1) взаимное опознавание (аутентификация) вступающих в связь абонентов сети;

2) обеспечение конфиденциальности циркулирующих в сети данных;

3) обеспечение юридической ответственности абонентов за передаваемые и принимаемые данные.

Взаимная аутентификация абонентов, вступающих в связь, обеспечивается использованием паролей, шифрованием. Например, для осуществления секретной связи участники сетевых переговоров получают согласованные пары ключей для шифрования и дешифрования передаваемых данных.

Конфиденциальность циркулирующих в сети данных обеспечивается путем удостоверения их целостности, заполнения трафика, управления маршрутизацией.

Целостность единственного блока данных достигается добавлением к нему при передаче проверочной величины (например, контрольной суммы), которая является секретной функцией самих данных. При приеме генерируется (формируется) такая же величина и сравнивается с принятой. Целостность последовательности блоков данных обеспечивается путем их последовательной нумерации, криптографического упорядочивания или отметками времени.

Заполнение трафика используется для защиты от попыток анализа трафика путем шифрования всего трафика, когда нельзя отличить информацию от заполнения.

Управление маршрутизацией предполагает использование только безопасные с точки зрения защиты информации фрагменты сети, участки переприема, коммуникации, звенья. Может быть запрещена передача некоторых данных по определенным маршрутам, или оконечная система, обнаружив воздействие на ее информацию, может потребовать предоставить ей маршрут доставки данных, обеспечивающий их конфиденциальность и целостность.

Юридическая ответственность абонентов за передаваемые и принимаемые данные обеспечивается с помощью цифровой (электронной) подписи, реализуемой криптографическими методами, состоящими из двух процессов: 1) формирование подписи блока данных при передаче; 2) проверка подписи в принятом блоке данных. Первый процесс заключается в формировании подписи по определенному алгоритму с использованием секретного ключа, второй — в обратном преобразовании.

Применяемые в настоящее время системы защиты информации в сетях ЭВМ обеспечивают:

— предохранение от лиц, не допущенных к работе с системами обработки информации;

— регламентацию (разграничение) доступа законных пользователей и программ к информационным, программным и аппаратным ресурсам систем в строгом соответствии с принятыми в организациях политиками безопасности;

— предохранение от внедрения вредоносных программ (закладок), инструментальных и технологических средств проникновения;

— целостность среды исполнения программ;

— регистрацию, сбор, хранение и выдачу сведений обо всех событиях, происходящих в сети и имеющих отношение к ее безопасности;

— централизованное управление средствами защиты (администрирования).

Следует заметить, что обеспечение защиты информации в современных вычислительных системах и сетях требует комплексного подхода. Оно невозможно без применения широкого набора защитных методов и средств, объединенных в единую систему защиты.

Вопросы и задания

1. Что понимается под информационной безопасностью?
2. Чем обусловлена необходимость укрепления информационной безопасности Российской Федерации?
3. Перечислите основные составляющие информационной безопасности.
4. В чем заключаются национальные интересы России в информационной сфере? Что требуется для их достижения?
5. На какие виды подразделяются угрозы информационной безопасности Российской Федерации?
6. Что относится к организационно-техническим методам обеспечения информационной безопасности Российской Федерации?
7. Что относится к объектам обеспечения информационной безопасности в сфере экономики (внутренней и внешней политики, в области науки и техники, в сфере духовной жизни, в общегосударственных, информационных и телекоммуникационных системах, в сфере обороны, в правоохранительных и судебных сферах)? Какие угрозы представляют наибольшую опасность для этих объектов?
8. Какие меры разрабатываются и применяются по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации в различных сферах жизнедеятельности общества и государства?
9. Какие разрабатываются меры по обеспечению информационной безопасности в чрезвычайных ситуациях?
10. Перечислите основные задачи в сфере обеспечения информационной безопасности государства.
11. Какие функции должны осуществляться государственной системой по обеспечению информационной безопасности?
12. Какие мероприятия относятся к первоочередным мероприятиям по реализации государственной политики обеспечения информационной безопасности Российской Федерации?
13. Перечислите основные направления международного сотрудничества Российской Федерации в области обеспечения информационной безопасности.
14. Что понимается под информационной войной? Когда появился этот термин?

15. Перечислите особенности информационной войны.

16. Что предусматривает концепция «информационной войны» по оценкам российских спецслужб?

17. Что значит информационное превосходство? Чем оно достигается?

18. Что понимается под информационным оружием и чем оно отличается от обычных средств поражения?

19. В каких сферах и с какой целью применяется информационное оружие?

20. Назовите основные объекты применения информационного оружия?

21. Как информационное оружие способно воздействовать на человека?

22. Перечислите необходимые условия организации защиты от информационного оружия.

23. Что значит защита информации?

24. Перечислите основные направления защиты информации. Что они означают?

25. Назовите источники права о доступе к информации.

26. Как с точки зрения права делится информация?

27. Перечислите ограничения и запреты на информацию?

28. Как может быть осуществлена защита права на доступ к информации?

29. Что понимается под защитой информации в автоматизированных системах обработки данных?

30. Назовите основные виды информации, подлежащие защите в АСОД.

31. Какие группы включает в себя общая классификационная структура задач по защите информации в АСОД?

32. Назовите основные методы защиты информации в АСОД.

33. Что относится к особенностям ПЭВМ с точки зрения защиты информации?

34. В чем заключается основная цель защиты информации в ПЭВМ?

35. Какие методы предупреждения несанкционированного доступа к информации используются в настоящее время?

36. Какие способы опознавания пользователей разработаны и нашли практическое применение в настоящее время?

37. В чем заключается разграничение доступа к элементам защищаемой информации? Какими способами оно осуществляется?

38. Как осуществляется криптографическое закрытие защищаемой информации?

39. Решением каких основных задач обеспечивается защита информации в сетях ЭВМ?

Национальные интересы России в военной сфере заключаются в защите ее независимости, суверенитета, государственной и территориальной целостности, в предотвращении военной агрессии против России и ее союзников, в обеспечении условий для мирного, демократического развития государства [Концепция, 2000].

Обеспечение военной безопасности Российской Федерации является важнейшим направлением деятельности государства. Главной целью в данной области является обеспечение возможности адекватного реагирования на угрозы, которые могут возникнуть в XXI веке, при рациональных затратах на национальную оборону [Концепция, 2000].

В предотвращении войн и вооруженных конфликтов Российская Федерация отдает предпочтение политическим, дипломатическим, экономическим и другим невоенным средствам. Однако национальные интересы Российской Федерации требуют наличия достаточной для ее обороны военной мощи. Вооруженные силы Российской Федерации играют главную роль в обеспечении военной безопасности Российской Федерации [Концепция, 2000].

Важнейшей задачей Российской Федерации является [Концепция, 2000] осуществление сдерживания в интересах предотвращения агрессии любого масштаба, в том числе с применением ядерного оружия, против России и ее союзников.

Российская Федерация должна обладать ядерными силами, способными гарантированно обеспечить нанесение заданного ущерба любому государству-агрессору или коалиции государств в любых условиях обстановки [Концепция, 2000]

Вооруженные силы Российской Федерации боевым составом мирного времени должны быть способны обеспечить надежную защиту страны от воздушного нападения и решение совместно с другими войсками, воинскими формированиями и органами задач по отражению агрессии в локальной войне (вооруженном конфликте), а также стратегическое развертывание для решения задач в крупномасштабной войне. Вооруженные силы Российской Федерации должны обеспечивать осуществление Российской Федерацией миротворческой деятельности [Концепция, 2000].

Одним из важнейших стратегических направлений в области обеспечения военной безопасности Российской Федерации является эффективное взаимодействие и сотрудничество с государствами — участниками Содружества Независимых Государств [Концепция, 2000].

Вооруженные Силы Российской Федерации образованы Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 1992 г. Они представляют собой государственную военную организацию, составляющую оборону страны.

Согласно Закону Российской Федерации «Об обороне» Вооруженные Силы предназначены для отражения агрессии и нанесения агрес-

сору поражения, а также для выполнения задач в соответствии с международными обязательствами Российской Федерации.

Вооруженные Силы могут быть привлечены и к решению задач, не связанных с их основным предназначением, но затрагивающих национальные интересы России. Такими задачами могут быть:

— участие вместе с внутренними войсками и правоохранительными органами в борьбе против организованной преступности, в защите прав и свобод граждан России;

— обеспечение коллективной безопасности стран Содружества Независимых Государств;

— выполнение миротворческих миссий, как в ближнем, так и в дальнем зарубежье и др.

Эти и другие сложные задачи российские войска решают в определенной организационной структуре.

§ 1. Состав, виды Вооруженных Сил и рода войск

Вооруженные Силы РФ состоят из центральных органов военного управления, объединений, соединений, воинских частей и организаций, которые входят в виды и рода войск Вооруженных Сил, в Тыл Вооруженных Сил и в войска, не входящие в виды и рода войск.

Часть Вооруженных Сил Российской Федерации может входить в состав объединенных вооруженных сил (например, ОВС СНГ) или находиться под объединенным командованием в соответствии с международными договорами Российской Федерации (например, в составе миротворческих сил ООН или коллективных сил СНГ по поддержанию мира в зонах локальных военных конфликтов).

Вид Вооруженных Сил — это их составная часть, отличающаяся особым вооружением и предназначенная для выполнения возложенных задач, как правило, в какой-либо среде (на суше, в воде, в воздухе). Это Сухопутные войска, Военно-Воздушные Силы, Военно-Морской Флот.

Каждый вид Вооруженных Сил состоит из родов войск (сил), специальных войск и тыла.

Под родом войск понимается часть вида Вооруженных Сил, отличающаяся основным вооружением, техническим оснащением, организационной структурой, характером обучения и способностью к выполнению специфических боевых задач. Кроме того, имеются самостоятельные рода войск. В Вооруженных Силах России — это Ракетные войска стратегического назначения, Космические войска и Воздушно-десантные войска.

Объединения — это воинские формирования, включающие несколько соединений или объединений меньшего масштаба, а также частей и учреждений. К объединениям относятся армия, флотилия, а также военный округ — территориальное общевойсковое объединение и флот — военно-морское объединение.

Военный округ — это территориальное общевойсковое объединение воинских частей, соединений, учебных заведений, военных уч-

реждений различных видов и родов войск Вооруженных Сил. Военный округ охватывает территорию нескольких субъектов Российской Федерации.

Флот является высшим оперативным объединением Военно-Морского Флота. Командующие округами и флотами руководят своими войсками (силами) через подчиненные им штабы.

Соединениями являются воинские формирования, состоящие из нескольких частей или соединений меньшего состава, обычно различных родов войск (сил), специальных войск (служб), а также частей (подразделений) обеспечения и обслуживания. К соединениям относятся корпуса, дивизии, бригады и другие приравненные к ним воинские формирования.

Войсковая часть — организационно самостоятельная боевая и административно-хозяйственная единица во всех видах Вооруженных Сил РФ. К войсковым частям относятся все полки, корабли 1, 2 и 3 рангов, отдельные батальоны (дивизионы, эскадрильи), а также отдельные роты, не входящие в состав батальонов и полков. Полкам, отдельным батальонам, дивизионам и эскадрильям вручается Боевое Знамя, а кораблям ВМФ — Военно-морской флаг.

К учреждениям Министерства обороны относятся такие структуры обеспечения жизнедеятельности Вооруженных Сил, как военно-медицинские учреждения, дома офицеров, военные музеи, редакции военных изданий, санатории, дома отдыха, турбазы и т.п.

К военно-учебным заведениям относятся: военные академии, военные университеты, военные институты, высшие и средние военные училища, военные факультеты при гражданских вузах, суворовские и нахимовское училища, курсы подготовки и переподготовки офицерского состава.

Сухопутные войска являются самым многочисленным видом Вооруженных Сил и составляют основу группировок войск на стратегических направлениях. Они предназначены для обеспечения национальной безопасности и защиты нашей страны от внешней агрессии на суше, а также для защиты национальных интересов России в рамках ее международных обязательств по обеспечению коллективной безопасности.

В настоящее время в состав Сухопутных войск входят пять родов войск — мотострелковые, танковые, ракетные войска и артиллерия, войска ПВО, авиация.

Мотострелковые войска — род войск, составляющий основу Сухопутных войск, ядро их боевых порядков. Они оснащены мощным вооружением для поражения наземных и воздушных целей, ракетными комплексами, танками, артиллерией и минометами, противотанковыми управляемыми ракетами, зенитными ракетными комплексами и установками, эффективными средствами разведки и управления.

Танковые войска составляют главную ударную силу Сухопутных войск и мощные средства вооруженной борьбы, предназначенные для решения наиболее важных задач в различных видах военных действий.

Ракетные войска и артиллерия — главная огневая мощь и важнейшее оперативное средство Сухопутных войск в решении боевых задач по разгрому группировок противника.

Войска противовоздушной обороны являются одним из основных средств поражения воздушного противника. Они состоят из зенитных ракетных, зенитных артиллеристских и радиотехнических частей и подразделений.

Авиация Сухопутных войск предназначена для действий непосредственно в интересах общевойсковых формирований, их авиационной поддержки, ведения тактической воздушной разведки, высадки тактических воздушных десантов и огневой поддержки их действий, радиоэлектронной борьбы, постановки минных заграждений и других задач.

В состав Сухопутных войск входят соединения и части специальных войск — разведывательные, связи, радиоэлектронной борьбы, инженерные, радиационной, химической и биологической защиты, ядерно-технические, технического обеспечения, автомобильные и охраны тыла. Организационно в состав Сухопутных войск включены воинские части и учреждения тыла. Специальные войска обеспечивают успешное выполнение общевойсковыми формированиями стоящих перед ними задач.

В настоящее время Сухопутные войска состоят из: военных округов; общевойсковых (танковых) армий; армейских корпусов; мотострелковых (танковых), артиллерийских и пулеметно-артиллерийских дивизий; укрепрайонов; бригад, отдельных воинских частей; военных учреждений, предприятий и организаций.

На вооружении Сухопутных войск помимо стрелкового оружия (рис. 109–112) состоят танки (Т-80 — рис. 113, Т-72, Т-64, Т-62, Т-54/55), бронетранспортеры (БТР-60/70/80 — рис. 114), боевые машины пехоты (БМП-1/2 — рис. 115), боевые разведывательно-дозорные машины



Рис. 109. Пистолет Макарова (ПМ) (калибр – 9 мм; прицельная дальность стрельбы – 25 м; емкость магазина – 8 патронов; масса со снаряженным магазином – 0,81 кг)

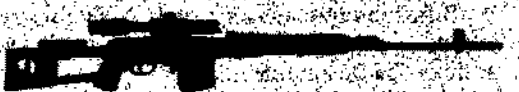


Рис. 110. Снайперская винтовка Драгунова (СВД) (калибр – 7,62 мм; прицельная дальность стрельбы – 1300 м; емкость магазина – 10 патронов; масса со снаряженным магазином – 4,51 кг)



Рис. 111. Автомат Калашникова (АКМ) (калибр – 5,45 мм; темп стрельбы – 600 выстрелов/мин; емкость магазина – 30 патронов; масса без штыка и патронов – 3,63 кг)



Рис. 112. Пулемет НСВ-127 «Корд» (калибр – 12,7 мм; прицельная дальность стрельбы – 2000 м; темп стрельбы – 800 выстрелов/мин; масса – 25 кг)



Рис. 113. Танк Т-80У (экипаж – 3 человека; масса – 46 т; вооружение: гладкоствольная пушка калибра 125 мм со спаренным пулеметом калибра 7,62 мм, зенитная пушка калибра 12,7 мм)



Рис. 114. Бронетранспортер БТР-80 (боевой расчет – 10 человек (3 человека – экипаж, 7 человек – десант); мощность – 260 л.с.; масса – 13,6 т)



Рис. 115. Боевая машина пехоты БМП-3 (боевой расчет – 10 человек (3 человека – экипаж, 7 человек – десант); масса – 18,7 т)

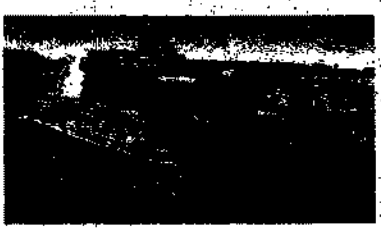


Рис. 116. 152-мм самоходная гаубица «Акация» (расчет (экипаж) – 6 (4) человек; дальность стрельбы – 17,3 км; масса – 27,5 т; боекомплект – 60 выстрелов)

(БРДМ), гаубицы и пушки калибра 122–203 мм — рис. 116–117, минометы калибра 82 (рис. 118), 120, 160 и 240 мм, реактивные системы залпового огня (РСЗО калибра 122 (рис. 119), 140, 220, 240 и 300 мм), противотанковые средства (ручные противотанковые гранатометы, противотанковые ракетные комплексы, пушки), войсковые средства ПВО (зенитные самоходные установки, зенитные ракетные комплексы, переносные зенитные ракетные комплексы), оперативно-тактические ракеты «Точка-У», вертолеты Ми-8, Ми-24 (рис. 120), Ми-26.



Рис. 117. 125-мм противотанковая пушка «Спрут-Б» (дальность стрельбы – 12,2 км; масса – 6,375 т; боекомплект – 60 выстрелов)



Рис. 118. 82-мм миномет 2Б14-1 «Поднос» (дальность стрельбы – 4270 м; темп стрельбы – 24 выстрелов/мин; расчет – 4 человека; масса – 39 кг; боекомплект – 120 выстрелов)

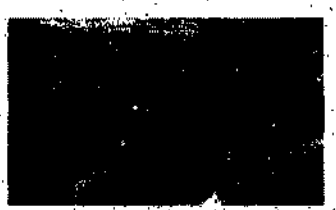


Рис. 119. 122-мм реактивная система залпового огня «Град» (расчет – 6 человек; дальность стрельбы – 20 км; масса – 13,7 т; количество направляющих – 40)

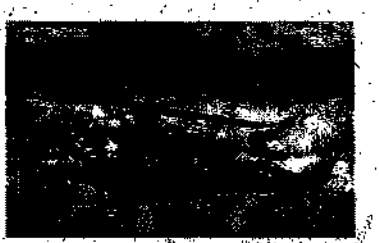


Рис. 120. Транспортный боевой вертолет Ми-24В (экипаж – 2 человека; скорость полета – 320 км/ч; потолок – 4500 м; дальность полета – 480 км; вооружение: ракеты, пушки)

Военно-воздушные силы — наиболее мобильный и маневренный вид Вооруженных Сил, предназначенный для защиты центров, районов страны (административных, промышленно-экономических), группировок войск и важных объектов от ударов противника с воздуха и космоса, обеспечения действий Сухопутных войск и Военно-Морского Флота, нанесения ударов по авиационным, сухопутным и морским группировкам противника, его административно-политическим и военно-экономическим центрам.

Основными задачами ВВС в современных условиях являются:

- вскрытие начала нападения воздушного противника;
- оповещение главных штабов Вооруженных Сил, штабов военных округов, флотов, органов гражданской обороны о начале воздушного нападения противника;
- завоевание и удержание господства в воздухе;
- прикрытие войск и объектов тыла от воздушной разведки, ударов с воздуха и космоса;
- авиационная поддержка Сухопутных войск и сил флота;
- поражение объектов военно-экономического потенциала противника;
- нарушение военного и государственного управления противника;
- поражение ракетно-ядерных, противовоздушных и авиационных группировок противника и его резервов, а также воздушных и морских десантов;
- поражение корабельных группировок противника в море, океане, на военно-морских базах, в портах и пунктах базирования;
- выброска боевой техники и высадка войск;
- перевозка по воздуху войск и боевой техники;
- ведение стратегической, оперативной и тактической воздушных разведок;
- контроль за использованием воздушного пространства в приграничной полосе.

В мирное время Военно-воздушные силы выполняют задачи по охране Государственной границы России в воздушном пространстве, оповещают о полетах иностранных разведывательных аппаратов в приграничной полосе.

Военно-воздушные силы включают в себя воздушные армии Верховного Главного командования стратегического назначения и Верховного Главного командования военно-транспортной авиации; Московский округ ВВС и ПВО; армии ВВС и ПВО; отдельные корпуса ВВС и ПВО.

Единая организационная структура ВВС состоит из: органов военного управления, родов войск ПВО (зенитные ракетные войска, радиотехнические войска); родов войск авиации (бомбардировочная, штурмовая, истребительная, разведывательная, транспортная, специального назначения); специальных войск (части и подразделения радиоэлектронной борьбы, радиационной, химической и биологической защиты, связи и радиотехнического обеспечения, топогеодезические, инженерно-аэродромные, метеорологические и др.); воинских частей



Рис. 121. Стратегический сверхзвуковой ракетоносец-бомбардировщик Ту-160 (экипаж – 4 человека; количество двигателей – 4; взлетная масса – 275 т; вооружение: бомбы, ракеты)

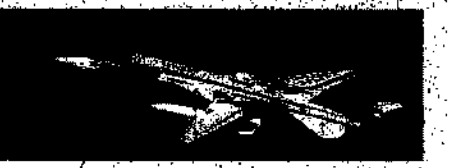


Рис. 122. Фронтовой бомбардировщик Су-24 (экипаж – 2 человека; количество двигателей – 2; взлетная масса – 36 т; вооружение: бомбы, ракеты, пушка)



Рис. 123. Истребитель-перехватчик МиГ-31 (экипаж – 2 человека; количество двигателей – 2; взлетная масса – 46,2 т; вооружение: управляемые ракеты, пушка)

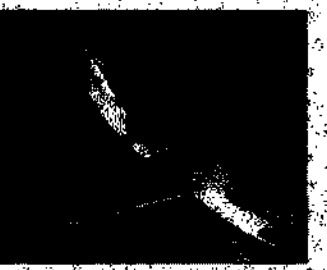


Рис. 124. Авиационный комплекс радиолокационного дозора и наведения А-50 (экипаж тактический – 10 человек; дальность обнаружения целей: воздушных – 240 км, надводных – 380 км)

й учреждений тыла; других воинских частей, учреждений, предприятий и организаций.

На вооружении ВВС состоят самолеты Ту-160 — рис. 121, Ту-22М, Ту-95СМ, Су-24 — рис. 122, МиГ-29, МиГ-27, МиГ-31 — рис. 123, Су-25, МиГ-25Р, Су-24МР, А-50 — рис. 124, Ил-78 и вертолеты Ми-8, Ми-24, Ми-17, Ми-26.

Военно-Морской Флот является одним из важнейших внешнеполитических атрибутов государства. Он предназначен для обеспечения безопасности и защиты интересов Российской Федерации в мирное и военное время на океанских и морских рубежах.

Сегодня Военно-Морской Флот состоит из четырех флотов: Северного, Тихоокеанского, Черноморского, Балтийского и Каспийской флотилии. Приоритетной задачей флота является предотвращение развязывания войн и вооруженных конфликтов, а в случае агрессии ее отражение, прикрытие объектов страны, сил и войск с океанских

и морских направлений, нанесение поражения противнику, создание условий для предотвращения военных действий на возможно более ранней стадии и заключения мира на условиях, отвечающих интересам Российской Федерации. Кроме того, задачей Военно-Морского Флота является проведение операций по поддержанию мира по решению Совета Безопасности ООН или в соответствии с международными союзническими обязательствами Российской Федерации.

Для решения приоритетной задачи Вооруженных Сил и Военно-Морского Флота — предотвращения развязывания войны в составе ВМФ имеются морские стратегические ядерные силы и силы общего назначения. В случае агрессии они должны отразить удары противника, нанести поражение ударным группировкам его флота и воспрепятствовать проведению им широкомасштабных морских операций, а также во взаимодействии с другими видами Вооруженных Сил Российской Федерации обеспечить создание необходимых условий для эффективного проведения оборонительных операций на континентальных театрах военных действий.

В боевом составе ВМФ авианосцы (рис. 125), подводные лодки (рис. 126), крейсера (рис. 127), большие противолодочные корабли, эсминцы, сторожевые корабли, малые противолодочные корабли, минно-тральные корабли, десантные корабли, самолеты (Су-33, МиГ-29, Ту-22М, Су-24, МиГ-23/27, Ту-142, Бе-12, Ил-38), вертолеты (Ми-14, Ка-25, Ка-27), танки (Т-80, Т-72, ПТ-76), БРДМ, БТР, самоходные артиллерийские орудия (САУ калибра 122 и 152 мм), зенитные самоходные установки, переносные и самоходные зенитные ракетные комплексы.

Ракетные войска стратегического назначения, как самостоятельный род войск, предназначены для решения задач ядерного сдерживания нападения извне в интересах Российской Федерации и наших союзников, обеспечения стратегической стабильности в мире. Это войска постоянной боевой готовности, выполняющие роль главной составляющей части стратегических ядерных сил (СЯС) страны. На вооружении состоят стационарные (рис. 128) и мобильные (рис. 129) ракетные комплексы, способные в считанные минуты нанести одиночные, групповые или массированные ракетно-ядерные удары по противнику в любой точке земного шара, в любое время и в любых условиях обстановки.

Космические войска — принципиально новый род войск, который предназначен для обеспечения безопасности России в космической сфере. Основными задачами Космических войск является доведение информации предупреждения высшего военно-политического руководства страны о ракетном нападении, противоракетная оборона г. Москвы, создание, развертывание, поддержание и управление орбитальной группировкой космических аппаратов военного, двойного, социально-экономического и научного назначения.

Воздушно-десантные войска являются отдельным родом войск, предназначенным для действия в тылу противника, уничтожения средств ядерного нападения, пунктов управления, захвата и удержания важных районов и объектов, нарушения системы управления и работы



Рис. 125. Тяжелый авианесущий крейсер «Адмирал Кузнецов» (водоизмещение – 43 000 т; скорость хода – 29 узлов; размеры – 302,3×72,3×9,14 м)



Рис. 126. Тяжелый ракетный подводный крейсер стратегического назначения «Тайфун» (водоизмещение – 48 000 т; глубина погружения – 400 м; скорость подводного хода – 25 узлов; автономность – 120 суток; экипаж – 160 человек; размеры – 172×23,3×11 м)



Рис. 127. Тяжелый ракетный крейсер «Петр Великий» (водоизмещение – 24 300 т; скорость хода – 31 узел; экипаж – 727 человек; размеры – 251×28,5×10,33 м)



Рис. 128. Межконтинентальная баллистическая ракета РС-20Б (стартовая масса – 211,1 т; длина ракеты – 34,3 м; головная часть разделяется на 10 боевых блоков; топливо жидкое)



Рис. 129. Межконтинентальная стратегическая ракета подвижного базирования РС-12М «Тополь» (стартовая масса – 45,1 т; длина ракеты – 20,5 м; головная часть моноблочная; топливо твердое)

тыла противника, содействия Сухопутным войскам в развитии наступления и форсирования водных преград. Оснащены авиатранспортабельными самоходными артиллерийскими, ракетными, противотанковыми и зенитными средствами, бронетранспортерами, боевыми машинами, автоматическим стрелковым оружием, средствами связи и управления. Имеющаяся парашютно-десантная техника позволяет выбрасывать десанты и грузы в любых условиях погоды и местности, днем и ночью с различных высот. Организационно состоит из воздушно-десантных соединений (частей), специальных войск, частей и учреждений тыла.

Тыл Вооруженных Сил предназначен для обеспечения Вооруженных Сил всеми видами материальных средств и содержания их запасов, подготовки и эксплуатации путей сообщения, обеспечения воинских перевозок, ремонта оружия и военной техники, оказания медицинской помощи раненым и больным, проведения санитарно-гигиенических и ветеринарных мероприятий и выполнения ряда других задач тылового обеспечения. В состав Тыла Вооруженных Сил входят арсеналы, базы, склады с запасами материальных средств. Он имеет специальные войска (автомобильные, железнодорожные, дорожные, трубопроводные, инженерно-аэродромные и др.), а также ремонтные, медицинские, охраны Тыла и другие части и подразделения.

§ 2. Система руководства и управления Вооруженными Силами

Общее руководство Вооруженными Силами (и другими воинскими формированиями и органами) Российской Федерации осуществляет Верховный Главнокомандующий. Согласно Конституции и Закону «Об обороне» им является Президент России.

Реализуя свои полномочия, Президент определяет основные направления военной политики Российской Федерации, среди которых важнейшее место занимают проблемы создания, укрепления и совершенствования военной организации, технического оснащения Вооруженных Сил, определения перспектив развития военной техники, мобилизационных возможностей государства. Он утверждает военную доктрину Российской Федерации, концепции и планы строительства и развития Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований, план применения Вооруженных Сил Российской Федерации, мобилизационный план Вооруженных Сил, которым определяется порядок работы органов государственной власти России, субъектов Российской Федерации, местного самоуправления и экономики страны на военное время. В условиях мира готовится и утверждается Президентом Федеральная государственная программа оперативного оборудования территории Российской Федерации, планируется создание запасов материальных ценностей государственных и мобилизационных резервов. Кроме того, Президент утверждает Положение о территориальной обороне и План гражданской обороны.

Президент Российской Федерации утверждает федеральные государственные программы вооружения и развития оборонного промыш-

ленного комплекса. Также утверждаются Президентом страны планы размещения на территории Российской Федерации объектов с ядерными зарядами, а также объектов по ликвидации оружия массового уничтожения и ядерных отходов. Им же утверждаются все программы ядерных и других специальных испытаний.

Осуществляя непосредственное управление Вооруженными Силами, он утверждает структуру и состав Вооруженных Сил, других войск, воинских формирований до объединения включительно, а также штатную численность военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов.

Наиболее важные документы, такие как общевоинские уставы, положения о Боевом Знамени воинской части, Военно-морском флаге, порядке прохождения военной службы, военных советах, военных комиссариатах, утверждаются Президентом Российской Федерации и являют собой законы армейской и флотской жизни.

Дважды в год Президент издает указы о призыве граждан на военную службу, а также об увольнении с военной службы военнослужащих, проходящих службу по призыву.

Как Верховный Главнокомандующий Вооруженными Силами Президент страны в соответствии с Законом РФ о военном положении вводит в действие нормативные правовые акты военного времени и прекращает их действие, формирует и упраздняет органы исполнительной власти на период военного времени в соответствии с федеральным конституционным законом о военном положении. В случае агрессии против России или непосредственной угрозы агрессии Президент Российской Федерации издает Указ о введении военного положения. Оно может быть введено на территории всей страны или в отдельных местностях, которые подверглись нападению, которым угрожает нападение или которые имеют особое значение для обороны страны. Вводя военное положение, Президент наделяет особыми полномочиями органы государственной власти, органы местного самоуправления и организации. При введении военного положения могут создаваться специальные органы военного управления, власть которых распространяется и на гражданских лиц. Всем органам и должностным лицам предписывается оказывать содействие военному командованию в использовании сил и средств данной территории для обороны, обеспечения безопасности и порядка. Могут быть ограничены некоторые конституционные права граждан (например, свобода собраний, демонстраций, свобода печати).

При введении военного положения Президент Российской Федерации немедленно сообщает об этом Совету Федерации и Государственной Думе. Указ Президента о введении военного положения должен быть утвержден Советом Федерации.

Президент Российской Федерации в соответствии с федеральными законами вправе принять решение о привлечении Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований к выполнению задач с использованием вооружения не по их предназначению.

Президент России формирует и возглавляет Совет Безопасности РФ. Основными его функциями является разработка предложений по обеспечению защиты конституционного строя, государственного суверенитета, территориальной целостности страны, участие совместно с другими органами в выработке военной политики Российской Федерации.

Таким образом, выполняя свои конституционные обязанности и задачи, возложенные на него Федеральным законом «Об обороне», Президент Российской Федерации — Верховный Главнокомандующий Вооруженными Силами обеспечивает подготовку страны к отражению возможной агрессии, управляет всеми сторонами процесса поддержания армии и флота России в боеготовом состоянии, соответствующем уровню угроз национальной безопасности страны.

В Российской Федерации, в соответствии с Конституцией РФ, представительным и законодательным органом является Федеральное Собрание, которое состоит из двух палат — Совета Федерации и Государственной Думы. Конституция и Закон «Об обороне» четко определяют полномочия Федерального Собрания в области обороны.

Совет Федерации является верхней палатой Федерального Собрания и выступает как орган представительства субъектов Федерации. К его ведению относится утверждение указов Президента РФ о введении военного и чрезвычайного положения, а также о привлечении Вооруженных Сил, других войск, воинских формирований и органов с использованием вооружения к выполнению задач не по их предназначению, решение вопроса о возможности использования Вооруженных Сил РФ за пределами территории Российской Федерации. Совет Федерации рассматривает расходы на оборону, устанавливаемые принятыми Государственной Думой федеральными законами о федеральном бюджете, а также принятые Государственной Думой федеральные законы в области обороны.

Государственная Дума является представительным органом всего населения Российской Федерации и состоит из депутатов, избираемых гражданами Российской Федерации на основе всеобщего равного и прямого избирательного права при тайном голосовании.

Государственная Дума рассматривает расходы на оборону, устанавливаемые федеральными законами о федеральном бюджете; принимает федеральные законы в области обороны, регулируя тем самым различные аспекты деятельности по организации обороны и военному строительству.

Кроме этих полномочий, Совет Федерации и Государственная Дума осуществляют парламентский контроль в этой сфере через свои комитеты по безопасности и обороне.

Правительство Российской Федерации — один из главных органов осуществления государственной власти в Российской Федерации. Оно возглавляет систему федеральных органов исполнительной власти.

В соответствии со статьей 114 Конституции РФ Правительство РФ осуществляет меры по обеспечению обороны страны и ее безопасности. Более подробно содержание деятельности Правительства в этой сфере

сформулировано в Законе РФ «Об обороне». Согласно этому закону Правительство: разрабатывает и представляет в Государственную Думу предложения по расходам на оборону в федеральном бюджете; организует снабжение Вооруженных Сил Российской Федерации материальными средствами, энергетическими и другими ресурсами и услугами по их заказам; организует разработку и выполнение государственных программ вооружения и развития оборонного промышленного комплекса; определяет условия финансово-хозяйственной деятельности организаций Вооруженных Сил; организует разработку Федеральной государственной программы оперативного оборудования территории страны в целях обороны и проводит мероприятия по реализации этой программы; определяет организацию, задачи и осуществляет общее планирование гражданской и территориальной обороны; организует контроль за экспортом вооружения и военной техники, стратегических материалов, технологий и продукции двойного назначения и др.

Непосредственное руководство Вооруженными Силами России осуществляет министр обороны через Министерство обороны и Генеральный штаб Вооруженных Сил Российской Федерации.

Министр обороны является прямым начальником всего личного состава Вооруженных Сил РФ и несет персональную ответственность за выполнение задач, возложенных на министерство. По наиболее важным вопросам жизни и деятельности Вооруженных Сил РФ он издает приказы и директивы, а также вводит в действие положения, наставления, другие правовые акты, регламентирующие различные вопросы жизни, быта и деятельности войск.

Министерство обороны Российской Федерации участвует в подготовке предложений по вопросам военной политики и по военной доктрине Российской Федерации, разрабатывает концепцию строительства Вооруженных Сил Российской Федерации. Оно готовит Федеральную государственную программу вооружения и развития военной техники, а также предложения по государственному оборонному заказу, по расходам на оборону в проекте федерального бюджета. Важное значение имеют координация и финансирование работ, выполняемых в целях обороны; организация научных исследований, заказ и финансирование производства и закупок вооружения и военной техники; продовольствия, вещевого и другого имущества, материальных и иных ресурсов для Вооруженных Сил. Министерство сотрудничает с военными ведомствами иностранных государств, а также осуществляет целый ряд иных полномочий.

Основным органом оперативного управления войсками и силами флота Вооруженных Сил РФ является Генеральный штаб. Он разрабатывает предложения по военной доктрине России, план строительства Вооруженных Сил Российской Федерации и координирует разработку предложений по численности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов.

Генеральный штаб готовит также план применения и мобилизационный план Вооруженных Сил и Федеральную государственную програм-

му оперативного оборудования территории страны в целях обороны. Он устанавливает количественные нормы призыва на военную службу, военные сборы, осуществляет анализ и координацию проведения в стране мероприятий по воинскому учету, подготовке граждан к военной службе и их призыву на военную службу и военные сборы. В целях обороны и безопасности Генеральный штаб организует проведение разведывательной деятельности, мероприятий по поддержанию боевой и мобилизационной готовности Вооруженных Сил Российской Федерации и др.

В структуру центрального аппарата Министерства обороны РФ входят ряд главных и центральных управлений, ведающих определенными функциями и подчиненных определенным заместителям министра обороны или непосредственно министру обороны. Кроме того, в состав центральных органов Министерства обороны (МО) РФ входят Главные командования видами Вооруженных Сил (ВС) РФ. В структурном отношении Главное командование вида ВС РФ состоит из Главного штаба, управлений, отделов и служб. Во главе вида Вооруженных Сил стоит главнокомандующий. Он назначается Президентом РФ и подчиняется непосредственно министру обороны.

В состав управления военного округа входят: штаб военного округа, управления, отделы, службы и другие структурные подразделения. Возглавляет военный округ командующий войсками военного округа.

Структура управления отдельной воинской части и основные обязанности ее должностных лиц определены Уставом Внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации.

Исполнительная власть, осуществляемая военными органами Вооруженных Сил РФ, действует как на основании общих принципов осуществления исполнительной власти, так и специфических, важнейшими из которых являются принципы последовательной централизации, единоначалия и строгой дисциплины.

Централизация выражается в осуществлении руководства всеми Вооруженными Силами государства из единого центра, подчинении всех видов Вооруженных Сил РФ единому командованию, наделении центральных органов всей полнотой прав по управлению нижестоящими военными органами и подчиненными войсками, обязательности актов и указаний вышестоящих органов и должностных лиц для нижестоящих.

Единоначалие — основополагающий принцип строительства Вооруженных Сил РФ, руководства ими и взаимоотношений между военнослужащими. Суть единоначалия заключается в наделении командира (начальника) всей полнотой распорядительной власти по отношению к подчиненным и возложении на него персональной ответственности за все стороны жизни и деятельности воинской части, подразделения и каждого военнослужащего. Единоначалие в Вооруженных Силах РФ осуществляется на прочной правовой основе. Этот принцип закреплен юридически на законодательном уровне. Нормы военного законодательства, уставы ВС РФ конкретно определяют обязанности и права соответствующих командиров (начальников), наделяют их необходимыми государственно-властными полномочиями.

Воинская дисциплина — важнейший принцип осуществления исполнительной власти в военном управлении. Однако воинская дисциплина является только частью (видом) государственной дисциплины, действующей в военной области. Поэтому органы военного управления и их должностные лица обязаны соблюдать требования и других видов государственной дисциплины.

Таким образом, Вооруженные Силы Российской Федерации имеют стройную систему руководства и управления, которая обеспечивает их надежную управляемость в различных условиях обстановки.

§ 3. Воинская обязанность и комплектование Вооруженных Сил личным составом

Военная служба — важнейший вид деятельности граждан Российской Федерации по вооруженной защите Отечества. «Защита Отечества, — записано в статье 60 Конституции, — является долгом и обязанностью гражданина Российской Федерации». В соответствии с Конституцией в целях обеспечения надежной защиты Отечества, обороны страны Федеральным законом «Об обороне» установлена воинская обязанность граждан.

Непосредственным предназначением воинской обязанности является обеспечение Вооруженных Сил необходимым количеством всех категорий личного состава, отвечающего предусмотренным законодательством требованиям.

В настоящее время основным актом законодательства, предусматривающим содержание, формы, порядок исполнения воинской обязанности в России, является Федеральный закон Российской Федерации «О воинской обязанности и военной службе» от 28 марта 1998 г. От воинской обязанности освобождаются граждане только по указанным в нем основаниям, в том числе граждане, не годные к военной службе по состоянию здоровья. Воинская обязанность не распространяется на проживающих в России иностранцев и лиц без гражданства. Как записано в статье 1 Закона «О воинской обязанности и военной службе» воинская обязанность граждан Российской Федерации предусматривает: воинский учет; обязательную подготовку к военной службе; призыв на военную службу; прохождение военной службы по призыву; пребывание в запасе; призыв на военные сборы и прохождение военных сборов.

Воинский учет граждан осуществляется по месту их жительства военными комиссариатами. Воинскому учету подлежат все граждане, кроме освобожденных от воинской обязанности. Порядок воинского учета граждан определяется Законом о воинской обязанности и военной службе и Положением о воинском учете, которое утверждается постановлением Правительства Российской Федерации. Первоначальная постановка на воинский учет граждан мужского пола проводится в период с 1 января по 31 марта в год достижения гражданином 17-летнего возраста. Первоначальная постановка на воинский учет граждан женского пола осуществляется районным или городским военко-

матом после приобретения этими лицами военно-учетной специальности. На граждан, поставленных на воинский учет, возлагается ряд обязанностей по воинскому учету. Они обязаны, например, являться по вызову военкома по вопросам воинского учета, сообщать в орган, осуществляющий воинский учет, об изменении своего места жительства, семейного положения, образования, места работы и должности.

Подготовка граждан к военной службе — это совокупность мероприятий, проводимых органами государственной власти, предприятиями, учреждениями и организациями независимо от ведомственной подчиненности и форм собственности, должностными лицами, отвечающими за подготовку граждан к военной службе в Вооруженных Силах Российской Федерации.

Существует два вида подготовки юношей к военной службе: обязательная и добровольная. Обязательная предусматривает получение необходимых знаний в области обороны, медицинские обследования и освидетельствования, а при необходимости — проведение лечебно-оздоровительных мероприятий, подготовку по основам военной службы, военно-патриотическое воспитание. Добровольная подготовка к военной службе предусматривает: занятия военно-прикладными видами спорта, обучение по дополнительным образовательным программам в образовательных учреждениях среднего (полного) общего образования, обучение студентов по программе офицеров запаса на военных кафедрах при образовательных учреждениях высшего профессионального образования.

Законодательство о воинской обязанности служит правовой основой комплектования Вооруженных Сил Российской Федерации личным составом.

Зачисление граждан на военную службу в процессе комплектования Вооруженных Сил личным составом Законом «О воинской обязанности и военной службе» предусмотрено по двум основаниям: на основе обязательного призыва (по призыву) и на основе добровольного поступления граждан на военную службу (по контракту).

В установленное время проводится призыв на военную службу тех граждан, которые прошли первоначальную постановку на воинский учет и которым ко дню призыва исполнилось 18 лет. Однако в первую очередь призыву подлежат граждане старших призывных возрастов, которые не имеют права на отсрочку от призыва и по различным причинам ранее не были призваны на военную службу. Призыв граждан на военную службу проводится два раза в год: с 1 апреля по 30 июня и с 1 октября по 31 декабря на основании указов Президента Российской Федерации. Граждане, постоянно проживающие в сельской местности и непосредственно занятые на посевных и уборочных работах, призываются на военную службу с 15 октября по 31 декабря. Граждане, являющиеся педагогическими работниками образовательного учреждения, призываются на военную службу с 1 мая по 30 июня.

За организацию призыва на военную службу отвечает глава органа местного самоуправления, который проводит эту работу совместно с военным комиссаром района или города. Для проведения призыва

граждан на военную службу в каждом районе или городе создается призывная комиссия под руководством заместителя главы соответствующего органа местного самоуправления.

Гражданин, подлежащий призыву на военную службу, проходит медицинское освидетельствование врачами-специалистами: терапевтом, хирургом, невропатологом, стоматологом, окулистом, отоларингологом, психиатром, врачами других специальностей. Врачи по результатам медицинского освидетельствования гражданина дают заключение о его годности к военной службе по следующим категориям: А — годен к военной службе; Б — годен к военной службе с незначительными ограничениями; В — ограниченно годен к военной службе; Г — временно не годен к военной службе; Д — не годен к военной службе.

По результатам медицинского освидетельствования гражданина, подлежащего призыву на военную службу, а также с учетом других данных, характеризующих его, призывная комиссия принимает одно из следующих решений: о призыве на военную службу; о направлении на альтернативную службу; о предоставлении отсрочки от призыва на военную службу; об освобождении от воинской обязанности; об освобождении от призыва на военную службу.

Отсрочка от призыва на военную службу предоставляется гражданину:

а) признанному временно не годным к военной службе по состоянию здоровья — на срок до 1 года;

б) занятому постоянным уходом за отцом, матерью, женой, родным братом, родной сестрой, дедушкой, бабушкой или усыновителем, если отсутствуют другие лица, обязанные по закону содержать указанных граждан, а также при условии, что последние не находятся на полном государственном обеспечении и нуждаются по состоянию здоровья в соответствии с заключением органа государственной службы медико-социальной экспертизы по месту жительства граждан, призываемых на военную службу, в постоянном постороннем уходе (помощи, надзоре) или являются инвалидами I или II группы, достигли пенсионного возраста по старости или не достигли возраста 18 лет;

в) мать которого, кроме него, имеет двух и более детей в возрасте до 8 лет или инвалида с детства и воспитывает их без мужа;

г) имеющему ребенка, воспитываемого без матери;

д) имеющему двух и более детей;

е) имеющему ребенка в возрасте до 3 лет;

ж) поступившему на работу по специальности непосредственно по окончании образовательного учреждения высшего профессионального образования на условиях полного рабочего дня в государственную организацию, входящую в перечень, который определяется Правительством РФ, — на время этой работы;

з) окончившему государственное, муниципальное или имеющее государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования и проходящему

службу в органах внутренних дел, учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы, федеральных органах налоговой полиции и таможенных органах РФ, а также обучающемуся в образовательном учреждении указанных органов или окончившему данное образовательное учреждение и получившему специальное звание, — на время службы в этих органах.

Право на получение отсрочки имеет также гражданин:

а) обучающийся по очной форме обучения в государственных, муниципальных или имеющих государственную аккредитацию по соответствующим направлениям подготовки (специальностям) негосударственных образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального или высшего профессионального образования, — на время обучения. Граждане имеют право на отсрочку для получения профессионального образования в случае повторного поступления в образовательное учреждение профессионального образования данного уровня, а также в случаях однократного использования академического отпуска или однократного перевода в другое образовательное учреждение профессионального образования данного уровня, если ранее указанная отсрочка им предоставлялась не более 1 раза;

б) имеющий высшее педагогическое образование и постоянно работающий на педагогической должности в сельском образовательном учреждении, имеющем государственную аккредитацию — на время такой работы;

в) постоянно работающий врачом в сельской местности.

Полный перечень случаев предоставления отсрочек дан в ст. 23 и 24 Федерального закона «О воинской обязанности и военной службе».

При принятии решения о направлении гражданина на военную службу призывная комиссия определяет вид, род войск Вооруженных Сил Российской Федерации или других войск, в котором призванный будет проходить военную службу. Призывная комиссия принимает свои решения только на основании закона. Ее решение не должно противоречить заключению врача-специалиста, проводившего медицинское освидетельствование гражданина. Председатель призывной комиссии или его заместитель объявляет решение призывной комиссии гражданину, в отношении которого оно принято. По требованию гражданина председатель призывной комиссии выдает ему копию решения призывной комиссии. Решение призывной комиссии может быть обжаловано гражданином в установленный срок в призывную комиссию республики в составе Российской Федерации, автономной области, автономного округа, края, области, городов Москвы и Санкт-Петербурга или в суд.

Современное развитие армии и флота, усложнение оружия и боевой техники, сокращение сроков ее освоения вызывают необходимость укомплектования ряда должностей квалифицированными специалистами из числа солдат, матросов, сержантов и старшин. Такое укомплектование может осуществляться за счет поступления граждан на военную службу по контракту. Граждане, поступающие на военную службу по

контракту на воинские должности, для которых штатом предусмотрены воинские звания солдат, матросов, сержантов и старшин, должны иметь высшее, среднее или начальное профессиональное образование, или среднее (полное) общее образование, либо в качестве исключения основное образование или иметь соответствующую военно-учетную или родственную ей гражданскую специальность, преимущественно с опытом работы по избранной военной или родственной ей гражданской специальности. Перечень должностей, подлежащих замещению этими лицами, разрабатывается Министерством обороны Российской Федерации. На службу по контракту может поступить и гражданин, проходящий военную службу по призыву, еще до истечения срока этой службы. Право заключения контракта от имени Министерства обороны Российской Федерации с солдатами, матросами, сержантами, старшинами предоставляется командирам воинских частей.

Комплектование Вооруженных Сил прапорщиками и мичманами осуществляется также на основе добровольного поступления на военную службу. Граждане, поступающие на должности, для которых штатом предусмотрены воинские звания прапорщиков и мичманов, должны иметь высшее или среднее профессиональное образование, полученное в гражданских высших или средних специальных учебных заведениях, родственное избранной военной специальности, среднее или начальное профессиональное образование, полученное в школах техников или в школах прапорщиков и мичманов, или иметь воинское звание прапорщика (старшего прапорщика), мичмана (старшего мичмана) запаса, преимущественно с опытом работы по избранной военной или родственной ей гражданской специальности.

На должности прапорщиков и мичманов по контракту принимаются граждане в возрасте от 18 до 40 лет. С гражданином, впервые поступающим на военную службу по контракту на воинскую должность, замещаемую прапорщиками (мичманами), контракт о прохождении военной службы заключается на 5 лет.

Право заключения такого контракта предоставляется командирам воинских частей.

Подготовка прапорщиков и мичманов осуществляется, как правило, в школах прапорщиков и мичманов. Кандидаты для поступления в эти школы отбираются командирами воинских частей и районными (городскими) военными комиссариатами.

Офицерский состав Вооруженных Сил Российской Федерации комплектуется в основном за счет лиц, окончивших военные образовательные учреждения профессионального образования и получивших офицерское звание, а также офицерами запаса:

а) поступающими на военную службу по контракту;

б) призываемыми на военную службу после прохождения обучения по программе подготовки офицеров на военных кафедрах гражданских вузов.

Поступление во все военные учебные заведения является добровольным.

Курсантами военных училищ, военных институтов, инженерных факультетов некоторых военных академий могут стать лица, имеющие законченное среднее образование, годные по состоянию здоровья к обучению в военных образовательных учреждениях. На учебу принимаются юноши из числа гражданской молодежи в возрасте от 17 до 21 года.

Лица из числа гражданской молодежи, достигнувшие призывного возраста и изъявившие желание поступать в военно-учебные заведения, районными (городскими) призывными комиссиями рассматриваются как кандидаты для поступления в военные вузы. Лица, желающие поступить в военно-учебные заведения, подают заявления в районный (городской) военный комиссариат по месту жительства или непосредственно начальнику военно-учебного заведения.

Подробные справки о правилах и условиях приема, программах вступительных экзаменов можно получить в военно-учебных заведениях и военных комиссариатах.

Военнослужащие из числа солдат, матросов, сержантов и старшин имеют право поступать в военные училища и институты, в некоторые военные академии, в военные университеты и на некоторые военные факультеты при гражданских высших учебных заведениях — со средним образованием и в возрасте до 24 лет включительно.

При поступлении в военно-учебное заведение эти военнослужащие пользуются преимуществами перед конкурентами из числа лиц гражданской молодежи. Например, без проверки знаний по общеобразовательным дисциплинам (без экзаменов) в военно-учебные заведения зачисляются Герои России, выпускники суворовских и нахимовских училищ (последние только в военные училища и военные институты). Преимущественным правом при поступлении в военно-учебные заведения пользуются награжденные орденами и медалями. По окончании учебного заведения выпускникам выдается документ о получении воинской и соответствующей гражданской специальностей и присваивается воинское офицерское звание «лейтенант».

§ 4. Порядок прохождения военной службы

Военная служба заключается в повседневном выполнении конкретных воинских обязанностей в Вооруженных Силах Российской Федерации, других войсках, органах внешней разведки и федеральных органах безопасности, других воинских формированиях и органах.

В Вооруженных Силах — это и непосредственное участие в боевых действиях, и повседневная боевая подготовка, все другие виды подготовки и обучения, постоянное совершенствование каждым военнослужащим своего воинского мастерства, несение боевого дежурства (боевой службы), гарнизонной и внутренней службы, выполнение иных уставных требований, соблюдение воинской дисциплины и т.п.

Особенностью военной службы является обязательное принятие военной присяги каждым гражданином, впервые зачисленным на военную службу или не проходившим военную службу и впервые при-

званным на военные сборы. Эти граждане принимают военную присягу на верность своему Отечеству — Российской Федерации. Они клянутся свято соблюдать Конституцию и законы своей Родины, строго выполнять требования воинских уставов, приказы командиров и начальников. Текст и порядок принятия присяги определяются Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службе».

Военную присягу принимают по прибытии к первому месту службы или военных сборов после прохождения начальной военной подготовки, срок которой не должен превышать двух месяцев. Принятие присяги осуществляется перед Государственным флагом Российской Федерации и Боевым Знаменем воинской части. Этот торжественный акт характерен только для военной службы. Он имеет как морально-нравственное, так и существенное правовое значение. До приведения к военной присяге военнослужащий не может привлекаться к выполнению боевых задач (к участию в боевых действиях, к несению боевого дежурства, боевой и караульной служб) и задач при введении чрезвычайного положения, в вооруженных конфликтах. В этот же период за военнослужащим не могут закрепляться вооружение и военная техника. С принятием военной присяги военнослужащий приобретает полный объем служебных прав, и на него в полной мере возлагаются служебные обязанности. Нарушение присяги влечет за собой дисциплинарную или уголовную ответственность.

Отличительной особенностью военной службы является ее строго обязательный характер, высокая степень обязательности выполнения служебных обязанностей каждым военнослужащим.

Военнослужащие пользуются установленными Конституцией и российским законодательством правами и свободами наравне с другими гражданами Российской Федерации. Вместе с тем специфика возможностей их реализации в условиях Вооруженных Сил, других государственных военных организаций влечет за собой некоторые, установленные законами, ограничения военнослужащих в общегражданских правах и свободах. В то же время военнослужащие имеют ряд дополнительных прав и льгот, определенных Федеральным законом от 27 мая 1998 г. № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих».

Что касается конкретной служебной деятельности военнослужащих, их быта, учебы и повседневной деятельности, то все это регулируется нормативно-правовыми документами — общевоинскими уставами: Дисциплинарным уставом, Уставом внутренней службы, Уставом гарнизонной и караульной службы, Строевым уставом, утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 14 декабря 1993 г. № 2140.

В зависимости от уровня военной (военно-специальной) подготовки, характера занимаемых должностей, существующих воинских званий все военнослужащие различаются по составам. Законом «О воинской обязанности и военной службе» установлены следующие составы военнослужащих:

— солдаты, матросы, сержанты; старшины;
— прапорщики и мичманы;
— офицеры (младшие, старшие, высшие).

Для военной службы характерно наличие воинских званий военнослужащих, система которых установлена Федеральным законом Российской Федерации «О воинской обязанности и военной службе» (табл. 9). Соответствующее воинское звание присваивается персонально каждому военнослужащему.

Для военнослужащих устанавливаются также особые формы одежды и знаки различия, которые утверждаются Президентом Российской Федерации. Правила ношения военной формы одежды и знаков различия устанавливаются министром обороны или руководителем того ведомства, в котором предусмотрена военная служба. Ношение военной формы одежды со знаками различия гражданами, не имеющими на это права, запрещено законом.

Военнослужащие в соответствии с установленным порядком имеют право на хранение, ношение, применение и использование оружия. За военнослужащим закрепляется личное оружие, которое он обязан содержать в надлежащем состоянии.

Условия и особенно порядок прохождения военной службы определяются военным законодательством и устанавливаются дифференци-

Таблица 9

Состав военнослужащих	Воинские звания	
	войсковые	корабельные
Солдаты и матросы	Рядовой (курсант) Ефрейтор	Матрос Старший матрос
Сержанты и старшины	Младший сержант Сержант Старший сержант Старшина	Старшина 2-й статьи Старшина 1-й статьи Главный старшина Главный корабельный старшина
Прапорщики и мичманы	Прапорщик Старший прапорщик	Мичман Старший мичман
Младшие офицеры	Младший лейтенант Лейтенант Старший лейтенант Капитан	Младший лейтенант Лейтенант Старший лейтенант Капитан-лейтенант
Старшие офицеры	Майор Подполковник Полковник	Капитан 3 ранга Капитан 2 ранга Капитан 1 ранга
Высшие офицеры	Генерал-майор Генерал-лейтенант Генерал-полковник Генерал армии Маршал Российской Федерации	Контр-адмирал Вице-адмирал Адмирал Адмирал флота

рованно применительно к составам военнослужащих и в зависимости от того, зачислены ли граждане на военную службу по призыву или на основе добровольного поступления — по контракту. К числу основных моментов и фактов, урегулированных юридически и образующих в своей совокупности порядок прохождения военной службы, относятся следующие: определение начала военной службы, ее продолжительности и окончания; правила присвоения воинских званий, повышения и снижения в воинских званиях, лишения этих званий; условия назначения на должности и освобождения от них, порядок продвижения военнослужащих по службе; условия перемещений, командировок военнослужащих, предоставления им отпусков.

Началом военной службы для проходящих ее по призыву является день убытия гражданина из военкомата субъекта РФ к месту службы. С этого момента гражданин становится военнослужащим, на которого распространяется действие законов о правах, обязанностях, ответственности военнослужащих, льготах для них и членов их семей. С этого момента военнослужащий может быть привлечен к дисциплинарной или иным видам юридической ответственности по правилам военного законодательства. Сроки военной службы для этих военнослужащих составляют 24 месяца, а для тех из них, кто имеет высшее образование, — 12 месяцев.

Солдаты, матросы, сержанты и старшины, проходящие военную службу по призыву, увольняются с военной службы по истечении сроков их военной службы. Окончанием военной службы считается дата исключения военнослужащего из списков части. Военнослужащие до старшины (главного корабельного старшины) увольняются с военной службы командирами воинских частей.

Условия и порядок прохождения военной службы солдатами и матросами, сержантами и старшинами, поступившими на службу в добровольном порядке — по контракту, отличаются от условий и порядка ее прохождения по призыву.

Заключение первого контракта о прохождении военной службы допустимо с гражданами мужского пола в возрасте от 18 до 40 лет. Контракт заключается в письменной форме между гражданином и Министерством обороны (другим ведомством, в котором предусмотрена военная служба). Контракты заключаются на срок 3, 5 или 10 лет.

Ко всем гражданам, поступающим на военную службу по контракту, предъявляются следующие требования. На службу может быть принят гражданин, признанный при медицинском освидетельствовании годным к военной службе или годным к военной службе с незначительными ограничениями. Такому освидетельствованию поступающие на военную службу подвергаются в соответствии с Положением о военно-врачебной экспертизе, утвержденным Правительством Российской Федерации от 25 февраля 2003 г. № 123.

Помимо требования годности к военной службе по медицинским показаниям они должны отвечать требованиям по общеобразовательному цензу, по уровню профессиональной подготовки, по морально-психо-

логическим качествам, по выполнению нормативов физической подготовки. Эти требования и нормативы устанавливаются министром обороны РФ (или руководителями других ведомств, в которых предусмотрена военная служба). Определение соответствия граждан, поступающих на службу и проходящих ее по контракту, установленным требованиям возлагается на аттестационные комиссии воинских частей.

Срок военной службы по контракту устанавливается условиями контракта. Следовательно, увольнение с военной службы осуществляется по истечении срока контракта, если к этому времени не будет заключен новый контракт о прохождении военной службы. Однако общая продолжительность военной службы ограничивается достижением предельного возраста пребывания на военной службе: для солдат и матросов, сержантов и старшин — 45 лет.

Законодательством предусмотрено и досрочное увольнение граждан с военной службы. До истечения сроков увольнению с военной службы подлежат те военнослужащие, которые признаны военно-врачебной комиссией не годными или ограниченно годными к военной службе или которым назначено уголовное наказание в виде лишения свободы и лишения воинского звания. Допускается досрочное увольнение с военной службы и в связи с организационно-штатными мероприятиями, а также за невыполнение военнослужащими условий контракта, за совершение проступка, порочащего честь военнослужащего, или если военнослужащий перестал отвечать предъявляемым к нему требованиям.

Военнослужащий имеет право на досрочное увольнение и по своей инициативе в случае признания его ограниченно годным к военной службе военно-врачебной комиссией, невозможности проживания члена его семьи по медицинским показаниям в местности, в которой этот военнослужащий проходит службу. Такое же право возникает у него, если он занят уходом за членом семьи, нуждающимся в постороннем уходе при отсутствии других лиц, обязанных по закону доставлять этому члену семьи содержание и заботиться о нем; если имеет ребенка, воспитываемого без матери, а также, если мать военнослужащего имеет двух и более детей до 8 лет и воспитывает их без мужа.

Солдаты и матросы, сержанты и старшины, уволенные из Вооруженных Сил, но годные к военной службе и не достигшие 50-летнего возраста, зачисляются в запас (резерв), который создается для доукомплектования Вооруженных Сил Российской Федерации по мобилизации и в военное время. Кроме лиц, уволенных с военной службы, в запас зачисляются и граждане, не прошедшие военную службу в связи с предоставлением им отсрочек, а также прошедшие альтернативную службу по основаниям, не связанным с их убеждением. Граждане, пребывающие в запасе, могут призываться на военные сборы для подготовки или переподготовки к военной службе. Общая продолжительность военных сборов за время пребывания в запасе не должна превышать 12 месяцев.

Вопросы и задания

1. Когда были образованы Вооруженные Силы Российской Федерации? Для чего они предназначены?
2. Что значит вид Вооруженных Сил? Какая видовая структура принята в Вооруженных Силах Российской Федерации?
3. Что понимается под родом войск? Назовите самостоятельные рода войск Российской Федерации.
4. Каково назначение и состав Сухопутных войск (Военно-воздушных Сил, Военно-Морского Флота, Ракетных войск стратегического назначения, Воздушно-десантных войск, Тыла Вооруженных Сил) Российской Федерации?
5. Кто, согласно Конституции РФ, является Верховным Главнокомандующим Вооруженными Силами России? Какие он имеет полномочия?
6. Что относится к ведению Совета Федерации России в области обороны?
7. Какие вопросы решает Государственная Дума в оборонной сфере?
8. Что включает в себя содержание деятельности Правительства Российской Федерации по обеспечению обороны страны и ее безопасности?
9. Кто осуществляет непосредственное руководство Вооруженными Силами России?
10. Какие вопросы решает Министерство обороны Российской Федерации?
11. Что входит в состав деятельности Генерального штаба Вооруженных Сил России?
12. В чем заключается суть принципов централизации, единоначалия и строгой дисциплины Вооруженных Сил России?
13. Чем является защита Отечества для гражданина Российской Федерации согласно Конституции?
14. Каким законом установлена воинская обязанность граждан России?
15. Какой законодательный акт обуславливает содержание, формы и порядок исполнения воинской обязанности в России?
16. Как, каким образом осуществляется постановка граждан России на воинский учет? С какого возраста осуществляется постановка на воинский учет граждан России мужского пола?
17. Когда осуществляется первоначальная постановка на воинский учет граждан России женского пола?
18. Какие обязанности возлагаются на граждан России по воинскому учету?
19. Какие существуют виды подготовки юношей к военной службе в России? Что они предусматривают?
20. На каких основаниях происходит зачисление граждан на военную службу в процессе комплектования Вооруженных Сил России личным составом?
21. Кто подлежит призыву на военную службу в России?
22. В какой период времени проводится призыв граждан на военную службу в России?

23. Кто отвечает за организацию призыва на военную службу в России?

24. Какие существуют категории годности к военной службе в России?

25. Какие отсрочки от призыва на военную службу предоставляются гражданину России?

26. Кто имеет право на получение отсрочки от призыва на военную службу в России?

27. Какие существуют требования к российским гражданам, поступающим на военную службу по контракту на воинские должности, для которых штатом предусмотрены воинские звания солдат, матросов, сержантов и старшин?

28. Как осуществляется комплектование Вооруженных Сил России прапорщиками и мичманами?

29. Каким образом осуществляется комплектование Вооруженных Сил Российской Федерации офицерским составом?

30. Что такое военная присяга? Что означает для военнослужащего принятие присяги?

31. Какой законодательный документ устанавливает права, обязанности и ответственность военнослужащих, определяет правовую и социальную защиту военнослужащих, а также граждан, уволенных с военной службы, и членов их семей?

32. Какие нормативно-правовые документы регулируют быт, учебу и повседневную деятельность военнослужащих?

33. Каким законодательным документом устанавливаются воинские звания военнослужащих? Перечислите эти воинские звания.

34. На какие составы подразделяются все военнослужащие Вооруженных Сил России?

35. Какой день считается началом военной службы для граждан, проходящих ее по призыву?

36. Какие сроки военной службы установлены для граждан, проходящих ее по призыву?

37. Какая дата считается окончанием военной службы?

38. Какие существуют особенности заключения контракта о прохождении военной службы?

39. Перечислите требования к гражданам, поступающим на военную службу по контракту.

40. Каким возрастом ограничивается общая продолжительность пребывания на военной службе по контракту для солдат и матросов, сержантов и старшин?

41. В каких случаях предусмотрено досрочное увольнение граждан с военной службы?

42. В каких случаях военнослужащий имеет право на досрочное увольнение с военной службы по своей инициативе?

43. Кто из граждан Российской Федерации зачисляется в запас (резерв) Вооруженных Сил? Для чего он создается? Перечислите особенности пребывания граждан Российской Федерации в запасе.

РАЗДЕЛ VI
МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Международная безопасность — состояние отношений между государствами, характеризующееся их сотрудничеством в целях поддержания мира, предотвращения и устранения военной опасности, ограждения государств и народов от любых посягательств на существование, независимость, развитие и суверенитет, предупреждения природно-техногенных и экологических катастроф, которые грозят превратиться в чудовищный механизм самоуничтожения человечества и всего совершенного им на Земле.

Международная безопасность основана на соблюдении всеми государствами общепризнанных принципов и норм международного права, исключающих решение спорных вопросов и разногласий между ними с помощью силы или угрозы.

Принципы международной безопасности предусматривают утверждение мирного сосуществования в качестве универсального правила межгосударственных отношений, обеспечение равной безопасности для всех государств, создание действенных гарантий в военной, политической, экономической и гуманитарной областях — недопущение гонки вооружений в космосе, прекращение всех испытаний ядерного оружия и полная его ликвидация; роспуск военных группировок; безусловное уважение суверенных прав каждого народа; справедливое политическое урегулирование международных кризисов и региональных конфликтов; укрепление доверия между государствами; выработка эффективных методов предотвращения международного терроризма; искоренение геноцида, апартеида, проповеди фашизма; исключение из международной практики всех форм дискриминации, отказ от экономических блокад и санкций (без рекомендаций мирового сообщества); установление нового экономического порядка, обеспечивающего равную экономическую безопасность всех государств.

В XXI веке человечество будет решать принципиально новую и совершенно не тривиальную задачу — как выжить в условиях безудержной стихии роста экономики и популяции людей. Уже сейчас ясно, что острие проблемы будет фокусироваться на решении кризисных ситуаций с продовольствием, ресурсами, загрязнением окружающей среды, природными и техногенными катастрофами. Проблемы Земли должны занять важнейшее место в обеспечении международной безопасности, ибо от их решения во многом зависит будущее нашей цивилизации, само ее существование.

Таким образом, в современном мире вопросы международной безопасности важны как никогда. Страны мира не раз пытались выработать единый механизм совместного поддержания безопасности. Этот

процесс берет свое начало с выработки международных норм и принципов войн и вооруженных конфликтов.

ГЛАВА 1. ВОЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Военные конфликты стали возникать на ранних стадиях развития человечества. Международными они стали с появлением народов и государств (государственных образований). История войн насчитывает тысячелетия. Всем известна «Илиада», в которой описывается последний год Троянской войны (начало XII в. до н.э.), действительно имевшей место. Истории известны такие войны Древнего мира, как 1-я Пуническая (264–241 гг. до н.э.), 2-я Пуническая (218–201 гг. до н.э.) и др. С течением времени количество войн не уменьшалось. И в средние века, и в Новое и Новейшее время их было предостаточно.

Ученые подсчитали, что за минувшие 50 веков народы пережили более 14 500 больших и малых войн. За все годы существования человечества только около 300 лет были абсолютно мирными. XX век породил мировые войны, в которых участвовали десятки стран и десятки миллионов людей. В первой из них (1914–1918 гг.) участвовало 38 государств, было отмобилизовано 74 млн человек. Во второй участвовало уже 61 государство с населением 1,7 млрд человек (80% населения земного шара), было поставлено «под ружье» 110 млн человек. После второй мировой войны в течение 40 лет (1945–1985 гг.) было развязано 260 войн (6–7 войн в год), а за последние 10 лет — более 150.

Исходя из этих реалий, международное сообщество выработало определенные нормы и принципы войн и вооруженных конфликтов, направленные на снижение их жестокости.

Международное право регулирует отношения между государствами, и состоит из двух частей: «права мира» и «права войны». «Право войны», или «право вооруженных конфликтов» — это совокупность договорных и обычных юридических норм, применяемых воюющими сторонами в ходе международных и немеждународных вооруженных конфликтов, регулирующих применение средств и методов ведения вооруженной борьбы, обеспечивающих защиту раненых, больных, военнопленных и гражданского населения (в том числе и на оккупированной территории), устанавливающих международно-правовую ответственность государств и уголовную ответственность отдельных лиц за их нарушение.

Право вооруженных конфликтов регламентирует применение средств и методов ведения вооруженной борьбы. Основным принципом при этом является принцип ограничения воюющих в выборе средств и методов ведения вооруженной борьбы. Согласно этому принципу воюющий имеет право применять только такие средства вооруженной борьбы, которые необходимы для подавления противника и нанесения ему человеческих потерь на минимально допустимом уровне.

К запрещенным средствам ведения войны относятся: яды, отравленное оружие; удушающие, ядовитые и иные подобные газы; бактериоло-

гическое и токсичное оружие; легко разворачивающиеся и сплющивающиеся в человеческом теле пули; оружие, которое при нанесении противнику раны без пользы увеличивает страдания людей, выведенных из строя, или делает смерть их неизбежною; оружие, основное действие которого — нанесение повреждений осколками, которые не обнаруживаются в человеческом теле с помощью рентгеновских лучей; мины-ловушки, другие устройства, ассоциирующиеся с детскими игрушками или предметами медицинской помощи; зажигательное оружие против гражданского населения, населенных пунктов и гражданских объектов; оружие, которое имеет своей целью причинить ущерб природной среде; оружие, имеющее неизбирательное действие.

Запрещенными методами ведения войны являются: предательское убийство или ранение лиц, принадлежащих к гражданскому населению или вооруженным силам противника; убийство или ранение неприятеля, который, сложив оружие, безусловно сдался; незаконное пользование парламентским флагом, военными знаками и форменной одеждой неприятеля, а также вооруженными силами ООН и эмблемами Красного Креста; истребление или захват неприятельской частной собственности, кроме случаев, вызываемых военной необходимостью; принуждение граждан противника принимать участие в военных действиях против их собственной страны; атака или бомбардировка каким бы то ни было способом незащищенных городов, селений, жилищ, отдача на разграбление городов и местностей, даже взятых приступом; разрушение памятников и центров сосредоточения культурных ценностей.

Специальный раздел права вооруженных конфликтов посвящен правовому регулированию защиты жертв вооруженных конфликтов, под которыми понимают раненых, больных, военнопленных и гражданское население.

Все раненые и больные, независимо от цвета кожи, религии, пола, национального и социального происхождения, политических и других убеждений пользуются одинаковым покровительством. В отношении их запрещаются следующие действия: всякие виды убийств, физические увечья, жестокое обращение, пытки и истязания, взятие из их среды заложников, медицинские и научные эксперименты, удаление тканей или органов для пересадки, посягательство на человеческое достоинство, осуждение и применение наказания без предварительного судебного решения, вынесенного надлежащим образом учрежденным судом, при наличии судебных гарантий.

Подвижные санитарные формирования, постоянные санитарные учреждения, а также гражданские медицинские учреждения пользуются уважением и защитой и не могут быть объектом нападения.

Режим военного плена призван не только обеспечить сохранение жизни военнопленного, но и защиту его элементарных человеческих прав. Цель такого режима — воспрепятствовать военнопленному принимать дальнейшее участие в военных действиях. Лишение военнопленного свободы должно носить предупредительный, а не карательный характер.

В настоящее время режим военного плена определяется III Женевской конвенцией 1949 г. «Об обращении с военнопленными», согласно которой они находятся во власти неприятельского государства, а не отдельных лиц или воинских частей, их пленивших; с ними всегда следует обращаться гуманно; ни один из них не может быть подвергнут физическому калечению, научному или медицинскому опыту. Запрещается дискриминация по причинам расы, цвета кожи, религии, социального происхождения. Эти положения относятся и к участникам гражданских и национально-освободительных войн.

Военнопленные должны размещаться в лагерях, но в условиях не менее благоприятных, чем те, которыми пользуется армия противника, расположенная в этой же местности. За жизнь военнопленного в лагере отвечает офицер регулярных сил армии, захватившей военнопленных. Военнопленные, за исключением офицеров, могут привлекаться к работе, не носящей военного характера: сельское хозяйство, работы по домашнему хозяйству, торговая деятельность, погрузочно-разгрузочные работы. Военнопленных нельзя лишать права переписки с семьей; они имеют право получать посылки с продуктами питания, одеждой. Военнопленные могут представлять просьбы военному командованию, под властью которого они находятся, посылать жалобы державе-покровительнице. Военнопленные вправе выбирать из своей среды доверенных лиц, которые представляют их перед военными властями пленившего государства, перед представителями державы-покровительницы и обществ Красного Креста. Военнопленные подчиняются законам, уставам и приказам, действующим в вооруженных силах пленившего их государства. За совершение преступления военнопленного судит военный суд. Воспрещаются всякие коллективные наказания за индивидуальные проступки. Взятие заложников из среды военнопленных запрещается.

Право вооруженных конфликтов содержит целую систему норм и принципов, регламентирующих защиту гражданского населения и гражданских объектов.

Защита гражданских объектов осуществляется в двух формах:

а) установление специальных мер предосторожности: нападающий должен знать, что подлежащий уничтожению объект является военным; при выборе средств поражения необходимо стремиться к тому, чтобы избежать случайного ущерба гражданским объектам; воздерживаться от любого нападения на гражданские объекты, если ущерб от него будет чрезмерным по отношению к конкретному военному имуществу, которое предполагается получить. Воюющий обязан предусматривать меры предосторожности в отношении последствий нападения (удалять гражданское население из районов, расположенных вблизи военных объектов, не размещать военные объекты в густонаселенных районах и т.д.);

б) установление особой защиты для таких объектов, как санитарные и демилитаризованные зоны, необороняемые местности, объекты, необходимые для выживания гражданского населения, объекты и со-

оружения, содержащие опасные силы (АЭС, плотины, дамбы), объекты культурного назначения и гражданской обороны.

В отношении гражданского населения оккупированной территории запрещаются при любых обстоятельствах следующие действия: насилие над жизнью, здоровьем, физическим или психическим состоянием, в частности убийство; пытки всех видов, будь то физические или психические; телесные наказания; увечья; надругательства над человеческим достоинством, в частности, унизительное или оскорбительное обращение, принуждение к проституции или непристойное посягательство в любой его форме; взятие заложников; коллективные наказания. Население оккупированной территории нельзя принудить служить в вооруженных силах оккупанта.

В основе ответственности физических лиц за нарушение норм права вооруженных конфликтов лежат общие принципы уголовной ответственности, сформулированные в национальном законодательстве, а также нераспространение на такие преступления сроков давности, непредоставление права убежища, закрепленные как в международно-правовых актах, так и в национальном законодательстве.

Проблема уголовной ответственности индивидов за нарушение норм международного права не нова. Уже IV Гаагская конвенция 1907 г. закрепила норму, согласно которой «каждая воюющая сторона... будет ответственна за все действия, совершенные лицами, входящими в состав ее вооруженных сил».

После второй мировой войны норма об уголовной ответственности отдельных лиц была закреплена в Женевских конвенциях 1949 г., Дополнительном протоколе I, в Гаагской конвенции 1954 г. о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта и в других актах, согласно которым государства обязаны ввести в действие национальные законы, необходимые для обеспечения эффективного преследования лиц, совершивших или приказавших совершить те или иные нарушения конвенций. Это обязательство возложено на все государства — как воюющие, так и не воюющие; наказание должно применяться ко всем виновным: собственным гражданам и иностранцам, независимо от места и времени совершения ими преступлений, если не происходит выдача преступника.

В соответствии с нормами современного международного права на военных преступников не распространяются сроки давности. Конвенция о неприменимости срока давности к военным преступлениям и преступлениям против человечности от 26 ноября 1968 г. устанавливает, что никакие сроки давности не применяются к лицам, совершившим преступления против мира, военные преступления и преступления против человечности, как они определены в Уставе Международного военного трибунала. В Конвенции устанавливается круг лиц, на которых не распространяется срок давности за совершенные преступления, это — представители государственных властей и частные лица, которые выступают в качестве исполнителей или соучастников этих преступлений; лица, которые непосредственно подстрекают других лиц

к совершению таких преступлений или участвуют в заговоре для их совершения, независимо от степени их завершенности, а также представители государственных властей, допускающих их совершение.

На военных преступников не распространяются нормы, регулирующие право убежища. Декларация о территориальном убежище от 14 декабря 1967 г. закрепила норму, согласно которой на право искать убежище и пользоваться им «не может ссылаться никакое лицо, в отношении которого существуют серьезные основания полагать, что оно совершило преступление против мира, военное преступление или преступление против человечности».

Для обеспечения военной безопасности было создано много организаций по всему миру.

Так, после первой мировой войны, в 1919 году была создана Лига Наций — первая всемирная организация, в цели которой входило сохранение мира и развитие международного сотрудничества. В ее Уставе были закреплены следующие положения:

1) необходимость ограничить национальные вооружения «до минимума, совместимого с национальной безопасностью и с выполнением международных обязательств, налагаемых общим выступлением» (статья 8);

2) взаимная гарантия территориальной целостности стран — участниц Лиги Наций (статья 10);

3) угроза войны должна вызвать ответные адекватные действия со стороны Лиги Наций, «способные действительным образом оградить мир наций» (статья 11) — отказ от войны как средства решения споров между странами;

4) разрешение международных споров через третейское разбирательство или рассмотрение в Совете Лиги Наций (статьи 12–15);

5) на государство, которое совершает акт агрессии, налагались определенные санкции, в основном экономического характера (статья 16), что явило собой налаживание механизма предотвращения международных кризисов.

По инициативе Лиги Наций удалось выработать концепцию коллективной безопасности: каждое государство (член Лиги) обязывалось поддержать других в случае агрессии или угрозы агрессии. Однако это не помогло в борьбе против агрессивного альянса Германии, Италии и Японии (так называемая ось «Берлин — Рим — Токио»), возникшего в 1930-х гг.

В последний год второй мировой войны державы-победительницы приняли решение создать взамен фактически распавшейся с началом войны Лиги Наций более эффективную Организацию Объединенных Наций (ООН; англ. United Nations Organizations — UNO). На проходившей с 25 апреля по 26 июня 1945 г. в Сан-Франциско конференции были приняты, действующие по сей день, Устав ООН и Статут Международного суда.

Первоначально в состав ООН входило 51 государство, среди них и 2 союзные республики СССР — Украина и Белоруссия. Постепенно

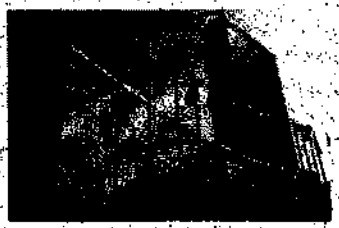


Рис. 130. Здание штаб-квартиры ООН в Нью-Йорке

состав ООН расширялся, ее членами становились страны, потерпевшие поражение во второй мировой войне и новые независимые государства. В настоящее время в ООН входят все государства мира, кроме Ватикана и Швейцарии, придерживающиеся принципа неучастия в международных военных и политических структурах. Штаб-квартира ООН размещается в США, в Нью-Йорке (рис. 130).

Высший орган ООН — Генеральная Ассамблея (ГА), состоящая из представителей всех стран — членов ООН. Каждое государство имеет в ГА один голос. Ежегодные сессии ГА рассматривают важнейшие международные проблемы и выносят по ним рекомендации. Решения принимаются простым большинством, а по ключевым вопросам — двумя третями голосов.

Генеральная ассамблея ООН уполномочена рассматривать общие принципы сотрудничества в деле поддержания международного мира и безопасности, в том числе принципы, определяющие разоружение и регулирование вооружений, и предлагать в отношении этих принципов рекомендации. Она также уполномочена обсуждать любые вопросы, относящиеся к поддержанию международного мира и безопасности, поставленные перед нею любыми государствами и делать в отношении любых таких вопросов рекомендации заинтересованному государству или государствам до и после обсуждения.

Постоянно действующий орган ООН — Совет Безопасности (СБ). Он состоит из 5 постоянных: Великобритания, Китай, Россия, США, Франция — и 10 непостоянных членов, которые ГА избирает сроком на 2 года. СБ принимает обязательные для членов ООН решения на основе единогласия своих постоянных членов. Иными словами, каждое из 5 государств, голосуя против какого-либо решения, тем самым блокирует его, накладывает вето.

Совет Безопасности наделен широкими полномочиями в деле мирного урегулирования международных споров, недопущения военных столкновений между государствами, пресечения актов агрессии и других нарушений мира и восстановления международного мира. Согласно Уставу ООН, только Совет Безопасности и никакой другой орган или должностное лицо ООН имеет право принимать решения о проведении операций с использованием вооруженных сил ООН, а равно решать вопросы, связанные с созданием и использованием вооруженных сил ООН, в частности, такие как определение задач и функций вооруженных сил, их состава и численности, структуры командования, сроков пребывания в районах операций, а также вопросы руководства операциями и определения порядка их финансирования. Для оказания давления на государство, действия которого создают угрозу меж-

дународному миру или представляют собой нарушение мира, Совет Безопасности может решить и потребовать от членов ООН применения мер, не связанных с использованием вооруженных сил — полный или частичный перерыв экономических отношений, железнодорожных, морских, воздушных, телеграфных, почтовых, радио и других средств сообщения, разрыв дипломатических отношений. Если такие меры будут сочтены Советом Безопасности недостаточными, он уполномочен предпринять действия, связанные с использованием воздушных, морских или сухопутных вооруженных сил. Такие действия могут включать демонстрации, блокаду и другие операции воздушных, морских или сухопутных сил членов Организации.

Наряду с Генеральной Ассамблеей и Советом Безопасности, система ООН включает в себя такие главные органы, как Экономический и Социальный Совет, Совет по Опеке, Секретариат, Международный Суд.

В систему ООН входит ряд специализированных организаций, таких, как Международный валютный фонд, Международный банк реконструкции и развития, Международная финансовая корпорация, Международная морская организация, Международная организация гражданской авиации, Международная организация труда, Международный союз электросвязи, Всемирный почтовый союз, Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Всемирная организация здравоохранения, Всемирная организация интеллектуальной собственности, Организация Объединенных Наций по промышленному развитию, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, Всемирная метеорологическая организация, Международный фонд сельскохозяйственного развития, Международное агентство по атомной энергии. В рамках ООН действует также ряд управлений, программ и фондов.

Отдельно следует сказать о вооруженных силах ООН, о так называемых «голубых касках» и о военных наблюдателях ООН.

Вооруженные силы ООН — это определенные военные формирования, которые создаются с санкции Совета Безопасности ООН и используются для поддержания или восстановления международного мира и безопасности. Вооруженные силы ООН комплектуются не на основе индивидуального набора, а из числа национальных контингентов вооруженных сил государств — членов ООН. Вооруженные силы ООН используются для разъединения войск враждующих сторон, наблюдения за прекращением огня и за ненарушением соглашений о перемирии исключительно в общих интересах поддержания международного мира и разрешения региональных конфликтов.

Военные наблюдатели ООН — сравнительно небольшое число офицеров из государств — членов ООН. Они имеют право на беспрепятственное передвижение в демилитаризованных зонах (в соответствии с решениями Совета Безопасности ООН) и могут действовать на территории суверенных государств (исключительно с разрешения этих государств). Военные наблюдатели ООН обладают значительными при-

вилегиями и иммунитетами. Они ответственны только перед ООН и не могут получать указания ни от каких правительств. Военные наблюдатели ООН пользуются свободой передвижения, неналогооблагаемы, не могут быть арестованы. Они носят военную форму армии своей страны, а также нарукавную повязку и голубой берет с опознавательным знаком ООН и не обладают правом иметь при себе оружие. Военные наблюдатели расследуют инциденты при наличии жалоб от одной или двух заинтересованных сторон. Однако их миссии не могут издавать какие бы то ни было приказы, принимать решения, предотвращать определенные действия с использованием силы. Единственное средство военных наблюдателей — убеждение.

Поддержание мира во всем мире — одна из главных задач Организации Объединенных Наций. Согласно Уставу, государства — члены ООН разрешают свои международные споры мирными средствами и воздерживаются от угрозы силой или ее применения против других государств.

На протяжении многих лет Организация Объединенных Наций играла важную роль в содействии предотвращению международных кризисов и в урегулировании затяжных конфликтов. Она осуществляла комплексные операции, связанные с установлением и поддержанием мира и оказанием гуманитарной помощи. Ей также приходилось предотвращать назревающие конфликты. В постконфликтных ситуациях она все чаще предпринимает скоординированные усилия, направленные на устранение причин насилия и создания основ для прочного мира.

В прошлом веке Организация Объединенных Наций добилась ряда положительных результатов. Так, ей удалось снять остроту Карибского кризиса в 1962 году и кризиса на Ближнем Востоке в 1973 году. В 1988 году усилия ООН по мирному урегулированию позволили прекратить ирано-иракскую войну. В 1990-е годы Организация Объединенных Наций оказала содействие восстановлению суверенитета Кувейта и сыграла важную роль в прекращении гражданских войн в Камбодже, Сальвадоре, Гватемале и Мозамбике, восстановлении демократически избранного правительства в Гаити, а также урегулировала или предотвратила конфликты в ряде других стран.

В деле обеспечения мира во всем мире Организации Объединенных Наций много внимания уделяет пресечению распространения оружия, а также сокращению и ликвидации, в конечном итоге, всех запасов оружия массового уничтожения. Организация Объединенных Наций служит постоянным форумом для проведения переговоров по разоружению, вырабатывая рекомендации и выступая инициатором исследований в этой области. Она поддерживает многосторонние переговоры, ведущиеся в рамках Конференции по разоружению. В результате этих переговоров были заключены такие международные соглашения, как Договор о нераспространении ядерного оружия (1968 г.), Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (1966 г.) и договоры о создании зон, свободных от ядерного оружия. Кроме того,

были заключены договоры, запрещающие разработку, производство и накопление запасов химического (1992 г.) и бактериологического оружия (1972 г.), запрещающие размещение ядерного оружия на дне морей и океанов (1971 г.) и в космическом пространстве (1967 г.), а также договоры, запрещающие или ограничивающие другие категории вооружений. К 2001 году более 120 государств стали участниками Оттавской конвенции 1997 года о запрещении наземных мин. Организация Объединенных Наций призывает все страны присоединиться к этой конвенции и другим международным договорам, запрещающим использование разрушительных видов оружия. Организация Объединенных Наций также поддерживает усилия по предотвращению, пресечению и искоренению незаконной торговли стрелковым оружием и легкими вооружениями.

В рамках своей миротворческой деятельности Организация Объединенных Наций, используя дипломатические механизмы, помогает противоборствующим сторонам прийти к соглашению. Совет Безопасности в рамках своих усилий по поддержанию международного мира и безопасности может рекомендовать пути предотвращения конфликта и восстановления или обеспечения мира, например, посредством переговоров или обращения в Международный Суд, находящийся в Гааге, Нидерланды.

Деятельность Организации Объединенных Наций во все большей степени направлена на устранение коренных причин насилия. Поэтому одним из ключевых элементов миростроительства является помощь в целях развития. В сотрудничестве с другими организациями системы и при участии стран-доноров, правительств принимающих стран и неправительственных организаций Организация Объединенных Наций оказывает поддержку развитию управления, направленного на благо всего общества, установлению правопорядка, проведению выборов и соблюдению прав человека в странах, преодолевающих последствия конфликтов. В то же время Организация Объединенных Наций помогает этим странам восстанавливать административные структуры, системы здравоохранения и образования и другие элементы социальной инфраструктуры, разрушенные в результате конфликтов.

В рамках своих усилий по поддержанию мира и международной безопасности Совет Безопасности учреждает операции Организации Объединенных Наций по поддержанию мира и определяет рамки их полномочий и мандат.

Как правило, операции Организации Объединенных Наций по поддержанию мира подразделяются на два вида:

- миссии военных наблюдателей в составе сравнительно небольшого числа невооруженных офицеров, перед которыми ставятся такие задачи, как наблюдение за выполнением договоренностей о прекращении огня, контроль за выводом войск или патрулирование границ и демилитаризованных зон;
- миротворческие силы в составе военнослужащих национальных контингентов, развернутых для выполнения задач, аналогичных тем,

которые выполняют военные наблюдатели, а также нередко для того, чтобы служить буфером для противоборствующих сторон.

Большинство таких операций предполагает участие военнослужащих, которые следят за соблюдением режима прекращения огня или создают буферную зону, пока за столом переговоров ведутся поиски долгосрочных решений. В других операциях могут участвовать гражданские полицейские или гражданские специалисты, которые помогают организовать выборы или осуществлять контроль за соблюдением прав человека. Некоторые операции развертывались в качестве превентивной меры и предотвращали развязывание военных действий. В ряде случаев операции направлены на обеспечение контроля за соблюдением мирных соглашений и осуществляются во взаимодействии с миротворческими контингентами региональных организаций.

Операции по поддержанию мира могут продолжаться от нескольких месяцев до нескольких лет. Например, операция Организации Объединенных Наций, развернутая вдоль линии прекращения огня между Индией и Пакистаном в штате Джамму и Кашмир, существует с 1949 года, а на Кипре миротворцы Организации Объединенных Наций находятся с 1964 года. С другой стороны, для проведения в 1994 году операции на границе между Ливией и Чадом Организации Объединенных Наций понадобилось чуть больше месяца.

Помимо ООН и ее органов существуют и другие структуры, более молодые, но обладающие большим потенциалом в сфере поддержания стабильности в мире. Одной из них является Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе (ОБСЕ) — довольно новое образование, официально оформленное лишь в 1995 году, но начавшее свое формирование в 1975 году после подписания Хельсинкских соглашений. В нее входят 54 государства, расположенные на территории «от Ванкувера до Владивостока», включая континентальную Европу, Кавказ, Центральную Азию и Северную Америку. ОБСЕ также сотрудничает со средиземноморскими и азиатскими партнерами. Можно сказать, что ОБСЕ таким образом соединяет евроатлантическое и евроазиатское сообщество. В этом регионе ОБСЕ является главным международным инструментом для раннего распознания, предупреждения и предотвращения конфликтов, а также регулирования кризисов и постконфликтной реабилитации. ОБСЕ занимается широким кругом вопросов, включая контроль над вооружением, превентивную дипломатию, меры по укреплению доверия, права человека, наблюдения за проведением выборов, экономическую и экологическую безопасность. Решения принимаются на базе консенсуса — все входящие в организацию государства имеют равный статус. Все это выделяет организацию среди других организаций и институтов Европы.

Миссии ОБСЕ и другие представительства в тех или иных регионах — главное выражение работы организации. Они направляются в страны, нуждающиеся, по мнению ОБСЕ, в помощи для претворения в жизнь политических решений. ОБСЕ действует во всех фазах развития конфликта: раннее предупреждение, превентивная дипломатия, содействие

в разрешении конфликта, постконфликтная реабилитация. В общих чертах задачи и цели миссий следующие: содействовать тем политическим процессам, которые ставят целью предотвратить или уладить конфликт, а также обеспечить своевременную информированность представителей ОБСЕ о развитии ситуации в данной стране или регионе. Задачи, цели и вовлеченность миссий в происходящие в той или иной стране процессы могут существенно варьироваться, подчеркивая гибкость этого инструмента урегулирования. Для всех миссий, однако, ключевыми вопросами являются социальные, вопросы демократии и обеспечение силы закона. Миссии ОБСЕ отличаются по количеству представителей, варьируясь от четырех человек (миссии ОБСЕ по взаимодействию в Центральной Азии, центры ОБСЕ в Алма-Аты, Ашхабаде и Бишкеке) до более чем двух тысяч (миссия в Косово).

Все миссии сотрудничают с международными и неправительственными организациями в сферах своей работы. Миссии и другие представительства обычно направляются решением Постоянного Совета с соглашения принимающей страны. Вначале они обычно развертываются на период от шести месяцев до одного года и возобновляются по мере необходимости. ОБСЕ действует на обширной территории, в основном в регионах, ставших ареной конфликтов и вооруженных столкновений в результате крушения социалистической системы и Советского Союза. Зоной наиболее пристального внимания ОБСЕ является Юго-Восточная Европа. Миссии и другие представительства ОБСЕ также находятся на Кавказе, Восточной Европе, двух Прибалтийских государствах и Центральной Азии.

Особое место в обеспечении международной военной безопасности занимают блоки (союзы) государств, объединенных относительной общностью интересов и угроз, предусматривающих жесткую координацию политической, экономической и военной деятельности.

К таким блокам (союзам) прежде всего относится НАТО — Организация Североатлантического договора (англ. North Atlantic Treaty Organization — NATO), основанная 4 апреля 1949 года двенадцатью государствами (США, Великобритания, Франция, Бельгия, Дания, Исландия, Италия, Канада, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия). Позже в состав НАТО вошли Греция и Турция (1952), Германия (1955), Испания (1982), Венгрия, Польша и Чехия (1999), Румыния, Болгария, Словакия, Словения, Литва, Латвия и Эстония (2004). Общее количество стран – членов НАТО увеличилось до 26. В настоящее время еще ряд стран выражают желание вступить в НАТО.

Одна из важнейших статей Североатлантического договора — статья 5 устанавливает, что в случае «вооруженного нападения» на одного или нескольких его участников, другие члены НАТО немедленно окажут помощь стране или странам, подвергшимся «нападению», путем осуществления такого действия, какое они «сочтут необходимым, включая применение вооруженной силы».

Руководящие органы НАТО размещаются в столице Бельгии Брюсселе (рис. 131). Дважды в год созывается Совет НАТО, который состо-



Рис. 131. Комплекс зданий НАТО в Брюсселе

ит из представителей всех стран-членов (Россия занимает позицию наблюдателя в Совете), и Комитет военного планирования (совет министров обороны). В период между сессиями Совета и заседаниями Комитета действуют Постоянный совет (на уровне послов) и Постоянный комитет военного планирования. Вооруженные силы НАТО подразделяются на объединенные вооруженные силы (ОВС), передаваемые в НАТО, и вооруженные силы, остающиеся в национальном подчинении.

На сегодняшний день можно говорить о том, что деятельность НАТО неэффективна в предотвращении и прекращении международных военных конфликтов. Расширение НАТО на восток создает новую нестабильность в Европе. А использование сил альянса для военного вмешательства США во внутренние дела других стран вызывает недовольство и озабоченность в ООН и ОБСЕ.

К другим организациям, обеспечивающим военную безопасность в региональном масштабе, можно отнести Организацию Американских Государств (ОАГ) и Организацию Центрально-Американских Государств (ОЦАГ), Организацию африканского единства (ОАЕ), Ассоциацию регионального сотрудничества стран Южной Азии (СААРК), Ассоциацию государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН), Содружество Независимых Государств — СНГ (территория бывшего СССР), региональные военно-политические блоки (например, АНЗЮС — военно-политический блок в составе Австралии, Новой Зеландии и США). Важными элементами в обеспечении региональной военной безопасности являются двусторонние договоры и соглашения о взаимопомощи и союзе в военной области (например, между США и Японией, США и Южной Кореей, Россией и Беларусью).

В целом современная система международной военной безопасности базируется на доверии, сотрудничестве и взаимных гарантиях и законности, зависящей от осознания государствами: ограничения в военной области — действенный способ обеспечить их безопасность.

Вопросы и задания

1. Сколько войн пережили народы мира за минувшие 50 веков?
2. Сколько государств участвовало в I мировой войне (во II мировой)?
3. Сколько войн было развязано в период с 1945 по 1985 гг.?
4. Что означает «право вооруженных конфликтов»? Какой его принцип является основным?
5. Перечислите запрещенные средства ведения войны в соответствии с правом вооруженных конфликтов.

6. Какие методы ведения войны запрещены правом вооруженных конфликтов?

7. Какие действия запрещаются по отношению к раненым, больным, военнопленным и гражданскому населению в соответствии с правом вооруженных конфликтов?

8. Каким документом определяется режим военного плена? Какое обращение с военнопленными предусмотрено этим документом?

9. В каких формах осуществляется защита гражданских объектов согласно праву вооруженных конфликтов?

10. Какие действия запрещены в отношении гражданского населения оккупированной территории?

11. Распространяется ли срок давности на лиц, совершивших военные преступления?

12. Какими документами закреплена уголовная ответственность за военные преступления?

13. Какие организации и когда были созданы в мире в интересах обеспечения международной военной безопасности?

14. Какие органы и организации входят в состав Организации Объединенных Наций?

15. Перечисляйте полномочия Генеральной Ассамблеи и Совета Безопасности Организации Объединенных Наций.

16. Расскажите о вооруженных силах ООН и о военных наблюдателях ООН.

17. Какие виды операций проводит Организация Объединенных Наций? Каких успехов добилась ООН по мирному урегулированию вооруженных конфликтов?

18. Охарактеризуйте деятельность ООН по решению проблем распространения оружия, сокращения и ликвидации запасов оружия массового уничтожения.

19. Расскажите про миссии ОВСЕ по разрешению конфликтных ситуаций между странами и народами.

20. Кратко охарактеризуйте деятельность известных вам организаций по обеспечению военной безопасности на международном уровне.

ГЛАВА 2. ТЕРРОРИЗМ — УГРОЗА ВСЕМУ МИРОВОМУ СООБЩЕСТВУ

Само понятие «терроризм» произошло от латинского слова — «terror» — страх, ужас. Одно из главных средств достижения целей для террористов — запугивание, создание атмосферы страха, неуверенности в безопасности жизни своей и своих близких.

В настоящее время существует несколько определений терроризма. Так, ФБР США определяет терроризм как «противозаконное применение силы или насилия против граждан или собственности с целью запугать или принудить к чему-либо правительство, население или какую-либо часть того и другого, оправданное ими или общественными целями».

Министерство обороны США определяет терроризм как «предумышленное применение насилия или угрозы насилия для нагнетания страха, с намерением принудить к чему-либо или запугать правительства или общества, в качестве средства достижения политических, религиозных или идеологических целей».

В Российской Федерации правовое определение терроризма дано в Федеральном законе от 25 июля 1998 г. № 130-ФЗ «О борьбе с терроризмом». «Терроризм — насилие или угроза его применения в отношении физических лиц или организаций, а также уничтожение (повреждение) или угроза уничтожения (повреждения) имущества и других материальных объектов, создающие опасность гибели людей, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных общественно опасных последствий, осуществляемые в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения или оказание воздействия на принятие органами власти решений, выгодных террористам, или удовлетворения их неправомерных имущественных и (или) иных интересов; посягательство на жизнь государственного или общественного деятеля, совершенное в целях прекращения его государственной или иной политической деятельности либо из мести за такую деятельность; нападение на представителя иностранного государства или сотрудника международной организации, пользующихся международной защитой, а равно на служебные помещения либо транспортные средства лиц, пользующихся международной защитой, если это деяние совершено в целях провокации войны или осложнения международных отношений».

С точки зрения объекта посягательства терроризм наносит ущерб жизни и здоровью людей, имуществу, правам и законным интересам, дезорганизует общественную жизнь. Насилие большей частью сопровождается физическим воздействием вплоть до причинения телесных повреждений и смерти. Оно может сопровождаться и психологическим воздействием, и вымогательством разных благ, что особенно характерно для тех случаев, когда террористический акт сопровождается требованием выкупа.

Терроризм может выражаться также в разрушении или попытке разрушения каких-либо объектов: самолетов, административных зданий, жилищ, морских судов, объектов жизнеобеспечения и т.п. Уничтожение имущества террористическими группами, даже не повлекшее человеческих жертв, также можно квалифицировать как терроризм.

Вообще, терроризм — это преступление, всегда умышленное. При этом умысел террориста отличается от умысла на убийство, разбой, грабеж и т.п. Если, например, в случае убийства или грабежа имеются две стороны — преступник и жертва, то в акте терроризма есть и третья — органы власти или общественность, к которым апеллирует террористическая организация или террорист. Жертва террористов может и не интересовать, она не цель, а лишь средство. Их действия направлены на достижение своих целей (политических, корыстных и др.) посредством привлечения общественного внимания, запугивания населения и представителей власти, пропаганды своих политических,

религиозных и иных воззрений. При этом проявляется безразличие к жертвам, что ведет к особой жестокости, массовой гибели невинных жертв, случайных людей.

В настоящее время терроризм в значительной степени связан с основными сферами жизнедеятельности мирового сообщества и социумов отдельных стран: политикой, национальными отношениями, религией, экологией, преступными сообществами и т.п. Эта связь получила отражение в существовании различных видов терроризма, к которым относят: политический, националистический, религиозный, криминальный и экологический терроризм.

Члены групп, осуществляющих политический террор, ставят своей задачей достижение политических, социальных или экономических изменений внутри того или иного государства, а также подрыв межгосударственных отношений, международного правопорядка.

Националистический (или, как его еще называют, национальный, этнический или сепаратистский) терроризм преследует цели решения национального вопроса.

Религиозный терроризм обусловлен попытками вооруженных группировок, исповедующих ту или иную религию, вести борьбу против государства, где господствует иная религия или иное религиозное направление.

Криминальный терроризм формируется на основе какого-либо преступного бизнеса (наркобизнес, незаконная торговля оружием, контрабанда и т.п.) с целью создания хаоса и напряженности, когда наиболее вероятно получение сверхприбылей.

Экологический терроризм реализуют группировки, выступающие с помощью насильственных методов против научно-технического прогресса, загрязнения окружающей среды, убийства животных, строительства ядерных объектов.

В современном мире существуют проявления и государственного терроризма, связанные с попытками устранения глав иностранных государств и других политических деятелей; с акциями, направленными на свержение правительств зарубежных стран; создания паники среди населения иностранных государств и др.

В целом любому виду терроризма как деянию свойственны четыре отличительных признака:

— терроризм порождает общую опасность, возникающую в результате совершения общеопасных действий либо угрозы таковыми;

— публичный характер исполнения;

— преднамеренное создание обстановки страха, подавленности, напряженности;

— при совершении теракта общеопасное насилие применяется в отношении одних лиц или имущества, а психологическое воздействие путем создания атмосферы страха оказывается на других лиц.

Как специфическое явление общественно-политической жизни терроризм имеет свою историю, без знания которой трудно понять причины и движущие силы нынешнего терроризма.

История терроризма уходит в века. Террористические акты насилия нескончаемой чередой сопровождают развитие цивилизации.

Одно из первых упоминаний связано с терактами, совершенными в 66–73 годах до н.э. еврейской политической группировкой зелотов (буквально «ревнителей»), боровшихся методами террора против римлян за автономию Фессалонии.

В I веке н.э. в Иудее действовала секта сикариев (сика — кинжал или короткий меч), уничтожавшая представителей еврейской знати, сотрудничавших с римлянами.

В средние века представители мусульманской секты асеошафинов убивали префектов и калифов. В эти же времена политический террор практиковали некоторые тайные общества в Индии и Китае.

В Европе еще Фома Аквинский и отцы христианской церкви допускали идею убийства правителя, враждебного, по их мнению, народу.

В последующей истории можно найти примеры терроризма самого различного плана. Как символы жестокости и неоправданного насилия вошли в историю Варфоломеевская ночь, Французская буржуазная революция, Парижская коммуна, инквизиция. Характерно, что само понятие «террор», по мнению некоторых специалистов, возникло именно во время Французской буржуазной революции.

В начале XIX века в Европе стали возникать террористические организации, в основном революционного, уголовного и националистического характера. Именно тогда впервые появились мафия, каморра, братство партопариев.

Ряд террористических организаций носил романтическую революционную окраску (карбонарии в Италии, народничество в России). Их идейные руководители в плену иллюзий считали, что через террор можно прийти к социальной справедливости и всеобщему благосостоянию. К сожалению, эти заблуждения находят почву и сегодня.

В середине XIX века появились и свои теоретики в области террора. К ним можно отнести немецкого радикала Карла Гейнцена. В своей статье «Убийство» он отвергал понятие морали и провозглашал правомерность террора против господствующего класса. Он считал, что силе и дисциплине реакционных войск нужно противопоставить такое оружие, с помощью которого небольшая группа людей может создать максимальный хаос. И здесь Гейнцен надеялся на отравляющий газ, ракеты, а также требовал поиска новых способов уничтожения. Это — так называемая «философия бомбы».

Концепция «философия бомбы» была развита дальше и углублена в «теории разрушения» Бакунина (яд, нож и веревка).

Во второй половине XIX века террор особенно пышно расцвел на основе анархистских и националистических взглядов. Жертвами террора стали такие высокопоставленные лица, как король Франции Луи Филипп, император Фридрих Вильгельм, император Александр II и др. Терроризм становится постоянным фактором общественной жизни. Его представители — русские народники, радикальные национа-

листы в Ирландии, Македонии, Сербии, анархисты во Франции, а также аналогичные движения в Италии, Испании, США.

До первой мировой войны терроризм считался орудием левых. Но, по существу, к нему прибегали националисты и индивидуалисты без политических платформ.

В России после октябрьской революции вспыхнул «белый террор». Большевики ответили «красным террором». Российское анархистское движение 1917–1919 годов также свелось к экспроприациям и открытому террору, причем зачастую под видом анархистов действовали бандиты и авантюристы.

С окончанием первой мировой войны терроризм на свое вооружение взяли правые — национал-сепаратисты и фашисты в Германии, Франции, Венгрии, «Железная гвардия» в Румынии. Созданный в фашистской Германии механизм диктатуры включал в себя отличавшийся крайней жесткостью террористический аппарат: СА, СС, гестапо, «Народный трибунал» и др. Фашизм явился смертельной угрозой для всего человечества, поставив под вопрос существование многих народов. Использовалась тщательно разработанная система массового уничтожения людей, по некоторым подсчетам, через концентрационные лагеря прошло около 18 млн человек всех национальностей Европы.

В середине XX века появился новый тип терроризма, который менее всего заинтересован в отстаивании политических идей, а сосредоточен на совершении любой ценой крупномасштабного акта возмездия против мирных граждан. Мотивами в этом случае часто являются искаженные формы религии, а воображаемые награды исполнитель надеется получить в ином мире.

В конце XX века проблема терроризма приобретает особое значение. Терроризм стал многоликим по своему характеру. Он совершается не только экстремистскими организациями и преступниками-одиночками, но в ряде тоталитарных государств — их спецслужбами. Наибольшую угрозу для мирового сообщества представляет международный терроризм, стремительный рост которого принес страдания и гибель большому числу людей. По данным журнала «Экономист», число жертв международного терроризма с 1968 по 1995 год составило 9 тысяч человек.

На рубеже тысячелетий Россия первой среди крупных государств стала жертвой международного терроризма. Взрывы жилых домов в Буйнакске (1998), Волгодонске (1999) и Москве (1999) привели к гибели более 300 человек, более 700 были ранены.

Начало XXI века вошло в историю человечества небывалым по количеству человеческих жертв террористическим актом в Нью-Йорке 11 сентября 2001 года со стороны религиозных экстремистов.

В России новый век был отмечен терактом 9 мая 2002 года в г. Каспийске (Дагестан), когда погибло 45 человек, захватом 28 октября 2002 года заложников в Театральном центре на Дубровке в Москве, при освобождении которых погибло 129 человек, захватом 1 сентября 2004 года школы в г. Беслане (Северная Осетия) с более чем

1000 заложниками из числа учащихся и учителей, при освобождении которых погибло более 300 человек.

В ближайшем будущем ожидается распространение терроризма с использованием летательных аппаратов и ракет различного класса, лекарственных препаратов и ядов для отравления продуктов и источников питьевой воды, применением химического оружия, различных типов мин. Особую опасность представляет угроза нанесения ущерба ядерным объектам, АЭС, попытки захвата различных образцов оружия массового уничтожения, подрыва зарядов большой мощности в общественных местах, возможное разрушение плотин и иные акции, способные привести к экологической катастрофе.

В последние годы вызывает все большую опасность компьютерный, информационный и психологический терроризм, расцвет которых переживает сейчас на себе видимо каждый гражданин. Отсутствие систематического противодействия подобной деятельности способствует распространению и закреплению в массовом сознании идеи применения насилия как высокоэффективного и допустимого средства достижения целей.

Сегодня терроризм выступает в форме: международного терроризма (террористические акты, имеющие международный масштаб); внутриполитического терроризма (террористические действия, направленные против правительства, каких-либо политических группировок внутри страны, или имеющие цель дестабилизации внутренней обстановки); уголовного терроризма, преследующего узкокорыстные цели.

Террористический акт может быть совершен и одним лицом против одного или нескольких человек или каких-либо объектов. Однако для международного терроризма совершение преступного деяния в одиночку не характерно. Даже когда преступник действует один, нередко ответственность за совершение преступления берет на себя какая-либо террористическая организация.

В качестве основных субъектов международного террора в настоящее время выступают:

- радикальные политические движения;
- экстремистски настроенные националистические и сепаратистские течения;
- преступные мафиозные организации;
- спецслужбы некоторых государств;
- антидемократические политические режимы тоталитарного или полуфашистского толка.

Сегодня в мире насчитывается более 500 террористических организаций. К наиболее известным международным террористическим организациям относятся:

- «Исламский фронт спасения» — исламская фундаментальная организация, возникшая в 1989 году и ставящая своей целью свергнуть светский режим в Алжире и учредить там исламское государство;
- «Армия освобождения Косово» — террористическая сепаратистская организация, оперирующая на территории Албании, Македонии

и бывшей Югославии и ставящая своей целью обретение независимости края Косово и Метохия;

— «Аум Синрикё» — религиозная секта, основанная Сёко Асахарой в 1987 году и ставящая своей целью захватить власть сначала в Японии, а затем и во всем мире;

— «Исламское движение Узбекистана» — вооруженное движение, ставящее своей целью создание на территории Центральной Азии исламского халифата, который должен включать населенные мусульманами государства этого региона;

— «Ирландская республиканская армия» — военная организация, имеющая цель завоевание полной независимости Ирландии от Британии;

— «Народный фронт освобождения Палестины» — организация, взявшая курс на уничтожение еврейского государства, что вылилось в проведение ряда нашумевших террористических актов;

— «Тигры Освобождения Тамил Элама» — организация, возникшая в 1976 году в ответ на усиление дискриминации со стороны сингальского большинства и ставящая своей целью создание самостоятельного тамильского государства;

— «ХАМАС» — исламское движение сопротивления в Палестине, основанное шейхом Ахмедом Ясином, призывает к физическому уничтожению евреев, преследует христиан, левых деятелей, отстаивающих светский путь развития, а также арабов, сотрудничающих с Израилем;

— «Хезболлах» — партия Аллаха, созданная в 1982 году в Баальбеке (Ливан), куда для отражения агрессии Израиля из Ирака прибыло несколько сотен «стражей исламской революции». Цель организации — уничтожение Израиля, установление исламского контроля над Иерусалимом, создание в Ливане исламского государства по образцу Ирана;

— «Радикальная исламская секта ваххабитов» — организация, действующая на территории Чечни, Дагестана и других районов России и ставящая своей целью создание исламского халифата;

— «Аль-Кайда» — организация, основанная Усамой бен Ладеном в 1990 году с целью объединения арабов, которые боролись в Афганистане против советского вторжения. В настоящее время преследует цель «восстановления мусульманского государства» во всем мире.

В настоящее время терроризм превратился в одну из опасных по своим масштабам, непредсказуемости и последствиям общественно-политических и моральных проблем. Терроризм и экстремизм в любых их проявлениях все больше угрожают безопасности многих стран и их граждан, влекут за собой огромные политические, экономические и моральные потери, оказывают сильное психологическое давление на большие массы людей, чем дальше, тем больше уносят жизни ни в чем не повинных людей.

Терроризм сегодня представлен мощными структурами, располагающими современными средствами и технологиями в соответствии с масштабами их активности. Примеры Афганистана, Таджикистана,

Косово, Чечни показывают, что современный терроризм способен вести диверсионно-террористическую войну, участвовать в масштабных вооруженных конфликтах. Терроризм превратился в весьма прибыльный бизнес глобального масштаба с развитым «рынком труда» (наемники) и приложением капитала (поставки оружия, наркоторговля и др.).

Террористическая деятельность в современных условиях характеризуется широким размахом, отсутствием государственных границ, наличием связи и взаимодействием с международными террористическими центрами и организациями; жесткой организационной структурой, состоящей из руководящего и оперативного звена, подразделений разведки и контрразведки, материально-технического обеспечения, боевых групп и прикрытия; жесткой конспирацией и тщательным отбором кадров; наличием агентуры в правоохранительных и государственных органах; хорошим техническим оснащением, зачастую превосходящим оснащение подразделений правительственных войск; наличием сети конспиративных укрытий, учебных баз и полигонов.

Террористические организации наладили между собой тесные связи на общей идеолого-конфессиональной, военной, коммерческой и другой основе. Террористические группировки, особенно их руководители, во многих случаях тесно взаимодействуют в вопросах приобретения вооружений, прикрытия друг друга, разделения функций и задач при проведении ими масштабных операций.

Важной особенностью современного терроризма является его хорошо структурированный и организованный характер. Террористические организации создают единые руководящие органы, систему управления, планирующие подразделения. Отмечены совещания и встречи руководителей наиболее крупных группировок, координация деятельности организаций различной национальной принадлежности.

Террористические группировки активно используют в своих интересах современные достижения науки и техники, получили широкий доступ к информации и современным военным технологиям.

Современные информационные технологии расширяют возможности по пропаганде идей терроризма, распространению технологических приемов организации и проведения акций терроризма, поиску меценатов этой деятельности. Так, террористические структуры широко используют возможности глобальной информационной сети Интернет. Свои страницы в этой сети имеют перуанские террористы, боевики афганского движения «Талибан», «Тамильское движение сопротивления» и многие другие террористические структуры, функционирующие на различной организационной и идеологической основе.

Военная доктрина Российской Федерации относит международный терроризм к числу основных внешних угроз военной безопасности страны и ее союзников. Здесь указывается, что данная угроза на отдельных направлениях не только не ослабевает, но и усиливается.

Основные характерные черты этого особо опасного преступления заключаются в посягательствах на мирное развитие международных отношений и основополагающие принципы международного права, в

создании угрозы жизни политических и государственных деятелей, больших масс людей, которые под страхом смерти, страданий, материальных потерь принуждаются идти на уступки, если террористические акции не получают адекватного отпора. В этих действиях всегда присутствует прямой умысел осуществляющих их лиц, а также сторона, которая данные акции организует и спонсирует извне.

Международный терроризм посягает как на жизненные интересы мирового сообщества, так и на основные права и свободы людей. Его действия всегда пронизаны нетерпимостью и жестокостью.

Общество обычно определяет терроризм на уровне эмоций: в массовом сознании терроризм воспринимается как ужас, покушение на основы бытия, происки нелюдей. Поэтому сегодня самые ходовые и эффективные методы террора — насилие не в отношении представителей власти, а против мирных беззащитных и не имеющих отношения к «адресату» террора людей, с обязательной демонстрацией катастрофических результатов террора через средства массовой информации общественному мнению, — и только через него, как через передаточный механизм, — лидерам стран.

Отличительными особенностями современного терроризма также являются:

— проникновение в общественные и государственные политические, экономические и силовые структуры;

— создание разветвленной сети центров и баз по подготовке боевиков, а также сети фирм, компаний, банков, фондов, которые используются в качестве прикрытия террористов, для финансирования и всестороннего обеспечения их операций;

— концентрация финансовых ресурсов в руках террористов в связи со срастанием терроризма с наркобизнесом и торговлей оружием;

— использование права на политическое убежище, проживание, деятельность и базирование, предоставляемое рядом государств;

— использование и создание конфликтных и кризисных ситуаций для распространения своего влияния.

Всесторонний анализ состояния причин данной проблемы и условий, в которых она разрешается, позволяет сделать прогноз о дальнейшем усилении агрессивности, организационно-тактического потенциала и профессионального уровня международного терроризма за счет приобретения опыта проведения крупномасштабных и дерзких акций, совершенствования специальной подготовки террористов за счет активного использования наемничества, тесного смыкания политических террористических структур с преступными сообществами, а также использования ими иных форм политического противоборства. Пропагандистским прикрытием подобных акций будет широкое распространение лозунгов «национально-освободительной борьбы» против имперской политики на этнической и лжедемократической основе.

Политическое руководство многих стран мира рассматривает противодействие терроризму в качестве одной из важнейших общегосударственных задач. Основными направлениями деятельности в этой

области являются: совершенствование правовой базы, усиление взаимодействия между соответствующими федеральными органами, формирование специальных подразделений и увеличение численности сотрудников федеральных структур, занимающихся проблемой терроризма, улучшение их технической оснащенности.

Политика большинства государств базируется на следующих принципах: не делать террористам никаких уступок, оказывать максимальное давление на страны, поддерживающие терроризм, в полной мере использовать в своем распоряжении силы и средства, в том числе и военные для борьбы с террористами.

Важнейшим условием борьбы с терроризмом является решительность, непримиримость и жесткость ответных действий, наличие хорошо обученных, натренированных, технически хорошо оснащенных и экипированных специальных подразделений.

В настоящее время борьбу с терроризмом осуществляют такие национальные организации, как «22-я специальная воздушная служба» (Великобритания), «Федеральная группа по защите границы» (Германия), «Группа вмешательства национальной жандармерии» (Франция), «Разведывательная группа генерального штаба министерства обороны» (Израиль), «ЯМАМ» (подразделение полиции Израиля), отряд «Дельта» (США), «Отряд чрезвычайной службы нью-йоркской полиции» (США), Управление «А» Департамента по борьбе с терроризмом ФСБ (Россия), Управление «В» Центра спецназначения ФСБ (Россия) и др.

Однако для борьбы с терроризмом усилий отдельных государств недостаточно. Нужны скоординированные действия всего мирового сообщества.

На протяжении длительного времени центром, координирующим усилия международного сообщества по борьбе с терроризмом и созданию нормативно-правовых актов, охватывающих все ее аспекты, являлась ООН.

Систематизируя имеющуюся практику координации усилий мирового сообщества в вопросах противодействия актам террора, следует отметить, что в ее основе лежит ряд универсальных международных конвенций. В их числе: Конвенция о преступлениях и некоторых других действиях, совершаемых на борту воздушного судна (1963); Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности гражданской авиации (1971); Конвенция о предотвращении и наказании преступлений против лиц, пользующихся международной защитой, в том числе дипломатических агентов (1973); Конвенция о борьбе с захватом заложников (1979); Конвенция о физической защите ядерных материалов (1980); Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности морского судоходства (1988); Конвенция о борьбе с бомбовым терроризмом (1997); Конвенция о маркировке пластических взрывчатых веществ в целях их обнаружения (1999); Конвенция о борьбе с финансированием терроризма (1999).

В целях координации усилий компетентных органов государств — участников Содружества Независимых Государств (СНГ) в борьбе с тер-

роризмом начиная с 1991 г. был подписан целый ряд основополагающих межгосударственных нормативных актов. Во исполнение решения глав государств СНГ 2000 г. создан Антитеррористический центр (АТЦ) государств — участников СНГ, утверждено Положение, определяющее правовой статус, основные задачи, функции, состав и организационные основы деятельности Центра. АТЦ является постоянно действующим специализированным органом Содружества Независимых Государств и предназначен для обеспечения координации и взаимодействия компетентных органов государств — участников СНГ в борьбе с международным терроризмом и иными проявлениями экстремизма.

В интересах более тесного взаимодействия правоохранительных органов и спецслужб в борьбе с наиболее опасными видами преступлений был сформирован Совет руководителей органов безопасности и специальных служб государств — участников Содружества Независимых Государств, который на своих заседаниях рассматривает и принимает стратегически важные нормативные акты, позволяющие повысить эффективность борьбы с терроризмом и иными преступными деяниями.

Проблема терроризма в последнее время приобретает особую остроту. Сложившаяся ситуация вызывает необходимость принятия безотлагательных мер по нейтрализации этой угрозы, должной оценки эффективности имеющихся форм и методов борьбы с ней. В декабре 1994 года Генеральная ассамблея ООН приняла специальную Декларацию о мерах по ликвидации международного терроризма, которая формулирует основные принципы сотрудничества государств и их региональных объединений по пресечению подобных преступлений, создающих угрозу конституционному строю государств и грубо попирающих основные права человека. К ним относятся:

- безоговорочное осуждение как преступных всех актов, методов и практики терроризма, какими бы соображениями (политическими, философскими, идеологическими, расовыми, этническими, религиозными или любого другого характера) они ни оправдывались, где бы и кем бы они ни осуществлялись;
- обеспечение задержания, судебного преследования или выдачи с целью обеспечения неотвратимости наказания лиц, совершивших данные преступления;
- воздержание от организации террористической деятельности, подстрекательства к ней, недопущение использования собственной территории для создания баз и лагерей террористов;
- заключение специальных соглашений на двусторонней, региональной и многосторонней основе и пр.

Исходя из опасности, которую представляет терроризм, требуется целенаправленное воздействие всех государственных и общественных институтов различных стран на комплекс факторов, его порождающих и благоприятствующих широкому распространению.

Так, основными задачами, возложенными на военные ведомства различных стран, которые в ряде случаев выступают ключевыми

субъектами противодействия данному международному преступлению, являются:

- анализ поступающей информации о состоянии, динамике и тенденциях распространения международного терроризма;
- участие в формировании и развитии эффективной системы выявления, предупреждения и пресечения террористических акций, которая соответствовала бы оперативной обстановке и тенденциям развития терроризма;
- координация совместной деятельности по недопущению совершения террористических актов на ядерных объектах, а также с использованием средств массового поражения;
- объединение сил и средств в организации мероприятий по ликвидации существующих террористических организаций и незаконных вооруженных формирований, перехвату и закрытию каналов незаконного оборота оружия, боеприпасов, расщепляющихся и высокотоксичных материалов;
- проведение согласованных мероприятий по информационному и организационному противодействию формированию у граждан террористических намерений и настроений.

Особое значение имеют совместные действия или их координация, без чего военные ведомства и правоохранительные органы различных государств не могут успешно бороться с международным терроризмом.

Эффективная борьба с терроризмом на государственном, межгосударственном уровне возможна только в том случае, если к ней присоединится гражданское общество. Вызов мировому сообществу со стороны террористов оказался настолько мощным, что оно не может чувствовать себя удовлетворенным результатами предпринимаемых антитеррористических усилий. Во многом это объясняется тем, что даже авторитетные международные, межправительственные организации, участвующие в борьбе с терроризмом, из-за необходимости соблюдения формальных процедур существенно запаздывают в своих решениях. К тому же далеко не по всем вопросам достигнуто взаимопонимание между официальными властными структурами и многочисленными специализированными общественными организациями. Отсюда вытекает необходимость поиска более эффективных механизмов взаимодействия всех государственных и негосударственных антитеррористических сил различных стран мира с целью выработки новых подходов в борьбе с терроризмом. Шагом в этом направлении стала инициатива, которую внесла российская сторона по созданию Всемирного Антикриминального и Антитеррористического Форума. Впервые об этом было заявлено в 1999 году. За 2,5 года к предложению инициатора присоединились 38 стран мира. 5 декабря 2000 года в Венском центре ООН состоялось первое заседание Международного оргкомитета Всемирного Антикриминального и Антитеррористического Форума. Инициатива России получила поддержку в ООН. Форум, будучи международной неправительственной организацией, мо-

жет в перспективе стать лидером в деле укрепления и расширения взаимодействия различных международных и национальных организаций в выработке рекомендаций по борьбе с преступностью и терроризмом. Для оказания помощи Форуму в России в 2000 году создан Национальный Антикриминальный и Антитеррористический Фонд и Оргкомитет.

Следует заметить, что Россия одной из первых выступила с резким осуждением варварского террористического акта 11 сентября 2001 года в Нью-Йорке. Именно ей принадлежит инициатива объединения усилий всех стран в борьбе с этой угрозой всему мировому сообществу. Только так, только всем миром можно решить эту глобальную проблему международной безопасности.

Вопросы и задания

1. Как определяет терроризм ФБР и Министерство обороны США?
2. Какое определение терроризма дано в Федеральном законе Российской Федерации «О борьбе с терроризмом»?
3. Какие существуют виды терроризма?
4. Какие отличительные признаки присущи любому виду терроризма?
5. Какие примеры терроризма вошли в мировую историю?
6. В каких формах может выступать терроризм в настоящее время?
7. Кто выступает в качестве основных субъектов международного террора в настоящее время?
8. Какие наиболее известные международные террористические организации действуют в настоящее время в мире?
9. Что собой представляет терроризм в наше время? Каковы его основные характерные черты и отличительные особенности?
10. На каких принципах базируется политика большинства государств по отношению к террористам и терроризму?
11. Какие национальные организации ведут борьбу с терроризмом в настоящее время?
12. Что делает ООН в целях борьбы с терроризмом?
13. Какие меры предпринимают государства — участники Содружества Независимых Государств в борьбе с международным терроризмом?
14. Какие принципы сотрудничества государств и их региональных объединений по пресечению международного терроризма были сформулированы в Декларации Генеральной ассамблеи ООН в декабре 1994 года?
15. Какие основные задачи возложены на военные ведомства различных стран по противодействию международному терроризму?
16. Какие инициативы внесены и реализованы Российской Федерацией по борьбе с международным терроризмом?

ГЛАВА 3. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И РИСКИ СОВРЕМЕННОГО МИРА

Природные опасности и риски были, есть и будут всегда — они являются следствием закономерных процессов, происходящих на Земле. К природным опасностям относятся: землетрясения, цунами, извержения вулканов, ураганы, смерчи, сели, оползни, лавины, метели, бураны, наводнения, пожары, астероиды и др.

Среди крупнейших природных катастроф наибольшее распространение в мире имеют тропические штормы, наводнения, землетрясения и засухи. Эти типы катастроф составляют соответственно 33, 30, 15 и 11% от общего числа катастроф. На остальные виды катастроф приходится 11%.

В мире нет ни одного региона, где бы отсутствовали крупнейшие природные катастрофы. Среди континентов мира наибольшее количество катастроф приходится на Азиатский континент (39% от общего количества катастроф, произошедших на Земле), далее идут Северная и Южная Америка (25%), Европа (14%), Африка (13%), Океания (10%).

Важнейшей тенденцией развития природных катастроф на Земле является снижение защищенности людей и техносферы от природных опасностей. По данным Всемирной конференции по природным катастрофам (Иокогама, 1994 г.), величина ущерба в мире от разрушительных природных явлений увеличивается ежегодно на 6%.

Уже сейчас многие развитые страны, такие, например, как Япония, вынуждены тратить на борьбу с природными катастрофами не менее 5% своего годового бюджета (0,8% валового национального продукта). В некоторые годы эти затраты в Японии достигали 8% от годового бюджета. В Китае ежегодные ущербы от природных катастроф составляют в среднем 3–6% от валового национального продукта.

Говоря о характере и тенденциях рисков чрезвычайных ситуаций природного характера, необходимо признать, что с каждым годом они приобретают все более масштабный и устойчивый характер. Наблюдаемый на земном шаре рост природных катастроф за последние 30 лет многие ученые объясняют антропогенным воздействием и наблюдающимся глобальным изменением климата.

Природные бедствия носят все более синергетический характер, выражающийся в том, что одно природное явление вызывает целую цепочку других, порою более катастрофических процессов — пожары, взрывы, выбросы и разливы химических веществ. Синергетические катастрофы значительно увеличивают масштабы бедствий, людские потери и экономический ущерб, а также существенно усложняют принятие мер по смягчению последствий данных чрезвычайных ситуаций.

Рост количества природных катастроф в условиях увеличения плотности техносферы существенно повышает вероятность того, что в зону их риска будут вовлечены территории, насыщенные сложными инженерными сооружениями (АЭС, химические предприятия и др.).

Одной из причин роста количества природно-опасных явлений, увеличения жертв и материальных потерь от них является неудержимый рост человеческой популяции на Земле.

12 октября 1999 г. численность населения на земном шаре достигла 6 млрд человек. Более 80% (4,8 млрд) живут в развивающихся странах, на долю которых приходится почти весь прирост численности населения. Согласно последнему прогнозу ООН глобальная численность населения к 2050 г. составит 8,9 млрд человек.

Еще более быстрыми темпами увеличивается городское население планеты. Если общая численность населения на Земле, начиная с 1970 года, увеличивалась в среднем на 1,7% в год, то население городов в это же время возрастало ежегодно на 4%.

Вновь прибывающие в растущие города переселенцы часто вынуждены осваивать малопригодные для проживания и подверженные опасным природным процессам участки — склоны холмов, поймы рек, заболоченные и прибрежные территории. Ситуация часто усугубляется отсутствием заблаговременной инженерной подготовки и соответствующей инфраструктуры на вновь осваиваемых территориях и использованием для застройки конструктивно небезопасных зданий. Это приводит к тому, что города все чаще оказываются в центре разрушительных стихийных бедствий, где страдания и гибель людей приобретает все более массовый характер.

Всемирная конференция по природным катастрофам, состоявшаяся в мае 1994 года в Иокогаме (Япония), приняла декларацию, в которой сказано, что борьба за уменьшение ущербов от природных катастроф должна быть важным элементом государственной стратегии всех стран в достижении устойчивого развития. Конференция обратилась ко всем странам перейти на новую стратегию борьбы с природными катастрофами, основанную на прогнозировании и предупреждении. Необходимость этого вызвана следующими обстоятельствами.

До недавнего времени усилия многих стран по уменьшению опасности стихийных бедствий были направлены на ликвидацию последствий природных явлений, оказание помощи пострадавшим, организацию спасательных работ, предоставление материальных, технических и медицинских услуг, поставку продуктов питания и т.д. Однако необратимый рост числа катастрофических событий и связанного с ними ущерба делает эти усилия все менее эффективными. Поэтому и была выдвинута в качестве приоритетной новая стратегия: прогнозирование и предупреждение природных катастроф. В основу новой концепции необходимо взять глобальную культуру предупреждения, основанную на научном прогнозировании грядущих катастроф. «Лучше предупредить стихийное бедствие, чем устранять его последствия», — так записано в итоговом документе иокогамской конференции. Международный опыт показывает, что затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к природным событиям чрезвычайного характера до 15 раз меньше по сравнению с предотвращенным ущербом от них.

Новая стратегия дает возможность перейти на экономическое пла-

нирование и развитие с учетом природных рисков, что позволит существенно сократить социальные и материальные потери, явится важным элементом устойчивого развития экономики.

Принимая решения об инвестициях в районы, подверженные природным опасностям, необходимо учитывать риск, а расходы на его предотвращение или снижение включать в экономический анализ. Следуя таким путем, можно осуществлять дополнительное инвестирование в отдельные регионы, необходимое для строительства сооружений, устойчивых к тому или иному воздействию стихии, повышения комфортности сооружений в неблагоприятных климатических условиях, инженерной подготовки территорий, разработки социальных программ и т.д. Только такой подход может обеспечить управление природными катастрофами и тем самым — устойчивое развитие.

Но помимо природных, человеку угрожают еще техногенные опасности, такие как аварии и катастрофы на транспорте, пожары и взрывы на объектах, аварии с выбросом ядовитых химических веществ, ядерные аварии.

За последние тридцать лет весь мир стал свидетелем многообразия, сложности и масштабности катастроф в сложной системе человек — машина. Катастрофа на Чернобыльской АЭС, гибель атомных подводных лодок «Комсомолец» и «Курск», американского космического челнока «Шаттл», неоднократные разрывы нефтепроводов с большим разливом нефти, катастрофы самолетов, транспортных и пассажирских судов на море, взрывы на складах боеприпасов, крупномасштабные пожары на производстве, взрывы с обрушением жилых домов в разных регионах мира и т.д.

В большинстве случаев техногенные аварии связаны с неконтролируемым, самопроизвольным выходом в окружающее пространство вещества и/или энергии. Самопроизвольное высвобождение энергии приводит к промышленным взрывам, а вещества — к взрывам, пожарам и химическому загрязнению окружающей среды.

Основными источниками техногенных чрезвычайных ситуаций являются потенциально опасные объекты, на которых используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества.

Современный мир настолько насыщен продуктами научно-технического прогресса, что практически любая область деятельности человека сопряжена с техногенными опасностями и рисками. При этом наблюдается весьма тревожная тенденция роста числа техногенных катастроф, приводящих к большим материальным и людским потерям.

Техногенная катастрофа — это следствие умышленных или, чаще всего, неумышленных действий человека. Причинами техногенных катастроф в большинстве случаев являются:

— ухудшение технической безопасности и противоаварийной устойчивости;

— грубое нарушение требований безопасности руководителями работ, специалистами, персоналом;

— чрезвычайная ненадежность работы машин и оборудования из-за высокой степени их износа;

— конструктивные недостатки и неисправность оборудования;

— увеличение использования в промышленности и производстве доли пожаровзрывоопасных опасных технологий;

— увеличение количества используемых в промышленности и производстве опасных веществ;

— усложнение технологий и режимов управления современными производствами.

В настоящее время разрабатывается очень много программ по предотвращению техногенных катастроф, существует множество организаций, разрабатывающих такие программы: Международная организация труда (МОТ), Международная организация гражданской авиации (ИКАО), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Международная морская организация (ИМО), Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО) и др.

В настоящее время создано множество приборов и устройств, которые помогают предотвратить техногенные катастрофы: многоканальные автоматизированные системы газового контроля и персональные сигнализаторы для своевременного обнаружения, измерения и сигнализации о взрывоопасных концентрациях горючих газов и паров; дозиметрические приборы для оперативного контроля радиационной обстановки, измерения уровня радиоактивного загрязнения, а также проверки и аттестации дозиметрической аппаратуры, рентгеновских кабинетов, промышленных и медицинских электронных установок; рентгеновская аппаратура для неразрушающего контроля различных конструкций и изделий в области нефтяной и газовой промышленности, авиакосмической техники, судостроения, мотостроения и др. Обеспечение техногенной безопасности осуществляется также за счет тепловизионной диагностики энергонасыщенных объектов, зданий, сооружений и различных транспортных средств; поиска утечек и разрывов на нефтепроводах и теплотрассах; выявления пожаро- и взрывоопасных мест перегрева на силовом электрооборудовании и др.

Техногенные опасности и риски существуют во всем мире и во всем мире ведется поиск новых технологий предотвращения этих катастроф!

Вопросы и задания

1. Чем объясняют ученые рост природных катастроф во всем мире за последнее время?
2. Какие природные катастрофы имеют наибольшее распространение в современном мире?
3. На каком континент мира приходится наибольшее количество природных катастроф?
4. Какие цифры, характеризующие мировой ущерб от природных катастроф, вы можете привести?

5. Назовите причины роста природных опасных явлений в современном мире?

6. Какая стратегия по уменьшению ущерба от природных катастроф была принята на всемирной конференции в мае 1994 года в Иокогаме?

7. Приведите примеры техногенных катастроф, произошедших в мире за последние 30 лет.

8. Какие причины лежат в основе большинства техногенных катастроф?

9. Какие меры предпринимаются во всем мире по предотвращению техногенных катастроф и снижению ущерба от них?

ГЛАВА 4. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Загрязнение мирового океана и атмосферы, трансграничные переносы загрязнителей, деградация почв, опустынивание и обезлесивание, изменение климата, накопление в биосфере вредных веществ — вот последствия хозяйственной деятельности человека.

Ежегодно человек извлекает из земных недр около 200 млрд т горных пород, сжигает более 9 млрд т условного топлива, рассеивает на полях до 3 млрд т пестицидов. Особенно острой стала проблема загрязнения окружающей среды токсичными веществами.

В настоящее время в результате деятельности человека в атмосферу поступает около 300 млн т угарного газа в год. Причем 70–75% выбросов создается сжиганием бензина в двигателях внутреннего сгорания, около 10% сжиганием угля и дров, примерно столько же сжиганием бытовых отходов и около 5% лесными пожарами. Некоторая часть угарного газа создается технологическими потерями в промышленности (металлургической, нефтеперерабатывающей, химической и др.).

В результате сжигания различного топлива, а также производства цемента в атмосферу ежегодно выбрасывается около 20 млрд т углекислого газа. Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере может привести к заметным изменениям климата, выражающимся в возникновении «парникового эффекта», т.е. повышении средней температуры атмосферы, что вызовет таяние ледников и полярных льдов, поднимет уровень моря, создаст угрозу для сотен миллионов жителей прибрежных районов и полностью затопит низколежащие острова.

Широко используемые в производстве и в быту в качестве хладореагентов, пенообразователей, растворителей, а также в аэрозольных упаковках фреоны, по мнению многих ученых, уменьшают содержание озона в атмосфере. Озон, поглощая ультрафиолетовое излучение, предохраняет все живое на земле от гибели. Фреоны же, попадая в атмосферу, под действием солнечного излучения распадаются на ряд соединений, из которых окись хлора наиболее интенсивно разрушает озон.

В результате деятельности человека ежегодно в атмосферу поступает около 65 млрд т оксидов азота. Почти 90% оксидов азота, поступающих в атмосферу, образуется в результате сгорания топлива в автомо-

бильных двигателях (более 50%) или в топках теплоцентралей и тепловых электростанций. Большой вклад вносит также сжигание твердых отходов — бытовых, промышленных, сельскохозяйственных. Источником оксидов азота служит также ряд отраслей промышленности, в их числе производство азотной кислоты, минеральных удобрений, искусственных волокон и др. Оксиды азота, взаимодействуя с оксидами углерода, образуют фотохимический туман — смог, выпадают на землю в виде кислотных дождей. Тысячи озер под воздействием кислотных дождей в некоторых странах стали биологически мертвыми.

В настоящее время на земном шаре практически невозможно найти место, где бы ни присутствовали загрязняющие вещества. Даже в льдах Антарктиды, где нет никаких промышленных производств, а люди живут только на небольших научных станциях, ученые обнаружили токсичные вещества современных производств. Они заносятся туда потоками атмосферы с других континентов.

В зависимости от своей природы, концентрации, продолжительности действия токсичные вещества, содержащиеся в атмосфере, вызывают различные по тяжести неблагоприятные последствия для здоровья человека.

Хозяйственная деятельность человека приводит к загрязнению, изменению состава и уничтожению почвы и растительного покрова планеты. По данным Института Всемирного наблюдения в результате хозяйственной деятельности человека на земном шаре ежегодно происходит:

— уничтожение влажно-тропических лесов на площади 11 млн га;

— возникновение на земном шаре антропогенных пустынь на площади около 6 млн гектаров;

— потеря 26 млрд т плодородного слоя пахотных земель;

— повреждение леса в результате кислотных дождей на площади более 31 млн га.

Лесами на планете занято около 3,6 млрд га (24–27% земель). Преобладают два лесных пояса: северный (хвойные леса) и южный (влажные тропические леса). В настоящее время в грандиозных количествах производят кислород леса Сибири и Дальнего Востока, Канады, бассейнов рек Амазонки, Конго и др. Однако за последние 20 лет площадь лесов сократилась вдвое. Катастрофическое сокращение лесов в странах Юго-Восточной Азии и Западной Африки может привести к их полному уничтожению уже к 2010 году.

С каждым годом сокращается и массив тропических лесов Южной Америки, называемый «легкими Земли». Большой ущерб тропическим джунглям наносит практикуемый здесь примитивный подсечно-огневой метод земледелия.

На конференции, проведенной в Токио под эгидой ООН в 1990 году, представители развивающихся стран осудили развитые страны, в первую очередь Японию, за безответственное отношение к такому важному для всего человечества природному богатству, как тропические леса. Отмечалось, что если их вырубка не будет приостановлена, то эти зеленые массивы полностью исчезнут с поверхности Земли.

Уничтожение лесов неизменно ведет к снижению порога устойчивости биосферы, нарастанию разрушительной силы наводнений, водной эрозии, пылевых бурь, опустошительных засух и суховеев, ускорению процессов опустынивания.

С проблемой сохранения лесов тесно связана проблема сохранения биоразнообразия на планете. Тропический лес служит приютом 4/5 всех видов животных и растений. С уничтожением тропического леса эти виды обречены на вымирание. Важную роль для существования многих видов животных и растений играют болота, которые быстро исчезают. Биологическое разнообразие снижается и в результате коммерческой деятельности. Немалый урон старым лесам, расположенным вблизи крупных городов и магистралей, наносит расширение дачного строительства.

В результате активной производственной деятельности и интенсивного сельского хозяйства стремительно деградирует и почвенный покров суши.

В настоящее время на каждого жителя нашей планеты приходится менее одного гектара пахотной земли. И эти незначительные площади продолжают сокращаться из-за неумелой хозяйственной деятельности человека.

Громадные площади плодородных земель погибают при горнопромышленных работах, при строительстве предприятий и городов. Уничтожение лесов и естественного травянистого покрова, многократная распашка земли без соблюдения правил агротехники приводят к возникновению эрозии почвы, к разрушению и смыву плодородного слоя водой и ветром. Подсчитано, что только за последнее столетие в результате водной и ветровой эрозий на планете потеряно 2 млрд га плодородных земель активного сельскохозяйственного пользования.

Постоянное загрязнение почвы мусором, выбросами, отвалами, отстойными породами, тяжелыми металлами, пестицидами, радиоактивными веществами также сказывается на здоровье человека, так как любые вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в его организм.

Как уже отмечалось, хозяйственное вмешательство человека в природу неблагоприятно сказывается на ее флоре и фауне. В настоящее время под угрозой исчезновения находится не менее 25–30 тыс. видов растений. По данным Международного союза охраны природы, с 1600 г. на Земле вымерло 94 вида птиц и 63 вида млекопитающих. Кроме того, уменьшаются в количестве и исчезают редкие насекомые, что связано как с реакцией на применение различного рода пестицидов, так и с уничтожением их коренных мест обитания.

Опасность для жизни человека представляет загрязнение гидросферы. Всемирная организация здравоохранения предупреждает, что 80% заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды. Используемые человеком в промышленности, сельском хозяйстве и быту воды поступают обратно в водоемы в виде плохо очищенных или вообще неочищенных стоков. В настоящее время к числу

сильно загрязненных относятся многие реки — Рейн, Дунай, Сена, Огайо, Волга, Днепр, Днестр и др.

Растет загрязнение мирового океана. С реками и со стоками прибрежных промышленных и сельскохозяйственных предприятий ежегодно выносятся в моря миллионы тонн отходов. Из-за аварий танкеров и нефтедобывающих установок в океан попадает, по разным источникам, от 5 до 14 млн т нефти в год, вызывая гибель многих водных животных и морских птиц. Опасения вызывают захоронения ядерных отходов на дне морей, затонувшие корабли с ядерными реакторами и ядерным оружием на борту. Наиболее значительные скопления таких источников находятся в Баренцевом, Карском и Японском морях. В целом же, наиболее загрязнены внутренние моря — Средиземное, Северное, Балтийское, Внутреннее Японское, Яванское, а также Бискайский, Персидский и Мексиканский заливы.

Кроме того, человек осуществляет преобразование вод гидросферы путем строительства гидротехнических сооружений, в частности водохранилищ. Крупные водохранилища и каналы оказывают серьезное отрицательное воздействие на окружающую среду: изменяют режим грунтовых вод в прибрежной полосе, влияют на почвы и растительные сообщества, в конце концов, их акватории занимают большие участки плодородных земель.

Интенсивные темпы деградации окружающей среды создают реальную угрозу существованию самого человека. Выбросы промышленных предприятий, энергетических систем и транспорта в атмосферу, водоемы и недра достигли таких размеров, что в ряде районов земного шара уровни загрязнения значительно превышают допустимые санитарные нормы.

Рост городского населения также неблагоприятно сказывается на экологии. Как уже отмечалось (см. предыдущую главу), в наши дни урбанизация стала поистине глобальным процессом, масштабы которого катастрофически растут. Если в 1830 году в городах проживало чуть более 3% населения, а в 1960 — 34% , то в 2020 году городское население будет составлять не менее 57,6%. Подсчитано, что в сутки городу с населением в один миллион человек требуется 62 тыс. т воды, 2 тыс. т пищи, 4 тыс. т угля, 2800 т нефти, 2700 т газа и 1000 т топлива для автомобилей. Отходы такого города огромны: 500 тыс. т сточных вод, 2000 т твердых отходов, в атмосферу выделяется 150 т соединений серы, 100 т оксидов азота, много углеводорода. Над крупными городами атмосфера содержит в 10 раз больше аэрозолей и в 25 раз больше газов. Города потребляют в 10 и более раз больше воды на 1 человека, чем сельские районы, а загрязнение водоемов достигает катастрофических размеров.

Техногенное воздействие человека на литосферу активизирует развитие в ней ряда опасных процессов и служит причиной новых (техногенно-природных) явлений. Среди этих процессов наибольшую опасность представляют наведенная сейсмичность, опускание территорий, подтопление, карстово-суффозионные провалы, техногенные геофизические поля.

Техногенные воздействия могут ускорять накопление напряжений в земной коре, увеличивая частоту проявления землетрясений, или способствовать разрядке уже накопившихся напряжений, т.е. являться «спусковым крючком» подготовленного природой сейсмического события.

Наиболее часто наведенная сейсмичность проявляется при создании крупных водохранилищ и закачке флюидов в глубокие горизонты земной коры. Установлено, что при строительстве плотины высотой до 10 м наведенную сейсмичность вызывали только 0,68% плотин, высотой до 90 м — 10%, а высотой до 140 м и более — 21%.

Существует мнение, что крупные землетрясения (магнитуда около 7 и более) в Газли (Узбекистан), произошедшие в 1976 и 1984 годах, также относятся к разряду наведенных. Они были спровоцированы закачкой около 600 млн м^3 воды в Газлийскую структуру.

На урбанизированных территориях техногенные воздействия часто приводят к опусканию территорий в результате дополнительной статической и динамической нагрузки от зданий, сооружений и транспортных систем города.

Процессы опускания городских территорий резко активизируются при извлечении подземных вод, нефти и газа.

Одним из наиболее распространенных опасных техногенно-природных процессов является подтопление территорий, заключающееся в подъеме верхнего от поверхности водоносного горизонта к поверхности Земли.

Интенсивная откачка подземных вод и изменение установившегося гидродинамического режима на участках, пораженных древним карстом, могут активизировать карстово-суффозионные процессы, приводящие к образованию воронок техногенно-природного генезиса. В некоторых районах эти процессы настолько активны, что становятся опасными не только для зданий и сооружений, но и для людей.

Интенсивная хозяйственная деятельность людей вызывает образование на урбанизированных территориях техногенных физических полей — вибрационных, блуждающих электрических токов, температурных.

Наибольшую опасность представляют электрические поля блуждающих токов, формирующихся в основном за счет электрифицированного рельсового транспорта, заземленных промышленных станций катодной защиты. Они повышают коррозионную активность грунтов по отношению к находящимся в них подземным коммуникациям в 5–10 раз.

В целом глобальная экологическая ситуация характеризуется продолжающимся развитием экологического кризиса, несмотря на предпринятые за последние 20 лет усилия по созданию международной и национальных инфраструктур по охране окружающей среды, реализации десятков международных и сотен региональных и национальных программ по очистке и восстановлению локальных участков окружающей среды, формированию системы природоохранного законодательства во многих странах, разработке ресурсосберегающих технологий и общих затратах на эту деятельность порядка 1,3 трлн дол. В сопос-

тавлении с периодом до 1970 года эти усилия представляются беспрецедентными, но их очевидная недостаточность свидетельствует о том, что для предотвращения экологической катастрофы необходимы гораздо более радикальные демографические, социальные и экологические меры, чем все предпринятое до сих пор.

Глобальный экологический кризис свидетельствует о том, что естественный механизм стабилизации окружающей среды нарушен непрерывно возрастающей хозяйственной деятельностью человека, мощность которой в энергетическом исчислении (в основном за счет использования ископаемого топлива — 90%) достигла 10% мощности фотосинтеза и охватила 61% поверхности суши. Во многих развитых странах мира уже практически не осталось ненарушенных хозяйственной деятельностью территорий, так же как и в большинстве густонаселенных развивающихся странах. При следовании по пути, которым человечество шло последние 50 лет, даже продолжение и расширение предпринимавшихся за последний период природоохранных мер не изменит глобальные тенденции экологического кризиса, ведущие к планетарной экологической катастрофе.

Подлинная перспектива выхода из экологического кризиса — в изменении производственной деятельности человека, его образа жизни, его сознания. Научно-технический прогресс создает не только «перегрузки» для природы, в наиболее прогрессивных технологиях он дает средства предотвращения негативных воздействий, создает возможности экологически чистого производства. Возникла не только острая необходимость, но и возможность изменить суть технологической цивилизации, придать ей природоохранительный характер.

Одно из направлений такого развития — создание безопасных производств. Используя достижения науки, технологический прогресс может быть организован таким образом, чтобы отходы производства не загрязняли окружающую среду, а вновь поступали в производственный цикл как вторичное сырье. Если учесть, что 98% исходного сырья современная промышленность переводит в отходы, то станет понятной необходимость задачи создания безотходного производства. Пример дает сама природа: углекислый газ, выделяемый животными, поглощается растениями, которые выделяют кислород, необходимый для дыхания животных.

Расчеты показывают, что 80% отходов теплоэнергетической, горнодобывающей, коксохимической отраслей годны в дело. При этом получаемая из них продукция зачастую превосходит по своим качествам изделия, изготовленные из первичного сырья. Например, зола тепловых электростанций, используемая в качестве добавки при производстве газобетона, примерно в два раза повышает прочность строительных панелей и блоков, большое значение имеет развитие природовосстановительных отраслей (лесное, водное, рыбное хозяйство), разработка и внедрение материалосберегающих и энергосберегающих технологий. Экологически чистыми являются и некоторые альтернативные (по отношению к тепловым, атомным и гидроэлектростанциям)

источники энергии. Необходим быстрейший поиск способов практического использования энергии солнца, ветра, приливов, геотермальных источников.

Экологическая ситуация вызывает необходимость оценивать последствия любой деятельности, связанной с вмешательством в природную среду. Необходима экологическая экспертиза всех технических проектов. Еще Ф. Жолио-Кюри предупреждал: «Нельзя допустить, чтобы люди направляли на свое собственное уничтожение те силы природы, которые они сумели открыть и покорить».

В этом плане большую роль играет деятельность различных организаций, объединений, форумов, которые ставят перед собой цель защитить природу.

Вначале, когда меры по защите природы были внутренним делом каждого государства, создавались специальные национальные органы: Комитет по охране окружающей среды (ФРГ), Министерство по охране окружающей среды (Великобритания, Франция), Агентство по защите окружающей среды (США). По мере увеличения угрозы безопасности биосферы и осознания того, что природа не знает границ, стала оживляться международная природоохранная деятельность.

В 1948 году по инициативе ЮНЕСКО был создан Международный союз по охране природы и природных ресурсов (МСОП) с целью влияния, поддержки и помощи организациям мира в деле сохранения целостности и разнообразия природы, обеспечения разумного и экологически устойчивого использования природных ресурсов. Основная деятельность этой организации: осуществление мониторинга природоохранной деятельности; разработка требований по охране природы для использования местными организациями; составление планов действий на различных уровнях; содействие мерам, принимаемым правительственными и неправительственными организациями в области охраны природы; распространение информации через сеть МСОП; предоставление помощи и консультаций.

В 1971 году ЮНЕСКО была принята специальная программа «Человек и биосфера» (МАБ), которая предусматривала: подготовку и выполнение проектов по главным проблемным направлениям (сохранение и мониторинг состояния биоразнообразия и экосистем, стабильное управление природными ресурсами, интеграция социально-культурного и этнического подхода при освоении земель, формирование политики землепользования); создание и управление сетью биосферных заповедников; формирование научных сетей по тематическим и географическим признакам; создание книг, отчетов, информационных материалов.

В декабре 1972 года Генеральной Ассамблеей ООН с целью предоставления новейших данных о ресурсах биосферы, содействия общему планированию и управлению развитием при соблюдении максимальной социально-экономической выгоды, привлечения дополнительных финансовых средств для технической помощи, образования и профессиональной подготовки была принята Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Основная деятельность: осуществление про-

грамм в области управления окружающей средой, сохранения наземных экосистем, борьба с опустыниванием, деградацией почв, загрязнением морской среды, изменением климата, опасными отходами.

Ярким примером принятой стратегии стала реализация в 1974 году одной из программ ЮНЕП по созданию Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС), предназначенной фиксировать изменения в биосфере.

В 1982 году Генеральная Ассамблея ООН приняла и торжественно провозгласила Всемирную хартию охраны природы, где представители правительств большинства стран мира заявили, что основные природные процессы не должны нарушаться, что генофонд живых существ и их жизнеспособность не должны ставиться под угрозу, что численность популяций всех форм жизни должна сохраняться на уровне, достаточном для выживания. Прямо сказано, что «...любая форма жизни является уникальной и заслуживает уважения, какой бы ни была ее полезность для человека, и для признания этой неотъемлемой ценности других живых существ человек должен руководствоваться моральным кодексом поведения». Однако, поскольку отрицательное воздействие человека на природу продолжает возрастать, ООН создало Международную комиссию по окружающей среде и развитию. Международная комиссия считает, что принцип «реагировать и исправлять» устарел и ныне необходимо руководствоваться принципом «предвидеть и предотвращать».

Большую роль в разработке международным сообществом стратегии достижения экологической безопасности играет Римский клуб, созданный в 1968 году по инициативе вице-президента компании «Олливетти» Аурелио Печчеи. Это неправительственная организация, объединяющая около 100 членов из различных стран мира: предпринимателей, политиков, экспертов, деятелей науки и культуры. В качестве основного принципа своей деятельности клуб принял «метод свободного и широкого рассмотрения идей и выводов», разрабатываемых в рамках клуба программ. Исследования клуба «Затруднительное положение человечества», «Пределы роста», «За пределами века расточительности» и другие заслужили широкое признание.

Наряду с вышеперечисленными организациями в мире действует ряд других объединений, занимающихся природоохранной деятельностью и относящихся к международным организациям системы ООН: Конференция ООН по окружающей среде и развитию (КСОР), Программа ООН по развитию (ПРООН), Комиссия ООН по устойчивому развитию (КУР), Всемирная организация ООН по вопросам здравоохранения (ВОЗ), Международный союз охраны природы (МСОП), Международная морская организация (ИМО), Программа ООН по промышленному развитию (ЮНИДО), Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО), Всемирная продовольственная организация (ФАО) и ряд других.

Однако все вышеперечисленные организации, а также другие природоохранные организации не всегда имеют возможность следить за

всеми изменениями, происходящими в окружающей среде, и тут им на помощь приходят системы мониторинга и наблюдения. Самые известные среди них: Всемирный центр мониторинга охраны природы, Глобальная информационная база данных о ресурсах, Европейская сеть по информации и наблюдению за окружающей средой, Информационная система по законодательству в области охраны окружающей среды, Международная информационная система по окружающей среде, Информационная служба «Изучение Земли», Международная информационная служба по окружающей среде и природным ресурсам, Европейская сеть по информации и наблюдению за окружающей средой и ряд других.

Таким образом, в мире все больше внимания уделяется мониторингу изменений в окружающей среде. И это правильно, так как только осознание того, что именно происходит с природой, знание всех факторов и веществ, являющихся губительными для окружающей среды, всех способов переноса и распространения вредных веществ, а также знание многих других вопросов, связанных с охраной природы, поможет спасти нам мир.

В настоящее время экологическими проблемами занимаются многие научные и учебные учреждения. Важнейшими из них являются: Европейская научно-исследовательская организация по окружающей среде, Институт мировых ресурсов, Институт ООН по профессиональной подготовке и научным исследованиям, Международная академия окружающей среды, Международное общество экологической экономики, Международный Арктический научный комитет, Международный институт по окружающей среде и развитию, Международный независимый эколого-политологический университет и др.

А еще имеются межправительственные, неправительственные и финансовые организации, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды: Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Арктический Совет, Программа по арктическому мониторингу и оценке состояния окружающей среды (АМАП), Программа по охране арктической флоры и фауны (КАФФ), Региональный центр по окружающей среде для Центральной и Восточной Европы (РЭЦ), Комитет по окружающей среде и устойчивому развитию Межпарламентского союза, Всемирная метеорологическая организация (ВМО), Альпийское действие, Организация защиты растений Европы и Средиземноморья, Международный совет по охоте и охране дичи, Международное бюро по изучению водоплавающих птиц и водно-болотных угодий (МБИВ), Рабочая группа по защите арктической морской среды (ПАМЕ), Межгосударственный экологический совет (МЭС) и др.

Таким образом, проблемы охраны окружающей среды беспокоят правительства различных стран, и они принимают активную деятельность по защите природы.

В то же время проблемы состояния окружающей среды волнуют не только правительства различных стран, но и рядовых граждан. Эта обеспокоенность выражается в создании неправительственных приро-

доохранных организаций: Консультативный комитет по защите морей (АКОПС), Всемирный фонд защиты природы (ВВФ), Международная организация по сохранению водно-болотных угодий (Ветлэндз Интернэшнэл), Гринпис, Европейское бюро по окружающей среде, Международная организация «Зеленый крест» (МЗК), Трест по охране Земли, Центр для нашего общего будущего, Балтика 21, Международный совет по местным инициативам в области окружающей среды, Международный союз организаций по лесоведению, Федерация природных и национальных парков Европы и др.

Одной из общественных организаций, ведущих борьбу за предотвращение экологической катастрофы, является Гринпис. Гринпис возник в 70-е годы прошлого века в Канаде, а штаб-квартира Международной организации — Greenpeace International — появилась в Голландии в начале 80-х. Первым серьезным достижением стала акция против ядерных испытаний на острове Амчитка в районе Аляски в 1971 года, после которой США отказались от использования этого полигона. В 1975 году Франция прекратила ядерные испытания в южной части Тихого океана после акций Гринпис в районе испытаний. В 1978-м протесты Гринпис остановили охоту на тюленей в Шотландии, а в 1982-м привели к запрету в Европейском Сообществе импорта шкур детенышей тюленя и к введению Международной китобойной комиссией моратория на китобойный промысел. Антиядерная деятельность и защита биологических ресурсов океана и поныне остаются среди главных направлений работы Greenpeace International, но, кроме них, сейчас действуют также международные программы (или кампании, как принято называть их в Гринпис) по климату, по токсическим загрязнениям, по генетической инженерии, по промышленному загрязнению океана и по сохранению лесов.

Сегодня Гринпис имеет более 30 отделений в разных странах мира, в том числе в России и Украине. Общая численность сторонников, т.е. людей, регулярно платящих взносы и выражающих готовность при необходимости лично принимать активное участие в тех или иных проектах и акциях Гринпис, оценивается сейчас по всему миру примерно в 2,5 млн человек. (Ред.)

Важнейшей своей задачей Гринпис считает изменение отношений людей к природе, воздействие на общественное сознание и поэтому уделяет очень большое внимание широкой пропаганде, рекламе «экологических» идей, а также собственной природоохранной работе.

Гринпис не специализируется в какой-либо определенной области и руководствуется при выборе той или иной задачи ее актуальностью, с одной стороны, и своими возможностями, с другой. Гринпис берется за проблему, если считает, что его вмешательство может дать достаточно большой эффект — не только узколокальный, но и на уровне стран, и что вмешательство необходимо именно в данный момент. Точно так же Гринпис не ограничивает себя и в выборе методов для решения поставленных задач. Здесь есть только одно, но очень жесткое ограничение: ни при каких обстоятельствах не допускается нарушение закона. В ма-

ной степени для Гринпис неприемлемы насильственные действия как в отношении личности, так и в отношении собственности. Беря за проблемы, которыми уже занимаются другие организации, Гринпис старается наладить с ними сотрудничество, считая это необходимым как с чисто деловой, так и с этической точки зрения.

К сожалению, охрана природы занятие довольно дорогостоящее и зачастую не по карману не только неправительственным организациям, но и отдельным странам. Тогда на помощь приходят различные проекты по охране окружающей среды: Глобальный экологический фонд (ГЭФ), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Международный валютный фонд (МВФ), Всемирный банк (ВБ) и др.

Мировое сообщество уже давно осознало, что окружающая среда и ее компоненты являются общим достоянием человечества. Защита окружающей среды и рациональное использование ее ресурсов — глобальная проблема человечества. Основными условиями решения этой проблемы являются доверие и взаимопонимание между государствами, проведение всеми государствами единой политики по отношению к окружающей среде и принятие на своей территории всех мер по ее охране и прежде всего развитие природоохранительного законодательства.

В целях защиты окружающей среды, мировым сообществом принят ряд важнейших международно-правовых документов. Это прежде всего международное экологическое право, принципы которого впервые были сформулированы в Декларации Стокгольмской конференции ООН 1972 года по проблемам окружающей человека среды.

Принцип первый (основной): государство вправе использовать собственные ресурсы в соответствии со своей национальной политикой в подходе к проблемам окружающей среды. На них лежит ответственность за то, чтобы деятельность в пределах их юрисдикции или контроля не причиняла ущерба окружающей среде других государств или районов, лежащих за пределами национальной юрисдикции.

Принцип второй заключается в том, что природные ресурсы Земли, включая воздух, воду, землю, флору, фауну и, особенно, репрезентативные образцы естественных экосистем, должны быть сохранены на благо нынешнего и будущих поколений путем тщательного планирования деятельности человека и управления ею по мере необходимости.

Принцип третий: невозобновляемые ресурсы должны разрабатываться таким образом, чтобы обеспечивалась их защита от истощения в будущем и чтобы выгоды от их разработки в международных пространствах получало все человечество.

Формулирование принципов международного экологического права продолжила Всемирная хартия природы, которая была одобрена Генеральной Ассамблеей ООН и провозглашена в резолюции от 28 октября 1988 года. В ней определялся ряд принципов:

- биологические ресурсы используются лишь в пределах их природной способности к восстановлению;
- производительность почв поддерживается или улучшается благодаря мерам по сохранению их долгосрочного плодородия и процесса

разложения органических веществ, по предотвращению эрозии и любых форм саморазрушения;

- ресурсы многократного пользования, включая воду, используются повторно или рециклируются;
- невозобновляемые ресурсы однократного пользования эксплуатируются в меру, с учетом их запасов, рациональной возможности их переработки для потребления и совместимости их эксплуатации с функционированием естественных систем;
- должны приниматься особые меры с целью недопущения сброса радиоактивных и токсичных отходов;
- необходимо воздерживаться от деятельности, способной нанести непоправимый ущерб природе;
- районы, пришедшие в результате деятельности человека в упадок, подлежат восстановлению в соответствии с их природным потенциалом и требованием благосостояния проживающего в этом районе населения.

На 45-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН мировое сообщество одобрило резолюцию 45/212 «Сохранение глобального климата для нынешнего и будущих поколений», в которой рассматривалась разработка рамочной Конвенции об изменении климата. Рамочная Конвенция ООН об изменении климата была подписана в период работы конференции, состоявшейся в Рио-де-Жанейро с 3 по 4 июня 1992 г. Там же была принята Декларация по окружающей среде и развитию, которая подтверждает Декларацию Стокгольмской конференции, развивает ее положения и преследует цель установления нового, справедливого, глобального партнерства путем создания новых уровней сотрудничества между государствами, заключения международных соглашений, обеспечивающих уважение интересов всех народов и защиту целостности глобальной системы окружающей среды.

В настоящее время существуют и действуют более 200 двусторонних и многосторонних договоров и соглашений в области охраны окружающей среды: Конвенция по предотвращению загрязнения моря отбросами, отходов и других материалов 1972 г.; Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, 1971 г.; Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия 1972 г.; Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения; Соглашение о сохранении белых медведей 1973 г.; Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большом расстоянии 1979 г.; Конвенция о биологическом разнообразии 1992 г.; Конвенция об изменении климата 1992 г.; Конвенция о защите Черного моря от загрязнения 1992 г.; Конвенция об охране среды Балтийского моря 1992 г.; Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий 1992 г.; Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 г. и др.

Среди целого ряда принципов, характерных для межгосударственно-правовой охраны окружающей среды, международная ответственность за ее сохранение занимает одно из главенствующих мест. Само

понятие межгосударственно-правовой ответственности специфично и несколько отличается от понятия юридической ответственности по внутреннему праву государств — это юридические последствия, наступившие для субъекта международного права, нарушившего свои и международные обязательства. Они включают в себя среди прочих условий и обязанность государства-правонарушителя возместить причиненный ущерб другим субъектам международного права, а в отдельных случаях и их юридическим и физическим лицам. Вопросы международно-правовой ответственности субъектов международного права нашли отражение в Уставе ООН, Конвенции ООН по морскому праву и в других документах.

Основанием возникновения международно-правовой ответственности субъекта международного права является совершение им международного правонарушения (деяния субъекта международного права, нарушающего нормы международного права и свои международные обязательства, наносящие другому субъекту или группе субъектов международного права или всему международному сообществу в целом ущерб материального и нематериального характера). Никакие ссылки государства на национальные законы и правила в оправдание своего поведения, приведшего к нарушению норм международного права и нанесению вреда или ущерба, недопустимы. Также недопустимы ссылки на незнание норм международного права или их неправильное толкование и применение. Субъектами этой ответственности наряду с государствами могут выступать международные организации.

В заключение хочется заметить, что благодаря деятельности международных организаций системы ООН, систем мониторинга, научных и учебных заведений, межправительственных, неправительственных и финансовых организаций, занимающихся вопросами охраны окружающей среды, других общественных организаций и ученых, человечество пришло, наконец, к пониманию того, что дальнейшее развитие технического прогресса невозможно без оценки влияния новых технологий на экологическую ситуацию. Новые связи, создаваемые человеком, должны быть замкнуты, чтобы обеспечить неизменность тех основных параметров системы планеты Земля, которые влияют на ее экологическую стабильность. При этом природа, не тронутая цивилизацией, должна оставаться резервом, который со временем, когда большая часть земного шара будет служить промышленным, эстетическим и научным целям, станет приобретать все большее значение эталона, критерия деятельности человека.

В настоящее время во всем мире принимаются новые экстренные меры по решению экологической проблемы:

1. Усиливается охрана зеленых зон и лесопарковых территорий в населенных пунктах.

2. Устанавливается систематический контроль за использованием предприятиями и организациями земель, вод, лесов, недр и других природных богатств.

3. Вводятся более эффективные способы и системы разработки

месторождений полезных ископаемых и технологических схем переработки минерального сырья, обеспечивающих наиболее полное, комплексное и экономически целесообразное извлечение из недр запасов полезных ископаемых, а также использование содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение.

4. Внедряются новые, более совершенные оборудование и аппаратура для очистки промышленных выбросов в атмосферу от вредных газов, пыли, сажи и других веществ.

5. Осуществляется комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий по повышению плодородия почв, предотвращению их ветровой и водной эрозии, недопущению засоления, заболачивания, загрязнения земель, зарастания их сорняками, а также других процессов, ухудшающих состояние почв.

6. Запрещается ввод в эксплуатацию новых и реконструированных предприятий, цехов и агрегатов, коммунальных и других объектов, не обеспеченных устройствами, предотвращающими загрязнение и засорение вод или их вредное воздействие; оросительных и обводнительных систем, водохранилищ и каналов до проведения предусмотренных проектами мероприятий, предотвращающих затопление, подтопление, заболачивание, засоление земель и эрозию почв; водозаборных сооружений без рыбозащитных устройств в соответствии с утвержденными проектами; гидротехнических сооружений до готовности устройств для пропуска паводковых вод и рыбы в соответствии с утвержденными проектами и др.

7. Вводятся жесткие санитарные требования к планировке и застройке населенных пунктов.

Все эти меры позволяют надеяться, что человечество сможет предотвратить наступление экологической катастрофы. Люди должны научиться жить в гармонии с природой — таково веление времени.

Вопросы и задания

1. Каковы последствия хозяйственной деятельности человека? Как они сказываются на среде его обитания?
2. Что может послужить для человечества перспективой выхода из экологического кризиса?
3. Как развивалась мировая природоохранная деятельность?
4. Как организовано международное сотрудничество в целях охраны природы в настоящее время?
5. Какие международные организации системы ООН, системы мониторинга, научные и учебные заведения занимаются вопросами охраны окружающей среды?
6. Какие межправительственные, неправительственные и финансовые организации занимаются экологическими проблемами?
7. Какую деятельность проводит организация Гринпис?

8. Какие принципы международного экологического права провозглашены в резолюции от 28 октября 1988 года Генеральной Ассамблеи ООН?

9. Какие важнейшие международно-правовые документы приняты мировым сообществом в целях защит окружающей среды?

10. Что понимается под международной ответственностью за сохранение окружающей среды?

11. Какие экстренные меры принимаются в настоящее время в мире по решению экологической проблемы?

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ

1. Общие понятия

Процесс выработки решений строится на определенных организационно-методических основах, имеющих свою специфику, свои законы. Знание законов, а также владение методологическими особенностями процесса выработки решений облегчает работу, сокращает время выработки решений, повышает его качество.

Процесс выработки решений в современном его понимании — это целенаправленная переработка «информации состояния» в «командную информацию». При этом под «информацией состояния» в общем ее виде понимаются всякие сообщения или сведения о предметах, событиях, фактах, условиях. Под «командной информацией» понимаются всякие приказания и распоряжения, определяющие, кто, что, где и когда должен сделать.

Определяющим в переработке информации является конечная цель этой переработки, т.е. определение данных (сведений), которые должны быть получены в конечном результате.

Переработка «информации состояния» состоит не только в отборе данных, но и в их анализе, определении роли и значения каждого из факторов в ходе решения поставленной задачи. Огромную роль при переработке информации играет количественный анализ. Количественные сопоставления и расчеты всегда играли огромную роль в процессе выработки решения. Однако в современных условиях этот вопрос приобрел принципиально новое, решающее значение. В настоящее время научно обоснованное решение не может быть принято без расчетов, без количественного его обоснования.

В результате переработки информации и произведенных расчетов определяются возможные варианты решения поставленной задачи. Процесс выработки решения именно в том и состоит, чтобы на основе прогнозирования возможных вариантов выполнения задачи выбрать то решение, при котором наилучшим образом достигается поставленная цель.

Процесс выработки решения, как и всякий процесс, в котором участвует человек, имеет свою объективную и субъективную стороны. Объективная сторона процесса — это существующая вне нашего сознания и независимая от нашей воли совокупность связей и обстоятельств, свойственных данным условиям. Субъективная — это отражение объективного в нашем сознании.

Решение является субъективным. Оно строится на базе отображения объективного в нашем сознании. Однако это не точное, не полное и не всестороннее отображение складывающейся обстановки. Но это не означает, что не может быть верных решений. Практически верным можно считать такое решение, которое в главных чертах правильно отражает обстановку и соответствует поставленной задаче. Неверное решение — это решение, которое либо не соответствует постав-

денной задаче, либо неправильно отражает главные черты складывающейся обстановки.

Следовательно, для того чтобы принять верное решение, необходимо, чтобы объективное воспринималось по возможности адекватно, т.е. правильнее, точнее. При этом выработка научно обоснованного решения немыслима без глубоких знаний. Однако принятие верного решения обеспечивается не только одними знаниями. Для этого нужны опыт, умение реализовать теоретические знания на практике. Сами по себе знания — это лишь потенциальные возможности, которые без соответствующего опыта, навыков не всегда могут быть реализованы на практике. В процессе выработки решений немалое значение имеют и такие факторы, как творчество, инициатива, активность, дерзание, способность пойти на разумный риск.

В процессе выработки решения применяются анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, абстракция и конкретизация [Абчук В.А. и др., 1972].

Анализ — логический прием расчленения целого на отдельные элементы с рассмотрением каждого из них в отдельности. Анализ является важнейшим приемом мыслительной деятельности.

Анализ неразрывно связан с синтезом — объединением всех данных, полученных в результате анализа. Однако синтез — это не простое суммирование результатов анализа. Его задача состоит в мысленном воспроизведении основных связей между элементами обстановки.

Анализ и синтез тесно переплетаются с индукцией и дедукцией. Индукция — движение мысли от частного к общему, от ряда факторов к закону. Дедукция, наоборот, идет от общего к частному, от закона к отдельным его проявлениям. Индуктивный прием обычно используется в тех случаях, когда на основе частного факта можно сделать общие выводы, установить взаимосвязь между отдельными явлениями и каким-либо законом. Дедукция, следуя от общего к частному, позволяет на основе познанных законов переходить к прогнозированию частных его проявлений.

В процессе выработки решения с успехом можно использовать абстрагирование — способность отвлечься от всей совокупности факторов и сосредоточить внимание на каком-либо одном вопросе. Следует помнить, что абстракция не может дать конкретного решения, так как она отрывает тот или иной факт (событие) от реальной обстановки. При абстракции хотя и достигаются частные цели, однако они не могут служить основанием для решения. Поэтому наряду с абстракцией должна применяться конкретизация — увязка того или иного явления с конкретными условиями обстановки.

Весьма существенное значение в процессе выработки решения может сыграть аналогия — прием, в котором из сходства двух явлений в одних условиях делается вывод о сходстве этих явлений в других условиях. В ходе выработки решения также важно установить причинно-следственные связи элементов обстановки. Причинность — одна из всеобщих форм объективной связи между предметами, явлениями

и процессами реальной действительности. Трудность заключается в том, что одно и то же явление может быть вызвано различными причинами, действующими порознь.

2. Математическое моделирование

Выработка решения — это сложный творческий процесс, которому свойственны психологические переживания, раздумья и сомнения. Это вполне понятно, если учесть, что в процессе решения приходится сталкиваться с огромным количеством разнообразных факторов, которые сами по себе носят противоречивый характер. Приходится как бы решать уравнение со многими неизвестными, взвешивать все «за» и «против». Это, конечно, не означает, что процесс выработки решения строится лишь на субъективных особенностях. Несомненно, каждый думает по-своему, подходит со свойственными ему особенностями. Вместе с тем существует математическое моделирование, используя которое можно наиболее точно и правильно прийти к нужному решению. Его реализация связана с разработкой адекватной действительности модели, учитывающей достаточное количество существенных и различных по своей природе факторов, влияющих на конечный результат.

Модели по характеру отображения в них реальных процессов подразделяются на аналитические и имитационные.

В аналитических моделях информация об исследуемых процессах представляется в обобщенном виде, т.е. в виде формул, систем уравнений и других математических соотношений.

В имитационных моделях исследуемый процесс в рамках его математического описания воспроизводится с сохранением временной и логической структуры, соответствующей реальной действительности.

В ряде случаев может быть использован численный метод исследования. Применение данного метода обусловлено интенсивным внедрением в практику научных исследований современных информационных технологий. При использовании обычных численных методов первоначально математическая модель исследуемого процесса преобразуется в систему уравнений, допускающих численное решение. При этом следует иметь в виду, что численный метод по своей логической структуре весьма далек как от математической модели, так и от процесса-оригинала и обусловлен, скорее, типом тех уравнений, к которым удалось привести первоначальную математическую модель.

В последнее время бурное развитие получил метод, основанный на теории нечетких множеств, позволяющий количественно описать имеющиеся неопределенности. Данный метод позволяет учесть неточности информации в виде множеств более или менее возможных значений, что согласуется с методологией интервального анализа.

Следует отметить, что ни один из этих методов не является идеальным с точки зрения адекватного отображения реальных процессов. Каждому из них присущи свои специфические особенности, от которых зависит сфера их активного применения при решении различ-

ных задач. Поэтому кратко рассмотрим возможности каждого из перечисленных выше методов.

Наиболее распространенными методами исследований являются аналитические методы, обладающие рядом положительных свойств: получаемые при аналитическом решении зависимости не привязаны к определенным числовым значениям параметров исследуемого процесса; использование аналитических методов позволяет решать не только задачу анализа, но и находить оптимальные решения, делать общие выводы относительно влияния на конечные результаты тех или иных факторов, т.е. решать задачу синтеза.

Однако воспользоваться аналитическим исследованием удается сравнительно редко, так как преобразование математической модели в систему уравнений, допускающую эффективное решение, является трудной задачей, а для процессов, которые происходят в условиях влияния неопределенных факторов, эти трудности часто оказываются непреодолимыми.

Трудности в применении аналитических методов исследования могут быть преодолены путем имитационного моделирования.

Наиболее существенные преимущества имитационных моделей [Вентцель Е.С, 1972]:

— простота построения, поскольку целью моделирования в данном случае является по возможности точное воспроизведение данного процесса;

— наглядное представление результатов исследования и, как следствие, простота перехода от моделирования к практическим рекомендациям.

Имитационное моделирование наиболее целесообразно в тех случаях, когда:

— не существует законченной математической постановки задачи, или еще не разработаны достаточно эффективные методы решения сформулированной задачи;

— аналитические методы имеются, но математические процедуры при их использовании очень сложны и трудоемки;

— кроме количественной оценки определенных параметров желательно осуществить наблюдение за ходом процесса в течение определенного времени.

Имитационное моделирование является мощным инструментом исследования процессов, которые протекают под воздействием большого числа случайных факторов и требуют принятия решения в условиях риска и неопределенности. При использовании имитационного моделирования искомые величины определяются как средние значения по данным большого числа реализаций данного процесса.

Решение задачи с использованием численных моделей, как правило, подразумевает использование исходных аналитических выражений, решение которых в явном виде либо слишком сложно, либо невозможно вообще. Однако содержание работы при применении численных моделей остается, в основном, таким же, что и при использо-

вании аналитических моделей. Разница заключается лишь в том, что после преобразования математической модели в систему уравнений, допускающую эффективное решение задачи (вручную или с использованием вычислительной техники), производят расчет, результатом которого служат таблицы значений искомых величин для конечного набора параметров, начальных условий или времени.

Использование аппарата теории нечетких множеств заключается в следующем. Вначале на основе известных методов теории вероятностей и исследования операций (экспертных оценок, статистических данных, интервальных оценок и др.) строится функция принадлежности неизвестных параметров нечеткому множеству. Затем, используя нечеткие теоретико-множественные операции и логические связки, делают приближенные выводы.

Следует еще раз подчеркнуть, что ни одна из рассмотренных моделей не является идеальной с точки зрения ее разрешающей способности. Они взаимно дополняют и обогащают друг друга. Поэтому в процессе выработки решения целесообразно по возможности, применение не одной, а нескольких из рассмотренных моделей.

Существенным моментом, влияющим на принятие решения, является определение показателей эффективности и их обоснование.

Под показателем эффективности понимается числовая характеристика, которая позволяет оценить степень достижения поставленной цели. На практике всегда возникают трудности в выборе того или иного показателя эффективности, так как он должен удовлетворять следующим требованиям [Вентцель Е.С., 1972]:

- соответствовать поставленной цели и иметь ясный физический смысл;
- быть универсальным, т.е. способным учитывать все особенности реальных процессов;
- быть достаточно чувствительным к изменению параметров, влияющих на решение задачи, и существовать для всех возможных вариантов их изменений.

Будем в дальнейшем обозначать показатель эффективности буквой R.

Рассмотрим ряд примеров, в каждом из которых показатель эффективности R выбран в интересах достижения определенной цели [Вентцель Е.С., 1972].

1. Рассматривается работа промышленного предприятия под углом зрения его рентабельности, причем проводится ряд мер с целью повышения этой рентабельности. Показатель эффективности — прибыль (или средняя прибыль), приносимая предприятием за год.

2. Ремонтная мастерская занимается обслуживанием машин; ее рентабельность определяется количеством машин, обслуживаемых в течение дня. Показатель эффективности — среднее число машин, обслуженных за день («среднее» потому, что фактическое число случайно).

3. Проводится борьба за экономию средств при производстве определенного вида товаров. Показатель эффективности — количество (или среднее количество) сэкономленных средств.

Наряду с определением показателей эффективности возникает необходимость определения критерия (правила) принятия решения. При этом большинство задач решаются как однокритериальные, т.е. используется максимум или минимум одного показателя эффективности (будем обозначать такой показатель R^*). Однако зачастую для решения задачи возникает необходимость использования не одного, а нескольких показателей эффективности. Такие задачи относятся к классу многокритериальных задач.

В настоящее время методы решения многокритериальных задач недостаточно разработаны. Поэтому на практике чаще всего данные задачи сводятся к однокритериальным. Основными методами решения данного типа задач являются:

- метод выбора главного показателя;
- метод выбора обобщенного показателя;
- метод лексикографического выбора.

В процессе принятия решений необходимо также учитывать информационные ситуации, в которых принимается то или иное решение. При этом различают три основных типа информационных ситуаций [Вентцель Е.С., 1972]:

1. Принятие решения в условиях определенности.

Эти условия характеризуются наличием однозначной, детерминированной связи между принятым решением и полученным результатом. В этом случае показатели эффективности и ограничения зависят только от стратегий оперирующей стороны $S = \{s_i\}$, $i = 1,n$ и фиксированных детерминированных факторов (вектор Д).

2. Принятие решения в условиях риска.

В этих условиях каждая стратегия оперирующей стороны может привести к одному из множества возможных исходов, причем каждый исход имеет определенную вероятность появления. Значения показателей эффективности в этом случае зависят, кроме стратегий оперирующей стороны и детерминированных факторов Д, также и от случайных факторов с известными законами распределения (вектор).

3. Принятие решений в условиях неопределенности.

В данном случае показатель эффективности зависит кроме стратегий оперирующей стороны и фиксированных параметров Д также от случайных факторов Ш с полностью неизвестными законами распределения или неопределенных факторов, для которых известно лишь множество возможных значений. В результате влияния неопределенных факторов каждая стратегия оперирующей стороны оказывается связанной с множеством возможных исходов, вероятности которых либо неизвестны, либо известны с недостаточной для принятия решения точности, либо вовсе не имеют смысла.

В свою очередь, принятие решений в условиях неопределенности в зависимости от типа неопределенности подразделяют на [Вентцель Е.С., 1972]:

- конфликтные, в которых неопределенность создается за счет недостаточного знания поведения активного, «разумного» противника;

• принятие решений в условиях неизвестного состояния «природы», в которых неопределенность создается за счет недостаточной изученности всех обстоятельств, в условиях которых приходится принимать решения, т.е. «природы», под которой понимается объективная действительность, поведение которой неизвестно, но, во всяком случае, не злонамеренно.

В этом случае, в зависимости от информационной ситуации, возможно применение нескольких критериев. Так, в условиях определенности целесообразно использовать критерий максимума результата; при известных априорных вероятностях развития событий $P(v)$, $v = \overline{1,V}$ целесообразно использовать критерий максимума математического ожидания выигрыша. Когда все возможные варианты развития событий равновероятны, целесообразно использовать критерий недостаточного основания Бернулли — Лапласа. При отсутствии какой-либо объективной информации о случайных факторах или когда известно лишь множество их возможных значений, целесообразно использовать критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа или же применять теорию антагонистических матричных игр двух лиц с нулевой суммой. В случае же, когда варианты развития событий характеризуются нечетким множеством, то, в зависимости от ситуаций, можно применять все перечисленные выше критерии с учетом принадлежности вариантов действий нечеткому множеству.

Кроме того, необходимо учитывать предпочтения лица, принимающего решения, совокупности его представлений о степени достижения поставленной цели, достоинствах и недостатках сравниваемых решений.

Критерии принятия решений с учетом информационных ситуаций представлены в табл. 10, а алгоритм выбора критерия принятия решения приведен на рис. 132. При этом, с формальной точки зрения, целесообразно принимать решение исходя из рекомендаций большего числа из используемых критериев. Если же различные критерии дают различные рекомендации по принятию решения, необходим углубленный анализ полученных результатов и использование практического опыта лиц, ответственных за принятие решения.

Рассмотрим проблему принятия решения в условиях неопределенности, когда результат оценивается с помощью функции принадлежности.

Рассмотрим простое дерево решений (рис. 133).

Необходимо принять решение, описываемое лотереями A и B, которые зависят от различных случайных событий. В лотерее A имеется вероятность p получить выгоду u_1 и вероятность $1 - p$ потерпеть убытки u_2. Соответственно в лотерее B имеется вероятность q получить выгоду v_1 и вероятность $1 - q$ потерпеть убытки v_2. Используя правила теории ожидаемой полезности, выбирают эту лотерею тогда и только тогда, когда [Борисов А.Н. и др., 1990]:

$$pu_1 + (1 - p)u_2 > qv_1 + (1 - q)v_2.$$

Таблица 10

Критерии принятия решения при различных информационных ситуациях

№ п/п	Информационная ситуация	Критерии принятия решений	
		Наименование критерия	Математическое выражение
1	Определенность	Максимум результата	$R^* = \max_{s \in S} R$
2	Известны априорные вероятности развития событий P(v), v = 1,V	Максимум математического ожидания выигрыша	$R^* = \max_{s \in S} \sum_{v=1}^{V} R\, P(v)$
3	Все возможные варианты развития событий равновероятны	Критерий недостаточного основания Бернулли–Лапласа	$R^* = \max_{s \in S} 1/V \sum_{v=1}^{V} R$
4	Нельзя что-либо сказать о возможных вариантах развития событий	Критерий крайнего пессимизма	$R^* = \max_{s \in S} \min_{v \in V} R$
		Критерий крайнего оптимизма	$R^* = \max_{s \in S} \max_{v \in V} R$
		Критерий пессимизма-оптимизма (Гурвица)	$R^* = \alpha \min_{v \in V} R + (1-\alpha) \max_{v \in V} R$ $(0 \le \alpha \le 1)$
		Критерий минимаксного риска (Сэвиджа)	$R^* = \max_{s \in S} \min_{v \in V} (\max_{s \in S} R - R)$

Пусть $\mu_A(a)$, $\mu_B(b)$ – степени принадлежности a, b множествам ожидаемых полезностей лотерей A и B, тогда согласно принципу обобщения [Борисов А.Н. и др., 1990]:

$$\mu_A(a) = \max_{pu_1 + (1-p)u_2} (\min(\mu_p(p), \mu_{A1}(u_1), \mu_{A2}(u_2))), \quad (1)$$

$$\mu_A(a) = \max_{qv_1 + (1-q)v_2} (\min(\mu_q(q), \mu_{B1}(v_1), \mu_{B2}(v_2))), \quad (2)$$

где $\mu_p(p)$ – степень принадлежности p множеству возможных значений для этой вероятности.

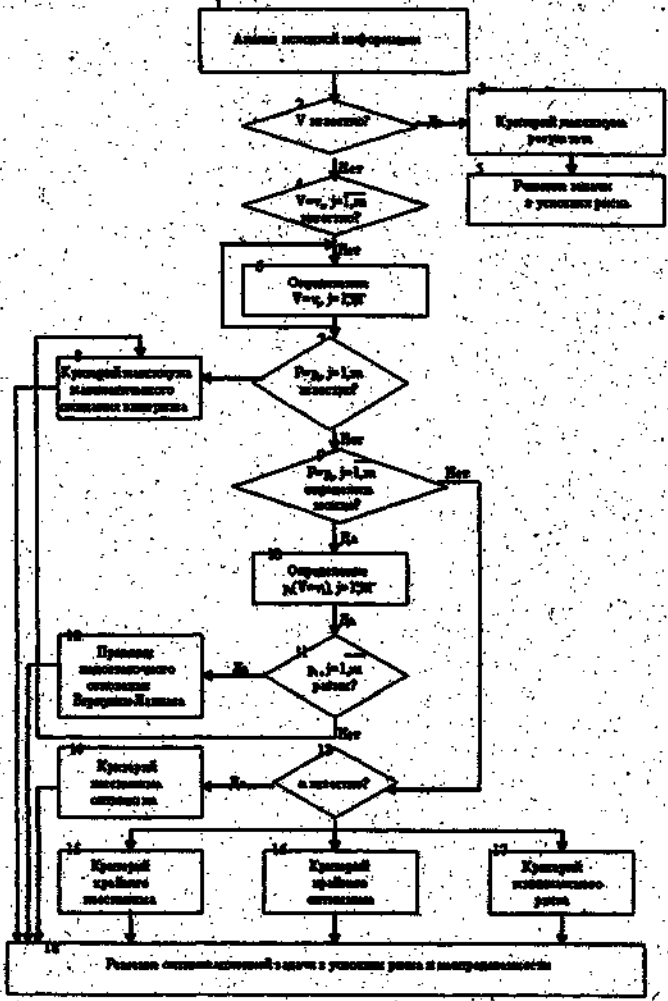


Рис. 132. Алгоритм выбора критерия принятия решения

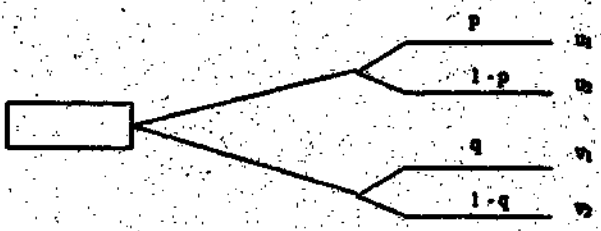


Рис. 133. Простое дерево решений

Чтобы оценить степень предпочтительности A относительно B, используют следующий метод [Борисов А.Н. и др., 1990]:

$$\mu(\rightarrow Y) = \mu(\neg XY) = \max(1 - \mu(X), \mu(Y)), \qquad (3)$$

где X и Y есть степени истинности высказывания «или не X, или Y».

В более общей постановке, если X и Y есть нечеткие отношения между двумя переменными a и b, представленные функциями принадлежности $\mu_X(a,b)$, $\mu_Y(a,b)$, то

$$\mu(X \rightarrow Y) = \min_{a,b}(1 - \mu_X(a,b), \mu_Y(a,b)), \qquad (4)$$

Пусть Y – утверждение о предпочтении:

Y_1: «A строго предпочтительнее B»,

$$\mu_{Y1}(a,b) = \begin{cases} 1, \text{ если } a > b; \\ 0, \text{ если } a \le b; \end{cases}$$

Y_2: «A в некоторой степени предпочтительнее B»,

$$\mu_{Y2}(a,b) = \begin{cases} 1, \text{ если } a = (b + 0{,}2); \\ 0{,}5 + 2{,}5\,(a - b), \text{ если } (b + 0{,}2) = a = (b - 0{,}2); \\ 0, \text{ если } a \le (b - 0{,}2), \end{cases}$$

где $\mu_X(a,b)$ – степень, с которой a принадлежит множеству ожидаемых полезностей для лотереи A и b – множеству для лотереи B. Из этого следует, что

$$\mu_X(a,b) = \min(\mu_A(a), \mu_B(b_1)).$$

При таких предпочтениях можно использовать (4) для вычисления степени предпочтения:

$$\mu(X \rightarrow Y) = \min_{a,b}[\max(1 - \mu_X(a,b), \mu_Y(a,b))] =$$
$$= \min_{a,b}[\max(1 - \min(\mu_A(a), \mu_B(b)), \mu_{Y1}(a,b))].$$

Для $a > b$ $\mu_{Y1}(a,b) = 1$. Если существует пара (a,b), для которой аргумент min меньше единицы, то $a \le b$. Таким образом,

$$\mu(X>Y) = \min_{a \le b} [\max (1 - (\mu_A(a), \mu_B)) = 1 - \max_{a,b} (\min (\mu_A(a), \mu_B(b))).$$

Можно показать, что максимум имеет место в граничной точке при a = b. Следовательно,

$$m (X \to Y) = 1 - \max (\min (m_A(a), m_B(a))).$$

Общая схема многокритериальной модели выработки решения представлена на рис. 134.

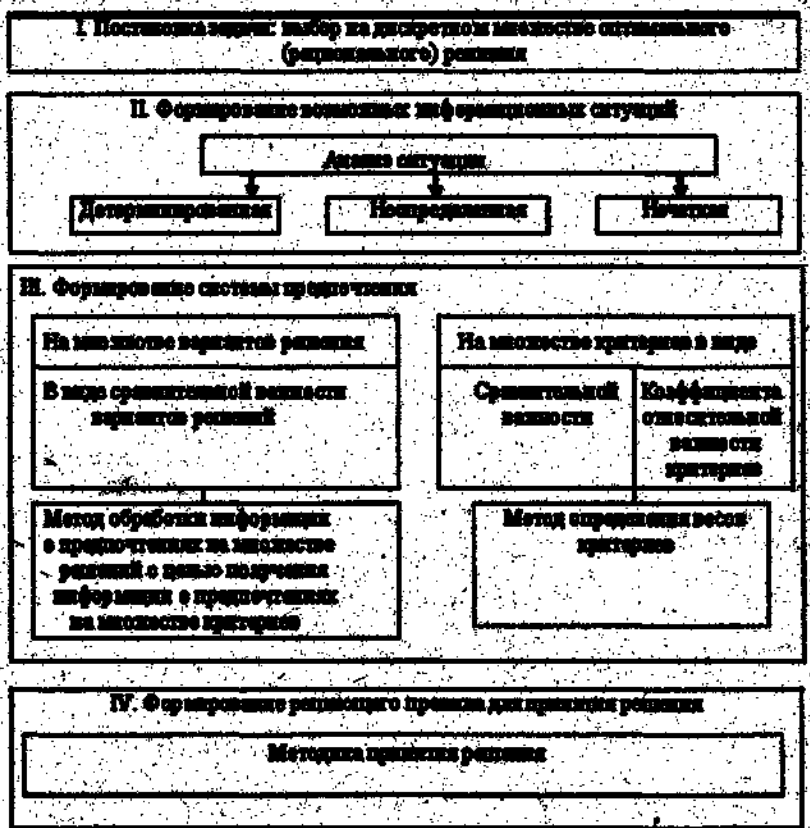


Рис. 134. Общая схема многокритериальной модели выработки решения

3. Метод сетевого планирования и управления

Процесс управления значительно облегчается, если управляющую систему представить в виде сетевой модели. Под такой моделью следует понимать сетевой график, составленный таким образом, чтобы он отражал при заданных условиях весь ход событий вплоть до достижения конечной цели. При этом, естественно, составленная модель должна быть адекватной моделируемой системе, т.е. должна наиболее полно отражать ее состояние и все последующие изменения. Правильное построение модели обеспечивает успех планирования и является одной из самых сложных задач моделирования. Сетевая модель (граф) – наиболее удобная и универсальная модель. Она дает обозримую информацию о ходе выполнения процессов (работ).

Система сетевого планирования и управления (СПУ) охватывает три основных этапа планирования и управления. На первом этапе производится разработка первоначального сетевого графика, на втором – его оптимизация и приведение в соответствие с заданными ограничениями, на третьем этапе осуществляется оперативное управление и систематический контроль за ходом выполнения плана.

Сетевой график состоит из двух типов основных элементов: работ и событий [Абчук В.А. и др., 1972].

Работа представляет собой выполнение некоторого мероприятия (например, погрузка или транспортировка груза). Этот элемент сетевого графика связан с затратой времени и расходом ресурсов. Поэтому работа всегда имеет начало и конец. Кроме того, каждая работа должна иметь определение, раскрывающая ее содержание (например, оформление документов на груз, подготовка транспортного средства и т.д.).

На сетевом графике работа изображается стрелкой, над которой проставляется ее продолжительность или затрачиваемые ресурсы или то и другое одновременно (рис. 135 [Абчук В.А. и др., 1972]). Работа, отражающая только зависимость одного мероприятия от другого, называется фиктивной работой. Такая работа имеет нулевую продолжительность (или нулевой расход ресурсов) и обозначается пунктирной стрелкой.

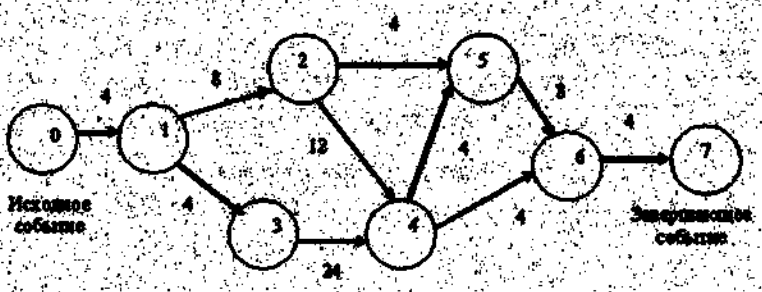


Рис. 135. Пример сетевого графика

Начальная и конечная точки работы, т.е. начало и окончание некоторого мероприятия (например, окончание погрузки), называются событиями.

Следовательно, событие в отличие от работы не является процессом и не сопровождается никакими затратами времени или ресурсов.

Событие, следующее непосредственно за данной работой, называется *последующим* событием по отношению к рассматриваемой работе. Событие, непосредственно предшествующее рассматриваемой работе, называется *предшествующим*.

Наименования «предшествующий» и «последующий» относятся также и к работам. Каждая входящая в данное событие работа считается предшествующей каждой выходящей работе, и, наоборот, каждая выходящая работа считается последующей для каждой входящей.

Из определения отношения «предшествующий — последующий» вытекают свойства сетевого графика.

Во-первых, ни одно событие не может произойти до тех пор, пока не будут закончены все входящие в него работы. Во-вторых, ни одна работа, выходящая из данного события, не может начаться до тех пор, пока не произойдет данное событие. В-третьих, ни одна работа, выходящая из данного события, не может начаться до тех пор, пока не произойдет данное событие. И, наконец, ни одна последующая работа не может начаться раньше, чем будут закончены все предшествующие ей.

Событие обозначается кружком с цифрой внутри, определяющей его номер (см. рис. 135).

Из всех событий, входящих в планируемый процесс, можно выделить два специфических — событие начала процесса, получившее название исходного события, которому присваивается нулевой номер, и событие конца процесса (завершающее событие), которому присваивается последний номер. Остальные события нумеруются так, чтобы номер предыдущего события был меньше номера последующего.

Для нумерации событий применяется следующий способ [Абчук В.А. и др., 1972]. Вычеркиваются все работы, выходящие из события № 0, и просматриваются все события, в которых оканчиваются эти вычеркнутые работы. Среди просмотренных находятся события, которые не имеют входящих в них работ (за исключением уже вычеркнутых). Они называются событиями первого ранга и обозначаются числами натурального ряда начиная с единицы (на рис. 135 это событие 1). Затем вычеркиваются все работы, выходящие из событий первого ранга, и среди них находятся события, не имеющие входящих работ (кроме вычеркнутых). Это — события второго ранга, которые нумеруются следующими числами натурального ряда (например, 2 и 3 на рис. 135). Проделав таким способом k−1 шаг, определяют события (k−1)-го ранга. Затем, вычеркивая все работы, выходящие из событий (k−1)-го ранга, и просматривая события, в которых эти работы заканчиваются, выбирают события, не имеющие ни одной входящей в них работы (кроме вычеркнутых). Это события k-го ранга, и нумеруются они

последовательными числами натурального ряда, начиная с наименьшего, еще не использованного числа при предыдущей нумерации на (k−1)-м шаге.

Сетевой график содержит конечное число событий. Поскольку в процессе вычеркивания движение осуществляется в направлении стрелок (работ), поэтому никакое предшествующее событие не может получить номер, больший, чем любое последующее; всегда найдется хотя бы одно событие соответствующего ранга, и все события получат номера за конечное число шагов.

Работа обычно кодируется номерами событий, между которыми они заключены, т.е. парой (i, j), где i — номер предшествующего события, j — номер последующего события.

В одно и то же событие могут входить (выходить) одна или несколько работ. Поэтому свершение события зависит от завершения самой длительной из всех входящих в него работ.

Взаимосвязь между работами определяется тем, что начало последующей работы обусловлено окончанием предыдущей. Отсюда следует, что нет работ, не связанных своим началом и окончанием с другими работами через события.

Последовательные работы и события формируют цепочки (пути), которые ведут от исходного к завершающему событию сетевого графика. Например, путь 0-1-2-3-4-5-6-7 сетевого графика, показанного на рис. 135, включает в себя события 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и работы (0-1), (1-2), (2-5), (5-6), (6-7).

На основании изложенного можно сказать, что ранг события — это максимальное число отдельных работ, входящих в какой-либо из путей, ведущих из нулевого (исходного) события в данное. Так, события первого ранга не имеют путей, состоящих более чем из одной работы, ведущих в них из 0 (например, событие 1 на рис. 135). События второго ранга связаны с 0 путями, которые состоят не более чем из двух работ, причем для каждого события второго ранга хоть один такой путь обязательно существует. Например, на рис. 135 событие 4 — событие третьего ранга, так как пути, ведущие в это событие из 0, включают только три работы — (0-1), (1-3) и (3-4) или (0-1), (1-2) и (2-4).

Построенный таким образом сетевой график в терминах теории графов представляет собой направленный граф.

Графом называется множество точек, соединенных линиями. Точки, называемые вершинами графа, обозначают объекты или события, а линии, называемые дугами, или ребрами, графа, — отношения между ними.

Граф называется *несвязным*, если множество его вершин можно разделить на два подмножества таким образом, чтобы не существовала ни одна дуга, соединяющая вершины разных подмножеств. В противном случае граф называют *связным*. Каждой дуге графа может быть задано направление, указанное стрелкой. Такой граф называется *ориентированным*. При этом если каждая пара вершин соединена парой противоположно ориентированных дуг, то такой граф называет-

он *симметричным*. Если граф ориентирован, но не содержит кратных дуг и является связным, то он называется *асимметричным*.

Последовательность ориентированных дуг, начало каждой последующей из которых совпадает с концом предыдущей, называется *путем на графе*. Вершина асимметричного графа, в которую не входит ни одна дуга, называется *истоком*, а вершина, из которой не выходит ни одна дуга, называется *стоком*. Замкнутый путь на ориентированном графе называется *циклом*.

Граф, не содержащий циклов и имеющий только один исток и только один сток, называется *направленным графом*.

Таким образом, сетевой график есть ориентированный связный асимметрический граф с одним истоком, одним стоком и без циклов, т.е. направленный граф. При этом вершинами графа служат события сетевого графика, а дугами (ребрами) – работы сетевого графика.

Продолжительность работы представляет собой (в терминах теории графа) длину дуги. Следовательно, длина пути T – это сумма длин всех дуг, образующих данный путь, т.е. [Абчук В.А. и др., 1972]

$$T = \sum_{t_{ij} \in T} t_{ij},$$

где символом $t_{i,j}$ обозначается дуга, которая соединяет вершины i и j и направлена от вершины i к вершине j.

Обычно сетевой график строится от исходного события к завершающему, слева направо, т.е. каждое последующее событие изображается несколько правее предыдущего.

После построения сетевого графика проверяется отсутствие работ, имеющих одинаковые коды. При наличии таких работ вводятся дополнительные события и фиктивные работы. Кроме того, сетевой график должен содержать только одно исходное событие и только одно завершающее событие. Если эти условия не выполнены, то необходимо добавить еще одно исходное событие и соединить его стрелками с имеющимися несколькими начальными событиями или добавить еще одно конечное событие, к которому проводят стрелки от нескольких имеющихся конечных событий.

Сетевой график не должен иметь так называемых циклов, т.е. таких путей, в которых конец последней работы совпадает с началом первой работы. Сетевой график, имеющий хотя бы один цикл, не может быть реализован, так как ни одна из работ, входящих в такой цикл, никогда не может начаться.

Сетевой график дает возможность оценить значимость тех или иных мероприятий планируемого процесса и ответить на вопрос: от каких мероприятий зависит и от каких не зависит выполнение любого мероприятия? Более того, с помощью сетевого графика можно установить, какие мероприятия необходимо выполнить в первую очередь, какие можно выполнять параллельно, а какие — нельзя. Однако этого

недостаточно для выработки решений. Как правило, нужно оценить также ожидаемую продолжительность выполнения планируемого процесса. Для этого проводится анализ сетевой модели.

Параметрами сетевой модели являются [Абчук В.А. и др., 1972]:

— наиболее раннее возможное время наступления j-го события — $T_p(j)$;

— самое позднее допустимое время наступления i-го события — $T_n(i)$;

— резерв времени данного события — R_i;

— полный резерв времени работы (i, j) — $r_n(i, j)$;

— свободный резерв времени работы (i, j) — $r_c(i, j)$.

Наиболее раннее возможное время наступления j-го события определяется формулой [Абчук В.А. и др., 1972]:

$$T_p(j) = \max_{i \in S^{-1}_j} \{T_p(i) + t_{ij}\}, \qquad (1)$$

где t_{ij} — продолжительность (i, j)-й работы; S^{-1}_j множество событий, предшествующих j-му событию.

Вычисления по формуле (1) выполняются шаг за шагом, двигаясь в порядке нумерации событий. Например, для сетевого графика, приведенного на рис. 135, применяя формулу (1), получим [Абчук В.А. и др., 1972]:

$T_p(0) = 0;$
$T_p(1) = T_p(0) + 4 = 4;$
$T_p(2) = T_p(1) + 8 = 12;$
$T_p(3) = T_p(1) + 4 = 8;$
$T_p(4) = \max [(T_p(2) + 12), (T_p(3) + 24)] = 32;$
$T_p(5) = \max [(T_p(2) + 4), (T_p(4) + 4)] = 36;$
$T_p(6) = \max [(T_p(4) + 4), (T_p(5) + 8)] = 44;$
$T_p(7) = T_p(6) + 4 = 48.$

Самое позднее допустимое время наступления события i определяют с помощью аналогичной формулы, но обращаясь не к предшествующим, а к последующим событиям, т.е. [Абчук В.А. и др., 1972]:

$$T_n(i) = \max_{j \in S_i} \{T_n(j) - t_{ij}\}, \qquad (2)$$

где S_i — множество событий, следующих за i-м событием.

Для определения $T_n(i)$ по формуле (2) надо двигаться от конечного события n к исходному событию 0, при этом $T_n(n) = T_p(n)$. Для примера обратимся к сетевому графику, показанному на рис. 135:

$T_n(7) = 48;$
$T_n(6) = T_n(7) - 4 = 44;$
$T_n(5) = T_n(6) - 8 = 36;$

$T_п(4) = \min [(T_п(6) - 4), (T_п(5) - 4)] = 32;$
$T_п(3) = T_п(4) - 24 = 8;$
$T_п(2) = \min [(T_п(4) - 12), (T_п(5) - 4)] = 20;$
$T_п(1) = \min [(T_п(3) - 4), (T_п(2) - 8)] = 4;$
$T_п(0) = T_п(1) - 4 = 0.$

Резервом времени данного события называется разность между $T_п(i)$ и $T_р(i)$, которая вычисляется по формуле [Абчук В.А. и др., 1972]:

$$R_i = T_п(i) - T_р(i). \qquad (3)$$

В нашем примере $R_0 = 0$; $R_1 = 0$; $R_2 = 8$; $R_3 = 0$; $R_4 = 0$; $R_5 = 0$; $R_6 = 0$; $R_7 = 0$.

Из примера видно, что резервы времени всех событий, кроме события 2, равны нулю.

Полный резерв времени работы (i, j) вычисляется по формуле [Абчук В.А. и др., 1972]

$$r_п(i, j) = T_п(j) - T_р(i) - t_{ij}. \qquad (4)$$

Свободный резерв времени работы (i, j) вычисляется по формуле [Абчук В.А. и др., 1972]

$$r_с(i, j) = T_р(j) - T_п(i) - t_{ij}. \qquad (5)$$

В примере полные резервы времени соответственно равны:

$r_п(0,1) = 4 - 0 - 4 = 0;$ $r_п(2,4) = 32 - 12 - 12 = 8;$
$r_п(1,2) = 20 - 4 - 8 = 8;$ $r_п(4,5) = 36 - 32 - 4 = 0;$
$r_п(2,5) = 36 - 12 - 4 = 20;$ $r_п(1,3) = 8 - 4 - 4 = 0;$
$r_п(5,6) = 44 - 36 - 8 = 0;$ $r_п(3,4) = 32 - 8 - 24 = 0;$
$r_п(6,7) = 48 - 44 - 4 = 0;$ $r_п(4,6) = 44 - 32 - 4 = 8.$

Свободные резервы этих же работ равны:

$r_с(0,1) = 4 - 0 - 4 = 0;$ $r_с(2,4) = 32 - 20 - 12 = 0;$
$r_с(1,2) = 12 - 4 - 8 = 0;$ $r_с(4,5) = 36 - 32 - 4 = 0;$
$r_с(2,5) = 36 - 20 - 4 = 12;$ $r_с(1,3) = 8 - 4 - 4 = 0;$
$r_с(5,6) = 44 - 36 - 8 = 0;$ $r_с(3,4) = 32 - 8 - 24 = 0;$
$r_с(6,7) = 48 - 44 - 4 = 0;$ $r_с(4,6) = 44 - 32 - 4 = 8.$

Полный путь, суммарная продолжительность работ на котором является максимальной, называется критическим, т.е. это самый длинный по времени путь в сетевом графике от исходного до завершающего события. Продолжительность критического пути определяет минимально необходимое время, объективно потребное для выполнения

всего комплекса мероприятий, входящих в планируемый процесс. За время, меньшее времени критического пути, весь комплекс мероприятий свершиться не может. Поэтому любая задержка на работах критического пути увеличивает время выполнения всего процесса.

События, через которые проходит критический путь, называются критическими. Работы, входящие в состав критического пути, также называются критическими.

Задержка в выполнении работы (i, j) на величину $\Delta t_{ij} > r_п(i, j)$ приводит к задержке в наступлении завершающего события на величину $\Delta t_{ij} - r_п(i, j)$.

Задержка в выполнении работы на величину $\Delta t_{ij} \le r_п(i, j)$ вообще не повлияет ни на один срок, определенный данным сетевым графиком. Следовательно, у критических работ и полные, и свободные резервы времени равны нулю. Вообще говоря, равенство нулю полного резервного времени работы является необходимым и достаточным признаком того, что данная работа критическая. Напротив, свободный резерв времени может быть равным нулю и у некритических работ.

Таким образом, критический путь находится посредством определения работ, полные резервы времени которых равны нулю. В приведенном примере критическим путем является 0-1-3-4-5-6-7.

Длина критического пути для условий приведенного выше примера равна

$$T_{кр} = t_{0,1} + t_{1,3} + t_{3,4} + t_{4,5} + t_{5,6} + t_{6,7} = 48.$$

События и работы, лежащие не на критических путях (такие пути называются ненапряженными), обладают резервами времени. Выявление этих резервов наравне с определением критического пути составляет основное содержание анализа сетевой модели. С работ и путей, имеющих резервы времени, можно снять ресурсы и направить их на выполнение работ, лежащих на критических путях. Этим самым можно добиться сокращения сроков проведения критических работ, а следовательно, и всей работы в целом, используя только внутренние резервы.

Полным резервом времени ненапряженного пути называется разница между его длиной и длиной критического пути. Полный резерв ненапряженного пути показывает, на сколько в сумме может быть увеличена продолжительность всех работ этого пути без изменения срока всего процесса в целом. Однако при этом ненапряженный и критический пути не должны пересекаться. Если они пересекаются, то полный резерв времени определяется самым длительным участком напряженного пути, заключенным между соответствующими парами событий критического пути.

Адекватность сетевой модели отображаемому реальному процессу и соответственно оперативность руководства процессом во многом за-

висят от правильности временных оценок выполняемых работ. Если, например, продолжительность работ будет занижена, то это вызывает поспешность в подготовке всей работы в целом, а завышение сроков выполнения работ приводит к потере времени.

Для определения временных и других характеристик, необходимых для оценки длительности работ или расхода ресурсов, могут использоваться статистические данные, полученные опытным путем. Если такие данные отсутствуют, то исполнителями сетевого графика даются три оценки времени: оптимистическая (t_{min}), пессимистическая (t_{max}) и наиболее вероятная ($t_{вз}$).

Оптимистическая оценка – продолжительность работы в наиболее благоприятных условиях. Пессимистическая оценка – продолжительность работы при самом неблагоприятном стечении обстоятельств.

Наиболее вероятная оценка – продолжительность работы при условии, что не возникает никаких неожиданных трудностей.

На основании этих оценок вычисляются оценки t_{ij} и их дисперсии σ^2_{ij} по следующим эмпирическим формулам [Зайденман И.А., Маргулис Д.Д., 1967]:

$$t_{ij} = (t_{min} + 4t_{вз} + t_{max})/6, \qquad (6)$$

$$\sigma^2_{ij} = [(t_{max} - t_{min})/6]^2. \qquad (7)$$

В этом случае все расчеты проводятся так, как было рассмотрено выше. Затем рассчитываются вероятности того, что полученные параметры сетевой модели (ранние сроки, поздние сроки, резервы и т.д.) действительно будут находиться в тех или иных числовых границах. При этом вводится допущение, что продолжительности двух любых работ являются независимыми величинами, а величина t_{ij}, определенная формулой (6), принимается равной математическому ожиданию продолжительности данной работы (ij). Тогда математическое ожидание любого параметра сетевой модели, являющегося суммой величин вида t_{ij}, есть сумма математических ожиданий слагаемых, т.е. $\Sigma\, t_{ij}$ (точнее это оценка снизу, так как все параметры сетевой модели носят, так сказать, экстремальный характер). Следовательно, дисперсия параметра будет $\Sigma\sigma^2_{ij}$.

Управление на основе сетевого графика осуществляют либо путем изменения общего времени выполнения работ сети, либо путем осуществления работ при ограниченных трудовых ресурсах. В первом случае управление заключается в изменении структуры сетевого графика для сокращения общей продолжительности работ критического пути с тем, чтобы $T_{кр} \le T_д$ (где $T_д$ – заданный (директивный) срок выполнения программы работ).

Существует несколько способов сокращения длины пути сетевого графика:

— уточнение временных оценок работ;

— перевод последовательных работ в параллельные;

— сокращение времени выполнения критических работ за счет совершенствования организации и технологии их производства;

— привлечение дополнительных ресурсов для выполнения критических работ;

— перераспределение ресурсов с некритических на критические работы, выполнение их в две или три смены.

При ограничении трудовых ресурсов управление заключается в решении задач минимизации срока выполнения программы при заданных ресурсах. Оптимизируют исходный сетевой график, параметры которого и продолжительность критического пути рассчитаны на неограниченные ресурсы.

Все изменения, производимые на сетевом графике, фиксируют, просчитывают на ЭВМ и находят оптимальный вариант.

Принятый оптимальный вариант сетевого графика является руководящим документом, по которому осуществляются контроль и управление ходом выполнения заданной программы работ. При этом главной задачей является обеспечение осуществления программы в предусмотренный графиком срок, несмотря на встречающиеся непредвиденные отклонения в сроках выполнения отдельных работ.

Эффективность управления по сетевым графикам во многом зависит от своевременного поступления достоверной информации о фактических сроках окончания работ, а также от правильного прогнозирования сроков выполнения последующих работ, находящихся на критических и подкритических путях.

4. Методы экспертных оценок

Для успешного решения многоплановых и многоаспектных задач требуется обращение к опыту, знаниям и интуиции широкого круга квалифицированных специалистов. Проведение экспертного опроса нужно рассматривать как метод, с помощью которого можно объединить суждения специалистов в различных частных областях, чтобы получить обобщенные результаты, учитывающие отдельные мнения.

Методы экспертных оценок — это способы принятия решения, использующие обобщенный человеческий опыт («коллективную мудрость»).

Методы экспертных оценок подразделяют следующим образом [Тараканов В.К., 1974]:

1. По принципу использования экспертов:
— с использованием ответов отдельных экспертов;
— с использованием ответов группы экспертов.
2. По принципу подбора экспертов в группы:
— с использованием объектового принципа;
— с использованием принципа специализации.
3. По области применения методов:
— интуитивно-логические;
— логико-математические.
4. По способам организации работы экспертов:

— непосредственный анализ вопросов экспертов в явном виде;
— метод анкетного опроса;
— метод комиссий;
— метод «мозговой атаки».

5. По способам проведения экспертного опроса и получения результатов:
— метод анкетирования и его разновидности;
— метод «экспертная оценка — точный метод»;
— метод экспертной оценки качественных параметров;
— метод экспертной оценки количественных параметров.

6. По способам обработки экспертных данных:
— метод ранжировки;
— метод парных сравнений;
— метод шкальных оценок;
— оценка относительной важности;
— оценка времени свершения определенного события;
— оценка удельного веса различных видов решений;
— присоединение к одному из альтернативных суждений.

Отдельные эксперты могут быть использованы в качестве:
— полезного источника информации при решении ряда вопросов;
— советника при руководителе, принимающего решение;
— лица, анализирующего данные;
— разработчика сценариев.

Группы экспертов могут использоваться:
— для коллективной работы за «круглым столом»;
— для участия в оперативных играх;
— для разработки сценариев;
— для сбора данных методом анкетирования.

Кратко рассмотрим некоторые широко используемые методы экспертных оценок [Тараканов В.К., 1974].

Метод «развертки» проблем. Идея метода заключается в последовательном расчленении проблем некоторого уровня на подпроблемы, составляющие элементы следующего уровня. В результате такого последовательного расчленения формируется «развертка» подпроблем. При этом важно, чтобы соблюдалась причинно-следственная связь: проблемы низших уровней должны обусловливаться проблемами высших уровней. Причинно-следственная связь достигается многоэтапным целенаправленным экспертным опросом вплоть до полного согласования мнений экспертов, т.е. до полной стабилизации «развертки» проблем.

Метод «развертки» проблем предполагает использование групп экспертов. При формировании «развертки» проблем состав групп экспертов на каждом уровне формирования может меняться. Применение метода носит итеративный характер.

Метод свертки проблем. Идея метода заключается в последовательном сведении проблем низших уровней к проблемам более высоких уровней. В результате применения метода «свертки» проблем формируется проблема, решение которой необходимо в будущем. При-

менение данного метода предполагает использование групп экспертов и носит итеративный характер.

Метод сценариев. Этот полуаналитический метод применяется для описания вероятного развития событий в будущем, чтобы на этом фоне прогнозировать решения, если события сложатся по тому или иному варианту сценария, т.е. он применяется для создания искусственных ситуаций в том случае, когда отсутствуют реальные факты.

Сценарий начинается с рассмотрения существующего положения в мире, затем последовательно, шаг за шагом, он показывает один или несколько вариантов возможного развития положения в будущем и каким образом может возникнуть та или иная ситуация. Как правило, «сценарии» разрабатываются для крупных проблем, но в отдельных случаях сценарий может использоваться для исследования какого-либо элемента проблемы. Сценарий особенно удобен для одновременного рассмотрения нескольких аспектов проблемы и позволяет рассматривать ситуации с учетом широкого диапазона возможностей. Он заставляет прогнозиста учитывать детали и динамику, освещать взаимную связь многих факторов, наглядно в упрощенном виде представлять сложную действительность, притом многовариантную. Сценарий стимулирует и дисциплинирует мышление прогнозиста. При использовании относительно сложного сценария лицо, ведущее анализ, может учесть развитие событий, включая и побочные явления, зависящие от выбранного решения.

Метод сценариев, как правило, базируется на анализе результатов, получаемых методом «развертки» («свертки») проблем. В результате такого анализа выбирается один опорный сценарий или их минимально возможное число. Эти сценарии обладают универсальностью для множества вариантов развития событий в будущем. Сценарий может представлять собой результат труда отдельного эксперта либо группы экспертов.

Большое значение в практическом использовании сценариев имеет метод оперативных игр.

Метод оперативных игр. Оперативные игры являются частным случаем моделирования. Модель отражает реальную ситуацию, в которой участвуют конфликтующие стороны. Эксперты в оперативных играх не только дают оценку ситуаций, но и принимают решения, играя роль лиц, принимающих подобные решения в реальном конфликте; они вынуждены с гораздо большим вниманием, чем в рассмотренных ранее методах, учитывать обстановку и все действующие факторы.

Важно, что в ходе оперативной игры проверяется целесообразность и правильность принятия решений на отдельных ее этапах. С этой точки зрения желательно участие в игре не только экспертов, но и лиц, ответственных за принятие решений.

Опыт работы с имитационными моделями показывает, что они являются хорошим средством, которое побуждает участников исследований к эффективной взаимной связи, к более глубокому изучению существа проблемы путем использования точек зрения других лю-

дей, имеющих различные знания и опыт, и, кроме того, позволяют получить обобщенные взгляды на проблему в целом.

В игре могут быть представлены две или более сторон, интересы которых сталкиваются хотя бы частично. Решения принимаются по определенным правилам или по усмотрению участников игры. Формализованная структура оперативных игр построена так, что любое понятие или теория автоматически подвергается критическому разбору: игроки вынуждены активно играть свои роли, осуществлять специфические и конкретные действия в складывающихся ситуациях. При использовании игр необходимо учитывать их ограниченность, свойственную любым методам искусственного воспроизведения реальной обстановки.

Для проведения оперативных игр создается группа экспертов; каждый эксперт «играет» за одну из сторон и формулирует свои цели и задачи, не зная заранее решений своих «противников». Его решения вводятся в ЭВМ, которая и выдает результаты. Каждый из экспертов анализирует их с учетом действий другой стороны и формирует свою политику. Эти результаты снова вводятся в ЭВМ, которая рассчитывает результат, и т.д. При многократном «проигрывании» подобных ситуаций становится более или менее очевидным возможное развитие событий и может быть получена реалистическая оценка своих возможностей.

Перечисленные, эвристические методы при решении определенных задач целесообразно применять в совокупности. Например, для реализации какой-то проблемы в будущем методом «развертки» проблем следует рассматривать различные варианты ее решения. Метод сценариев позволяет из «развертки» проблем выбрать некоторые ветви как наиболее целесообразные, приводящие наилучшим образом к решению проблем, т.е. разрабатывается определенный сценарий. Правильность выбранного «сценария», очевидно, наиболее успешно может быть проверена методом оперативной игры.

Метод эвристических сетей. Данный метод основан на последовательном применении метода «развертки» («свертки») проблем с последующей оценкой элементов «развертки» методом экспертных оценок. В результате последовательного применения указанных методов формируется эвристическая сеть. Эта сеть характеризуется наличием критических и подкритических ветвей, а также, возможно, и наличием в ней незаконченных (тупиковых) ветвей, для которых не удалось сформулировать конечные проблемы (решение конечных проблем должно привести к решению основной проблемы). Эти обстоятельства требуют последующего анализа сети, как на содержательном уровне, так и с применением известного математического аппарата сетевого планирования и управления.

Метод «экспертная оценка — точный метод» является смешанным методом, когда вся информация или часть ее на входе математической модели определена методом экспертных оценок и дальнейшее решение задачи допускает применение точного метода.

Метод экспертной оценки количественных параметров применим к широкому классу задач, где параметры могут иметь количественную оценку.

Метод экспертной оценки качественных параметров заключается в том, что различные варианты качественных параметров не могут быть измерены, но можно измерить различие между ними. Отсюда вытекает возможность сопоставить с этими вариантами числа при условии, что парам различных вариантов будут соответствовать пары различных чисел. Это обстоятельство дает серьезное основание для того, чтобы применять некоторые методы исчисления, пригодные в случае количественных, а также качественных параметров.

Метод анкетирования и его разновидности. В настоящее время разработано много конкретных методик проведения экспертных оценок. К одной из методик, использующих коллектив компетентных специалистов, относится широко применяемый «метод комиссий». Его успех во многом зависит от подбора состава соответствующей комиссии и уровня организации ее работы.

К числу подобных подходов относится и специальный метод организации творческой работы коллектива экспертов, называемый методом отнесенной оценки («мозговой атаки»). Сущность принятой здесь процедуры обсуждения состоит в том, что в ней периоды свободной творческой дискуссии отделены от этапа критической оценки полученной информации, а сама оценка производится в такой форме, что не связывает, а стимулирует дальнейшее творческое обсуждение вопросов.

Данный метод несколько устраняет недостатки «метода комиссий», но также имеет слабые стороны. Так, например, на мнение большинства специалистов могут оказать решающее влияние высказывания наиболее авторитетных или активных специалистов, что в значительной степени обесценивает проводимое мероприятие. С другой стороны, иногда сказывается психологическая черта: эксперт не стремится выделяться из среды большинства или, высказав свою точку зрения, старается отстаивать ее.

Одной из попыток разрешить эти проблемы является процедура заочного опроса экспертов с помощью специально разработанных анкет-вопросников.

Метод анкетирования можно считать одним из наиболее перспективных разрабатываемых подходов к решению проблем с социальным, политическим и военным содержанием. Данный метод можно применить для непосредственного использования суждений и интуиции экспертов в некоторой формализованной структуре. В этих случаях в зависимости от сложности, степени неопределенности, конкретных аспектов и динамики проблемы используют соответствующие методы или их сочетания.

Основное содержание метода анкетирования состоит в том, что эксперту предлагается анкета, в которой в виде вопросов ставятся прогнозируемые события (альтернативы, варианты) и условия, их характеризующие. Эксперт заполняет анкету лично, основываясь на своих

знаниях, опыте, интуиции и приведенных в анкете условиях. Прогнозируемые события рассматриваются как случайные величины, отражением закона распределения которых являются индивидуальные мнения (оценки) экспертов. При этом считается, что эксперт способен дать количественную оценку некоторым характерным точкам распределения, исходя из которых строится математическая модель этой величины. Обработка экспертных данных ведется различными способами, в результате которых можно получить обобщенные мнения (оценки) и определить степень согласованности экспертных заключений.

Эксперты, входящие в состав различных организаций, объединяются в несколько групп, что позволяет упростить административное руководство работой. В каждой группе назначается исполнитель, несущий ответственность за организацию работы своей группы. Работу исполнителей можно организовать и иначе, т.е. разбить весь состав экспертов на функциональные группы по специальностям.

Метод анкетирования как упорядоченный и систематизированный процесс выявления в определенной последовательности мнений специалистов открывает реальные возможности для углубленного изучения тех проблем, к которым неприменимы другие методы исследования. Как источник получения информации, данный метод достаточно объективен, надежен и вполне пригоден, особенно в совокупности с другими методами.

Однако прежде чем приступить к проведению процедуры экспертного опроса, необходимо решить ряд важных задач, связанных с организацией и проведением коллективных экспертных оценок. Прежде всего требуется разработать систематизированные методы непосредственного привлечения специалистов для решения поставленных задач. Эффективное использование группы экспертов связано, в частности, с постановкой и решением таких вопросов, как определение необходимого количества и состава экспертов, выбор рациональной схемы организации работы экспертов, оценка правильности решения поставленной перед ними задачи и т.д. Все эти вопросы должны решаться на этапе подготовки эксперимента, который предполагает использование группы экспертов.

Сложность проблемы, для которой осуществляется эмпирическое исследование, требует создания междисциплинной группы, в состав которой должны входить специалисты из различных областей. Это связано не только с тем, что учитываются самые различные факторы, не укладывающиеся в рамки одной дисциплины. Более важным является тот факт, что эти проблемы должны рассматриваться с различных точек зрения, например экономистом, социологом, политиком, математиком и др. Такой разносторонний подход к проблеме позволяет найти более качественное ее решение, так как в этом случае особое внимание будет уделено одновременному рассмотрению всех факторов, имеющих отношение к данному явлению.

При составлении анкеты исследователь должен четко представлять себе цель опроса, а также провести необходимую предварительную

работу, включающую ознакомление с относящейся к проблеме литературой и сбором необходимой информации.

При наличии многоплановых вопросов, на которые необходимо получить ответы, целесообразно использовать поэтапный подход к решению задачи. Сущность его заключается в том, что все оцениваемые вопросы разбиваются на ряд специфических групп, объединяющихся в этапы. Эксперимент проводится по этапам в очередности, обеспечивающей использование результатов предыдущих этапов.

Под этапом понимается совокупность операций по сбору и обработке экспертных заключений (мнений и оценок), заканчивающаяся получением окончательного результата по определенной части проводимого эксперимента. Каждый этап проводится в несколько туров. Количество туров на каждом этапе определяется сложностью и количеством взаимосвязанных вопросов, а также необходимой степенью сходства экспертных заключений при получении окончательного результата по оцениваемому вопросу.

Под туром понимается цикл работ с экспертами, включающий постановку задачи экспертам, сбор и обработку мнений (оценок) экспертов. При анкетировании можно достигнуть непосредственного использования суждений и интуиции экспертов в некоторой формализованной структуре, что облегчает машинную обработку анкет и получение согласованного мнения по различным вопросам проводимой экспертизы. Для этого необходимо чтобы разрабатываемая форма анкет обеспечивала удобство ручной обработки информации и ввода ее в ЭВМ.

Предлагаемая схема проведения экспертной оценки делает возможным использование различных подходов к организации оценок на каждом этапе и позволяет организаторам эксперимента целенаправленно управлять процессом сбора экспертных данных.

В анкетах следует предусмотреть стандартный перечень вопросов или событий, на которые эксперты должны дать свои заключения. Вопросы в анкетах необходимо составлять таким образом, чтобы наряду с качественной можно было дать количественную характеристику ответам экспертов. Поскольку опрос экспертов может проводиться в несколько туров, то анкеты должны предусматривать возможность уточнения вопросов и ответов, т.е. используется серия анкет, где в каждой последующей анкете содержатся информация и мнения, полученные из предыдущей анкеты.

Основное требование, предъявляемое к составлению анкеты, заключается в установлении общности языка, терминологии, общих исходных понятий. Возникает трудность в четкой формулировке вопросников, т.е. стремление к максимальной точности приводит к усложнению фразеологии, вызывающей отрицательную реакцию у отвечающих на анкету. Здесь необходимо найти оптимум между четкостью и лаконичностью вопроса, чтобы все участники эксперимента одинаково интерпретировали поставленные перед ними вопросы. В связи с этим процессу анкетирования должна предшествовать постановочная часть, где кратко излагаются цель эксперимента, методика

опроса, основные определения для достижения общности понятий и некоторые возможные способы ответов на поставленные вопросы. Постановка задачи на эксперимент или его часть доводится до эксперта заранее, чтобы каждый из участников эксперимента мог подготовиться к его проведению.

Чтобы экспертные заключения обеспечивали объективность информации, при составлении анкет необходимо предусмотреть включение ряда показателей компетентности экспертов в отношении каждой из произведенной ими оценок.

В зависимости от цели тура и содержания, поставленных в анкете вопросов ответы экспертов могут строиться исходя из следующих методов.

Логический метод — эксперт на основе логических рассуждений, синтезируя имеющиеся в его распоряжении материалы, определяет ответ на поставленный вопрос.

Качественный метод — эксперт, выделяя наиболее важные признаки и исследуя уже существующую их градуировку, строит обобщенный ответ на основе нескольких признаков.

Комплексный метод является синтезом двух предыдущих методов и заключается в том, что помимо качественной одновременно производится и логическая градация.

Катализационный метод предусматривает наличие исходной информации, которую эксперт должен оценить и дополнить. Исходная информация формируется рабочей группой исследователей на основе анализа существующих материалов в исследуемой области. Данная исходная информация выступает в этом случае в качестве катализатора при сборе мнений экспертов.

Эксперты свободны в выборе метода для выдачи заключений по тому или иному вопросу анкеты, но должны руководствоваться основными положениями и определениями, изложенными в постановке задачи на эксперимент.

5. Математические методы обработки высказываний экспертов

Одним из принципиальных вопросов, возникающих при использовании мнений экспертов, является вопрос о том, в какой степени сохраняется объективность исследования, если в него в качестве существенных факторов вводятся субъективные мнения тех или иных экспертов, даже если они являются специалистами в своей области.

Поскольку мнения экспертов по оцениваемому вопросу, как правило, расходятся, то для правильной интерпретации суждений группы экспертов необходимо их мнения каким-то образом систематизировать. Особое значение при этом придается методам обработки коллективных экспертных оценок. Обработка данных экспертных оценок производится в соответствии с целевым назначением эксперимента: прежде всего для выяснения соответствующих показателей обобщенного мнения экспертов о важности тех или иных факторов (параметров); степени согла-

сованности мнений экспертов и выявления как отдельных групп экспертов, согласованность мнений внутри которых особенно высока, так и экспертов, имеющих оригинальные суждения; степени представительности группы экспертов, выдавших свои заключения, и их «активности» (степени участия в оценке различных факторов).

При этом методы обработки экспертных оценок должны обеспечивать возможность учета соответствующих показателей степени компетентности в отношении каждой из производимых ими оценок. Эти показатели в свою очередь должны учитывать такие факторы, как аргументированность (т.е. совокупность аргументов, послуживших эксперту основанием для выдачи соответствующей оценки), степень знакомства эксперта с обсуждаемой проблемой и т.д.

Важное значение имеет определение способов работы экспертов по формализации их мнений, представляемых в анкетах. Так, например, мнения экспертов о степени важности каждого из факторов могут быть формализованы различными способами. На практике наибольшую применимость находит метод ранжировки, метод шкальных оценок и метод парных сравнений [Тараканов В.К., 1974].

Метод ранжировки. Существо метода ранжировки состоит в том, что каждый эксперт располагает факторы (параметры) по порядку в соответствии с убыванием степени их важности. Затем каждому фактору придается порядковый номер (число натурального ряда) места, занимаемого этим фактором в ранжированной последовательности: x_1, x_2,..., x_n. При этом самый важный фактор имеет порядковый номер, равный единице, а наименее важный фактор — номер n.

Если среди параметров $x_1, x_2,..., x_n$ нет групп факторов, равнозначных с точки зрения их важности, то порядковый номер фактора в ранжированной последовательности будет, например, $x_3^{(1)}$, $x_6^{(2)}$, $x_1^{(3)}$,..., $x_4^{(n)}$. Такой порядковый номер фактора называется рангом фактора.

Для каждой группы равнозначных факторов берется сумма их порядковых номеров и делится на число факторов, входящих в группу. Затем каждому фактору из этой группы присваивается один и тот же ранг, равный полученному таким образом среднему арифметическому соответствующей выборки из натурального ряда чисел. Естественно, что при этом могут появиться (чаще всего именно так и бывает) дробные ранги.

На практике возможны случаи, когда эксперты затрудняются в ранжировке факторов или факторов слишком много, чтобы их можно было обоснованно расположить в порядке возрастания или убывания важности. В таких случаях, если и удается получить ранжировку, то говорить о ее достоверности трудно. Тогда ранжировку факторов можно получить методом парных сравнений.

Метод парных сравнений дает определение только порядка расположения некоторых факторов с точки зрения их важности. При применении этого метода каждый эксперт сравнивает один с другим поочередно все n факторов. В результате проведения таких сравнений эксперт отдает предпочтение каким-то факторам по сравнению с ос-

тальными факторами. Результаты попарных сравнений сводятся в таблицу, в которой в ячейку ij записывается единица, если фактор x_i более важен, чем x_j, и нуль — в противном случае.

Суммирование чисел по строкам или по столбцам в такой таблице дает возможность ранжировать факторы в порядке убывания сумм по строке (чем меньше сумма по строке j, тем меньшее количество факторов преобладает над фактором x_j) или возрастания сумм по столбцу (чем больше сумма по столбцу i, тем над большим числом факторов преобладает фактор x_i).

Далее возможны два пути — либо каждый из экспертов проводит ранжировку факторов $x_1, x_2, \ldots, x_n$ описанным способом, либо применяются специальные методы обработки результатов парных сравнений m экспертами.

Метод шкальных оценок позволяет получить количественную оценку степени важности каждого из факторов, входящих в некоторую совокупность. В этом случае оценки относительной важности каждого фактора выражаются в баллах по какой-либо балльной системе. Чаще всего используется 100-балльная шкала, где максимально возможной важности отвечает оценка в 100 баллов, минимально возможной важности — оценка в 0 баллов. При обработке экспертных данных результаты опроса сводятся в таблицу.

Использование метода шкальных оценок значительно облегчает математическую обработку результатов экспертных заключений и их интерпретацию.

Для статистической обработки данных эксперимента могут использоваться показатели обобщенного мнения и показатели степени согласованности мнений экспертов. В качестве показателя обобщенного мнения могут использоваться среднее арифметическое оценок и частота максимальных оценок, а в качестве показателей степени согласованности мнений экспертов могут использоваться коэффициент вариации оценок и коэффициент конкордации (коэффициент согласия).

Среднее арифметическое оценок C_i каждого из факторов определяется выражением

$$C_i = 1/m \sum_{j=1}^{m_i} C_{ij}, \qquad (1)$$

где m_i — число экспертов, оценивавших важность фактора x_i.

Величины C_{ij} и, соответственно, C_i могут выражаться как в баллах (числовых величинах), так и в рангах. В первом случае величина C_i носит название среднего балла (средней величины) фактора x_i, во втором — среднего ранга.

К числу показателей обобщенного мнения относится также частота K_i максимальных оценок в баллах или присуждений экспертами первого места фактору

$$K_i = m_i^{(1)} / m_i, \qquad (2)$$

где m_i — число экспертов, оценивших важность данного фактора; $m_i^{(1)}$ — число экспертов, присудивших этому фактору первое место или поставивших ему максимальную оценку в баллах.

Для суждений о степени согласованности мнений экспертов чаще используют такие показатели, как коэффициент вариации оценок V_i и коэффициент конкордации W.

Коэффициент вариации V_i определяется для каждого фактора и характеризует степень согласованности мнений экспертов об относительной важности фактора x_i

$$V_i = G_i / C_i, \qquad (3)$$

где $G_i = \sqrt{D_i}$ — среднеквадратическое отклонение оценок каждого из факторов (параметров);

$$D_i = 1/m_i \sum_{j=1}^{mi} (Cij - Ci) \text{ — дисперсия оценок.}$$

Из выражения (3) видно, что чем меньше значение V_i, тем выше степень согласованности мнений экспертов относительно важности i-го фактора.

Для оценки степени согласованности мнений группы экспертов в целом по совокупности факторов используется коэффициент конкордации

$$W = 12 \cdot \Delta S^2 / m^2 (n^3 - n), \qquad (4)$$

где ΔS^2 — мера степени согласованности суждений экспертов (сумма квадратов отклонений фактических значений рангов от их «идеальных» значений последовательности), определяемая по формуле

$$\Delta S^2 = m^2 \sum_{i=1}^{n} (Ci \frac{n+1}{n})^2 \qquad (5)$$

Коэффициент конкордации меняется от 0 до 1. $W = 0$ означает, что не существует связи между ранжировками экспертов; $W = 1$ означает, что все эксперты одинаково ранжируют факторы по степени их важности. Изменение W от 0 до 1 соответствует увеличению степени согласованности мнений экспертов.

Каждый из вышеперечисленных методов имеет свои преимущества и недостатки. Так, во многих случаях эксперты могут расходиться во мнениях относительно численных значений балльных оценок, хотя в принципе у них нет разногласий относительно упорядоченной последовательности убывания важности параметров. В этом случае метод ранжировки дает согласованный ответ на вопрос, какие из факторов следует стараться изменить в первую очередь в целях улучшения работы системы.

С другой стороны, мнения экспертов, работающих по методу ранжировки, могут совпадать относительно трех — пяти первых по важности факторов и расходиться относительно остальных. Если факторов много, то при этом резко ухудшается показатель согласованности мнений, хотя, может быть, факторы, важность которых вызывает разногласия, являются третьестепенными, что легко можно было бы установить, пользуясь методом шкальных оценок. Кроме того, при использовании метода шкальных оценок значительно облегчается математическая обработка результатов экспертных оценок и их интерпретация.

По-видимому, разумный оптимум состоит в одновременном использовании обоих методов. Метод парных сравнений удобно применять при выработке первоначальных рабочих гипотез о порядке ранжировки факторов. Применение же его в качестве основного рабочего инструмента затруднительно, с одной стороны, из-за сложности математических алгоритмов обработки результатов в случае ярко выраженного отсутствия свойства транзитивности, а с другой — по тем же причинам, что и при ранжировке.

К преимуществам метода шкальных оценок можно отнести то обстоятельство, что он дает в явном (численном) виде значения оценок важности факторов. Это в свою очередь обеспечивает возможность распределить усилия по воздействию на факторы, по крайней мере в первом приближении, пропорционально этим оценкам.

При обработке результатов экспертных оценок следует также учесть степень компетентности каждого эксперта, выражаемую, например, ранжировкой самих экспертов по степени их компетентности или просто соответствующими оценками. Компетентность эксперта может быть получена и на основе учета степени влияния различных источников аргументации на выдаваемый им ответ, а также учета степени знакомства с обсуждаемой проблемой. Имея сравнительную характеристику компетентности экспертов, при обработке их мнений можно ввести вклад каждого эксперта в суммарные показатели обобщенного мнения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Авакян А., Истомина М.* Природные и антропогенные причины наводнений// Основы безопасности жизнедеятельности. 2001. № 9. С. 22–27.

2. Аварию не ждать, а предупреждать. — М.: Военные знания, 1992.

3. *Акимова Т.А., Хаскин В.В.* Экология. — М., 1998.

4. *Аксельрод А.Ю.* Оживление без сенсаций. — М., 1988.

5. *Аксенова М.Д.* Энциклопедия техники безопасности. — М.: Мир, 1994.

6. *Алаев Э.Б.* Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. — М.: Мысль, 1983.

7. *Алексеев В.А.* Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. — Л.: Наука, 1990.

8. *Алексеев Н.* Стихийные явления в природе. — М.: Мысль, 1988.

9. *Аллен Роберт.* Как спасти землю? — М., 1983.

10. *Анисимов О.А., Нельсон Ф.Э., Павлов А.В.* Прогнозные сценарии эволюции криолитзоны при глобальных изменениях климата в XXI веке/Криосфера Земли. 1999. Т. III. № 4. С. 15–25.

11. *Антонян Ю.М.* Терроризм. Криминологическое и уголовно-правовое исследование. — М., 1998.

12. *Арустамов Э.А.* Безопасность жизнедеятельности. — М.: «Дашков и К», 2000.

13. *Аскеров Т.М.* Защита информации и информационная безопасность: Учебное пособие/Под общ. ред. К.И. Курбакова. — М.: Рос. экон. акад., 2001.

14. *Астанин Л.П., Благовещенский Н.Н.* Охрана природы. — М., 1978.

15. *Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Н.И.* Гражданская оборона. — М.: Высшая школа, 1986.

16. *Баландин Р.К., Бондарев Л.Г.* Природа и цивилизация. — М.: Мысль, 1988.

17. *Банников Ю.А.* Радиация, дозы, эффекты, риск. — М.: Мир, 1988.

18. *Банникова А.Г.* и др. Основы экологии и охрана окружающей среды. — М., 1999.

19. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Ч.1/Э.А. Арустамов и др. М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1998.

20. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. –М.: Высш. шк., 1999.

21. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений/С.В. Белов, В.А. Девилисов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. –М.: Высш. шк., 2003.

22. Безопасность жизнедеятельности/Под ред. О.Н. Русака. — СПб.: ЛТА, 1996.

23. Безопасность жизнедеятельности/Под ред. О.Н. Русака. — СПб.: ЛТА, 1997.

24. Безопасность жизнедеятельности. Сборник нормативных документов по подготовке учащейся молодежи в области защиты от чрезвычайных ситуаций. — М.: ДиК; АСТ-ЛТД, 1998.

25. *Бибергаль А.В., Маргулис У.Я.* Атомный взрыв и некоторые вопросы противоатомной защиты. — М., 1988.

26. *Блищенко И.П.* Обычное оружие и международное право. — М., 1984.

27. *Бонч-Бруевич Е.В.* Первая помощь при ожогах. — М.: Медицина, 1968.

28. *Браун Д.Б.* Анализ и разработка систем обеспечения техники безопасности. — М.: Машиностроение, 1979.
29. *Бубнов В.Г., Бубнова Н.В.* Основы медицинских знаний. — М.: АСТ-ЛТД, 1997.
30. *Бутылин Ю.П., Бобылев Ю.И.* Если рядом нет врача. — Киев, 1986.
31. *Буянов В.* Первая медицинская помощь. — М.: Медицина, 1978.
32. *Васильев Н.Г.* и др. Охрана природы с основами экологии. — М., 1993.
33. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989.
34. *Владимиров В.В.* Расселение и экология. — М.: Стройиздат, 1996.
35. *Владимиров В.* и др. Прогноз основных опасностей и угроз на территории России//Основы безопасности жизнедеятельности, 2001. № 2. С. 2–8.
36. Военная доктрина Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21 апреля 2000 г. № 76//СЗ РФ[1]. 2000. № 17. Ст. 1852.
37. Военная доктрина Российской Федерации//Вестник военной информации. 2000. № 5.
38. В ожидании врача. — М.: Знание, 1972.
39. *Войткевич Г.В., Вронский В.А.* Основы учения о биосфере. Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1989.
40. Гаагские конвенции 1899 и 1907 гг.
41. *Галатенко В.А.* Информационная безопасность. — М.: Финансы и статистика, 1997.
42. *Гареев М.А.* Национальные интересы и военная безопасность России. — М., 1996.
43. *Гареев М.А.* Если завтра война?.. (Что изменится в характере вооруженной борьбы в ближайшие 20–25 лет). — М.: ВлаДар, 1995.
44. *Геткин Е.* Мегаполис: жизнь без риска. Безопасное существование женщины. — М.: КИТ, 1994.
45. *Герасименко В.А.* Защита информации в автоматизированных системах обработки данных (кн. 1). — М.: Энергоатомиздат, 1994.
46. *Герасименко В.А., Малюк А.А.* Основы защиты информации. — М.: МИФИ, 1997.
47. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. — М., 1996.
48. *Говоруха Л.С.* Основы общей экологии и международное сотрудничество в области охраны природы. — Киев, 1991.
49. *Голуб А.А., Струкова Е.Б.* Экономические методы управления природопользованием. — М.: Наука, 1994.
50. *Гончаров С.А.* Особенности терроризма в России//Актуальные проблемы Европы. Вып. 4. Проблемы терроризма. — М., 1997.
51. *Горелов А.А.* Экология (курс лекций): Учебное пособие. — М.: Центр, 1998.
52. *Гостюшин А.* Защити себя и близких. — М.: РИПОЛ КЛАССИК, 1997.
53. *Гостюшин А.* Энциклопедия экстремальных ситуаций. — М.: Зеркало, 1994.
54. Гражданином быть обязан: Об истории Российского государства и его Вооруженных Силах, традициях, морально-психологических и правовых основах военной службы/Под ред. С.Н. Эрлика, В.Н. Иванова, В.В. Марущенко. — М.: Русь-РКБ, 1999.
55. Гражданская оборона: Учебное пособие для учащихся средней школы/Под общей ред. П.Г. Якубовского. — М.: Просвещение, 1969.
56. Гражданская оборона: Учеб. пособие для учащихся сред. школы. — М.: Просвещение, 1976.

57. Гражданская оборона/Под общ. ред. А.Т. Алтунина. — М.: Воениздат, 1980.
58. Гражданская оборона: Учеб. для вузов/В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширяев, Н.И. Акимов. — М.: Высш. шк., 1986.
59. Гражданская оборона: Учебник для вузов/Под ред. Д.И. Михайлика. 2-е изд. — М: Высшая школа, 1987.
60. Гражданская оборона/Под ред. Е.П. Шубина. — М.: Просвещение, 1991.
61. *Грачев В.А., Волкова И.И., Грачев М.В.* Проблемы формирования экономико-правового механизма обеспечения безопасности окружающей среды//Безопасность жизнедеятельности. 2003. № 2. С. 9–16.
62. *Григорьев А.А.* Экологические уроки прошлого и современности — Л.: Наука, 1991.
63. *Григорьев В., Рогов Ю.* Чрезвычайное положение. — М.: Вердикт, 1994.
64. *Демина Т.А.* Экология, природопользование, охрана окружающей среды. М., 1994.
65. *Денисенко Г.Ф.* Безопасность жизнедеятельности. — М.: Высшая школа, 1985.
66. *Джонсон Д.* Советы авиапассажирам. — М.: Транспорт, 1989.
67. *Дзятковская Е.* Правила техники экологической безопасности//Основы безопасности жизнедеятельности. 2001. № 2. С. 21–24.
68. *Долгин Н.* Природные и техногенные опасности в XXI веке//Основы безопасности жизнедеятельности. 2001. № 9. С. 4–9.
69. *Долгин Н., Малышев В.* Терроризм — угроза обществу//Основы безопасности жизнедеятельности. 2000. № 3. С. 5–10.
70. *Долин П.А.* Основы техники безопасности в электроустановках. — М.: Энергоатомиздат, 1984.
71. *Дьяков В.И.* Безопасность жизнедеятельности: Общие вопросы БЖД. БЖД в условиях производства и природные аспекты БЖД: Курс лекций. Иван. гос. энерг. ун-т. — Иваново, 2000.
72. *Евтушенко Н.Г., Кузьмин А.П.* Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций. — М., 1994.
73. *Емельянов В.* Электромагнитное загрязнение окружающей среды. Защита населения и территорий//Основы безопасности жизнедеятельности. 2000. № 1 С. 56–62.
74. *Емельянов В.П.* Терроризм как деяние и состав преступления. — Харьков, 1999.
75. Женевские конвенции о защите жертв войны. 1949.
76. *Замковой В.И., Ильчиков М.* Терроризм — глобальная проблема современности. — М.: Гардарика, 1996.
77. *Занько Н.Г., Корсаков Г.А., Малаян К.Р.* и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. С.-Петербург: Изд. ЛТА, 1996.
78. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. — М.: Военные знания, 2000.
79. Защита населения и объектов народного хозяйства в ЧС: Учебник для вузов/А.Г. Богданов и др.; Под ред. Постника. — Минск, 1997.
80. Знай и умей: Памятка для населения. — М.: Воениздат, 1991.
81. Иванников В. Справочник руководителя тушения пожара. — М.: Стройиздат, 1988.
82. *Ильичев А.* Зимняя аварийная ситуация. — М.: Дорога, 1991.
83. Инструкция об организации обучения граждан Российской Федерации начальным знаниям в области обороны и их подготовки по основам военной службы. Приказ Министра обороны РФ и Министра образования РФ от 3 мая 2001 г. № 203/1936//Российская газета. 2001. 10 июля.

84. Искусство выживания: Учебное пособие для организаторов и руководителей занятий по тематике ГО. — М., 1994.

85. *Казанский И.А.* и др. Введение в экологию. — М.: АТ, 1992.

86. Катастрофы и аварии. Землетрясения, вулканы, цунами, пожары, железнодорожные, морские и авиационные катастрофы/Подгот. текста В.Е. Кудряшова, Н.В. Трус. — Минск: Литература, 1997.

87. *Киселев В.Н.* Основы экологии: Учеб. пособие. — Мн., 1988.

88. *Кожара В.И., Кулаков В.А.* Оценка радиационной обстановки при авариях на атомных электростанциях: Учебное пособие. — СПб: изд. СПб ГТУ, 1997.

89. *Козлова Е.И., Кутафин О.Е.* Конституционное право Российской Федерации. — М., 1995.

90. *Козьяков А.Ф.* О требованиях охраны труда в новом Трудовом кодексе Российской Федерации//Безопасность жизнедеятельности. 2002. № 4. С. 2–7.

91. *Козьяков А.Ф.* О новых требованиях к обучению по охране труда и проверке знаний требований охраны труда работников организаций//Безопасность жизнедеятельности. 2003. № 6. С. 55–56.

92. *Комиссаров В.С., Емельянов В.П.* Террор, терроризм, «государственный терроризм»: понятие и соотношение//Вестник Московского университета. 1995. № 5.

93. Конституция Российской Федерации. — М., 1993.

94. Концепция национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10 января 2000 г. № 24 //СЗ РФ. 2000. № 2. Ст. 170.

95. Концепция национальной безопасности Российской Федерации //Вестник военной информации. — 2002. — № 2.

96. *Костров А.М.* Гражданская оборона: Пробный учебник для средних учебных заведений. — М.: Просвещение, 1991.

97. *Кривошеев И.* Инспектору госпожнадзора о безопасности людей при пожаре. — М.: Стройиздат, 1990.

98. *Кузнецов Г.А.* Экология и будущее. Анализ философских оснований глобальных прогнозов. — М.: Изд-во МГУ, 1988.

99. *Кукушкин В.Д., Неволин Н.Ф., Бушуев В.С.* Организация умственного труда. — М.: МИСИ, 1976.

100. *Лисицин Е.Н.* Охрана природы в зарубежных странах. — М., 1987.

101. *Лопатин В.Н.* Информационная безопасность России: Человек. Общество. Государство/Санкт-Петербургский университет МВД России. СПб.: Фонд «Университет», 2000.

102. *Мальцев В.В.* Терроризм: проблема уголовно-правового регулирования // Государство и право. 1998. № 8.

103. *Маршалл В.* Основные опасности химических производств. М.: Мир, 1989. — 671 с.

104. Медико-санитарная подготовка учащихся: Учеб. для сред. учеб. заведений/Под ред. П.А. Курцева. 3-е изд. — М.: Просвещение, 1988.

105. Международная конвенция о борьбе с захватом заложников от 17 декабря 1979 года.

106. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. — М., 2000.

107. Международное уголовное право/Под ред. В.Н. Кудряшева. —М., 1995.

108. *Мельников В.* Защита информации в компьютерных системах. — М.: Финансы и статистика; Электроинформ, 1997.

109. Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС. Основы аварийно-спасательных работ. — М.: Военные знания, 1998.

110. Методические указания по разработке правил и инструкций по охране труда. Приложение № 2 к постановлению Министерства труда РФ от 1.07.93 г. № 129/Мин. труда. — М., 1993.

111. *Микрюков В.Ю.* Теория взаимодействия войск. — М., 1996.

112. *Микрюков В.Ю.* Самосовершенствование и обеспечение безопасности жизнедеятельности. — М., 1999.

113. *Микрюков В.Ю.* Теория взаимодействия экономических субъектов. — М.: Вузовская книга, 1999.

114. *Микрюков В.Ю.* Преподавание ОБЖ: новый взгляд на предмет//Курьер образования. 1999. Октябрь.

115. *Микрюков В.Ю.* СОБЖ с ОБЖ: вместе или порознь//Основы безопасности жизнедеятельности. 1999. № 10. С. 11–14.

116. *Микрюков В.Ю.* СОБЖ: уточненное название, авторская программа// Физическая культура в школе. 2000. № 1. С. 75–78.

117. *Микрюков В.Ю.* Обеспечение безопасности жизнедеятельности. — М.: Вузовская книга, 2000.

118. *Микрюков В.Ю.* Поговорим об ОБЖ серьезно//Курьер образования. 2000. Август.

119. *Микрюков В.Ю.* Первый в мире, второй в СССР, или существующие проблемы изучения курса ОБЖ в школе//Курьер образования. 2000. Декабрь.

120. *Микрюков В.Ю.* Чему и как учить//Физическая культура в школе. 2001. № 5. С. 77–80.

121. *Микрюков В.Ю.* Неправильное знание хуже незнания//Основы безопасности жизнедеятельности. 2001. № 11. С. 7–9.

122. *Микрюков В.Ю.* Встретимся у станции метро//Военные знания. 2002. № 2. С. 32–33.

123. *Микрюков В.Ю.* Теория взаимодействия войск. — М.: Вузовская книга, 2002.

124. *Микрюков В.Ю.* Реформа патриотического воспитания, военной подготовки и военного образования в современной России//Курьер образования. 2002. Апрель.

125. *Микрюков В.Ю.* Еще раз про ОБЖ//Курьер образования. 2002. Декабрь.

126. *Микрюков В.Ю.* ОБЖ: чему и как учить//Курьер образования. 2003. Октябрь.

127. *Микрюков В.Ю.* Обеспечение безопасности жизнедеятельности: В 2 кн. Кн. 1. Личная безопасность. — М.: Высш. шк., 2004.

128. *Микрюков В.Ю.* Обеспечение безопасности жизнедеятельности: В 2 кн. Кн. 2. Коллективная безопасность. — М.: Высш. шк., 2004.

129. *Миньковский Г., Ревин В.* Характеристика терроризма и некоторые направления повышения эффективности борьбы с ним//Государство и право. 1997. № 8.

130. *Мясников В.А.* Развитие интеграционных процессов в образовании стран СНГ. — М., 2001.

131. Наведенная сейсмичность/Под ред. А.В. Николаева. — М.: Наука, 1994.

132. На службе Отечеству: Книга для чтения по общественно-государственной подготовке солдат (матросов), сержантов (старшин) Вооруженных Сил РФ. — М.: Русь РКБ, 1998.

133. *Науменко Ю.* Учебник НВП. — М., 1984.

134. Начальная военная подготовка: Учебник/А.И. Аверин, И.Ф. Выдрин, Н.К. Ендовицкий и др.; Под ред. Ю.А. Науменко. 5-е изд., испр. — М.: Воениздат, 1985.

135. *Никитин Д.П., Новиков Ю.В.* Окружающая среда и человек. — М., 1986.

136. *Новиков Ю.В.* Охрана окружающей среды. М.: Высшая школа, 1987.

137. *Новиков Ю.В.* Природа и человек. — М.: Высшая школа, 1991.

138. *Новиков Ю.В.* Экология, окружающая среда и человек. — М.: Высшая школа, 1998.

139. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): Гигиенические нормативы. — М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999.

140. О безопасности. Закон РФ от 5 марта 1992 г. № 2446–1 (в ред. от 25 июля 2002 г.)//Ведомости РФ[2], 1992. № 15. Ст. 769; САПП РФ[3]. 1993. № 52. Ст. 5096; СЗ РФ. 2002. № 30. Ст. 3033.

141. О безопасности гидротехнических сооружений: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ.

142. О безопасности дорожного движения. Закон РФ от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (в ред. 10 января 2003 г.)//СЗ РФ. 1995. № 50. Ст. 4873; 1999. № 10. Ст. 1158; 2003. № 2. Ст. 167.

143. О внесении изменений и дополнений в Закон РФ «О милиции»: Федеральный закон от 31 марта 1999 г. № 68-ФЗ//Российская газета. 1998. 8 апр.

144. О внешней разведке: Федеральный закон от 10 января 1996 г. № 5-ФЗ (в ред. от 30 июня 2003 г.)//СЗ РФ. 1996. № 3. Ст. 143; 2000. № 46. Ст. 4537; Российская газета. 2003. 1 июля.

145. О военном положении: Федеральный конституционный закон от 30 января 2002 г. № 1-ФКЗ//СЗ РФ. 2002. № 5. Ст. 375.

146. О воинской обязанности и военной службе: Федеральный закон от 28 марта 1998 г. № 53-ФЗ (в ред. от 11 ноября 2003 г.)//СЗ РФ. 1998. № 13. Ст. 1475. № 30. Ст. 3613; 2000. № 33. Ст. 3348; № 46. Ст. 4537. 2001. № 7. Ст. 620; Ст. 621; № 30. Ст. 3061; 2202. № 7. Ст. 631; № 21. Ст. 1919; № 26. Ст. 2521; № 30. Ст. 3029; Ст. 3033; 2003. № 1. Ст. 1; № 8. Ст. 709; № 30. Ст. 3030; Российская газета. 2003. 18 нояб.

147. О гражданской обороне: Закон РФ от 26 декабря 1997 г. № 28-ФЗ (в ред. от 9 октября 2002 г.) СЗ РФ. 1998. № 7. Ст. 799; 2002. № 41. Ст. 3970.

148. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ (в ред. от 28 октября 2002 г.)//СЗ РФ. 1994. № 35. Ст. 3648; 2002. № 44. Ст. 4294.

149. О мерах по совершенствованию государственного управления в области безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 11 марта 2003 г. № 308//СЗ РФ. 2003. № 12. Ст. 1101.

150. О милиции: Закон РФ от 18 апреля 1991 г. № 1026–1 (в ред. от 30 июня 2003 г.)//Ведомости РСФСР. 1991. № 16. Ст. 503; Ведомости РФ. 1993. № 10. Ст. 360; № 32. Ст. 1231; СЗ РФ. 1996. № 25. Ст. 2964; 1999. № 14. Ст. 1666; № 49. Ст. 5905; 2000. № 31. Ст. 3204; № 46. Ст. 4537; 2001. № 1 (ч. 2). Ст. 15; № 31. Ст. 3172; № 32. Ст. 3316; № 53 (ч. 1). Ст. 5030; 2002. № 27. Ст. 2620; № 30. Ст. 3029; Ст. 3033; 2003. № 2. Ст. 167; Российская газета. 2003. 1 июня.

151. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (в ред. от 10 января 2003 г.)//СЗ РФ. 1995. № 35. Ст. 3503; 2001. № 1(ч. 1). Ст. 2; № 33 (ч. 1). Ст. 3413; 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 2; № 30. Ст. 3033; 2003. № 2. Ст. 167.

152. О промышленной безопасности производственных объектов: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ.

153. О радиационной безопасности населения: Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ//Российская газета. 1996. 17 янв.

154. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон от 30.03.99 № 52-ФЗ (в ред. от 10 января 2003 г.)//СЗ РФ. 1999. № 14. Ст. 1650; 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 2; 2003. № 2. Ст. 167.

155. О статусе военнослужащих: Федеральный закон от 27 мая 1998 г. № 76-ФЗ (ред. от 24.12.02)//СЗ РФ. 1998. № 22. Ст. 2331; 2000. № 1. Ст. 12; № 26. Ст. 2729; № 33. Ст. 3348; 2001. № 1(ч. 1). Ст. 2; № 31. Ст. 3173; № 53 (ч. 1). Ст. 5030; 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 2; № 19. Ст. 1794; № 21. Ст. 1919; № 26. Ст. 2521; Российская газета. 2002. 30 нояб.; 28 дек.

156. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей: Закон РФ от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ (в ред. от 7 ноября 2000 г.)//СЗ РФ. 1995. № 35. Ст. 3503; 2002. № 32. Ст. 3341; № 33. Ст. 3348; № 46. Ст. 4537.

157. Об обороне: Федеральный закон от 31 мая 1996 г. № 61-ФЗ (в ред. от 11 ноября 2003 г.)//СЗ РФ. 1996. № 23. Ст. 2750; 2000. № 1 (ч. 1). Ст. 6; Российская газета. 2003. 1 июля; 11 нояб.

158. Об органах федеральной службы безопасности в Российской Федерации закон от 3 апреля 1995 г. № 40-ФЗ 9 в ред. от 30 июня 2003 г.//СЗ РФ. 1995. № 15. С. 1269; 2000. № 1 (ч. 1). Ст. 9; № 46. Ст. 4537; 2002. № 19. Ст. 1794; № 30. Ст. 3033; 2003. № 2. Ст. 156; Российская газета. 2003. 1 июля.

159. Об основах охраны труда в Российской Федерации: Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ (в ред. от 10 января 2003 г.)//СЗ РФ. 1999. № 2. Ст. 3702; 2002. № 27. Ст. 1916; 2003. № 2. Ст. 167.

160. Общая экология. Учебник для вузов/Автор-составитель А.С. Степановских. — М., 2000.

161. Общевоинские Уставы Вооруженных Сил Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 14 декабря 1993 г. № 2140//САПП РФ. 1993. № 51. Ст. 4931.; СЗ РФ. 1997. № 11. № 1298.

162. Общевоинские Уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. — М.: Военное издательство, 1994.

163. Овчинников Г.В. Терроризм. — СПб. 1998.

164. Огонь под ногами//Основы безопасности жизнедеятельности, 1999. № 9. С. 18–19.

165. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975.

166. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. — М.: Азъ Ltd., — 1992.

167. *Орлов А.И.* Охрана труда в строительстве: Учеб. для строит. специальн. вузов. — М.: Высш. шк., 1984.

168. *Осипов.* Природные опасности и риски на пороге XXI века//Основы безопасности жизнедеятельности. 2000. № 11. С. 2–7.

169. Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан: Закон РФ от 22 июля 1993 г. № 5487–1 (в ред. от 22 июля 2003 г.)// Ведомости РФ. 1993. № 33. Ст. 1318; САПП РФ. 1993. № 52. Ст. 5086; СЗ РФ. 1998. № 10. Ст. 1143; 1999. № 51. Ст. 6289; 2000. № 49. Ст. 4740; 2003. № 2. Ст. 167; № 9. Ст. 805.

170. Основы медицинских знаний учащихся: Пробный учебник для средних учебных заведений/Под ред. М.И. Гоголева. — М.: Просвещение, 1991.

171. Охрана природы. Международные организации, конвенции и программы/ Ред. Ю.Е. Казаков. — М., 1995.

172. Охрана труда в машиностроении: Учебник для машиностроительных вузов/Под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова, — М.: Машиностроение, 1983.

173. Охрана труда в строительстве: Учеб. для строит. вузов и фак./ В.А. Пчелинцев, Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов. — М.: Высш. шк., 1991.

174. Охрана труда в электроустановках: Учебник для вузов / Под. ред. Б.А. Князевского. 3-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1983.

175. *Партыка Т.Л., Попов И.И.* Информационная безопасность. Учебное по-

собие для студентов учреждений среднего профессионального образования. — М.: Форум, Инфра-М, 2002.

176. Первая доврачебная помощь: Учебное пособие. — М., 1989.

177. Первая медицинская помощь в ЧС. — М.: Военные знания, 1999.

178. *Петров К.М.* Общая экология: Взаимодействие общества и природы: Учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. — СПб., 1998.

179. *Петров Н.Н.* Человек в чрезвычайных ситуациях. Челябинск, 1995.

180. Положение о военно-врачебной экспертизе: Постановление Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2003 г. № 123//СЗ РФ. 2003. № 10. Ст. 902.

181. Положение о воинском учете: Постановление Правительства Российской Федерации от 25 декабря 1998 г. № 1541 (в ред. от 12 февраля 2003 г.)//СЗ РФ. 1999. № 1. Ст. 192; 2002. № 34. Ст. 3294; 2003. № 7. Ст. 654.

182. Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Постановление Правительства Российской Федерации от 55 ноября 1995 года № 1113 (в ред. от 10 апреля 2002 г.)//СЗ РФ. 1995. № 46. Ст. 4459; 1997. № 17. № 2011; 2002. № 15. Ст. 1439.

183. Положение о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Указ Президента Российской Федерации от 21 сентября 2002 г. № 1011//СЗ РФ. 2002. № 38. Ст. 3585.

184. Положение о подготовке граждан Российской Федерации к военной службе: Постановление Правительства РФ от 31 декабря 1999 г. № 1441//СЗ РФ. 2000. № 2. Ст. 225.

185. Положение о порядке разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда. Приложение № 1 к постановлению Министерства труда РФ от 1.07.93г. № 129/Мин.труда. — М., 1993.

186. Положение о призыве на военную службу граждан Российской Федерации: Постановление Правительства Российской Федерации от 1 июня 1999 г. № 587 (в ред. от 22 января 2001 г.)//СЗ РФ. 1999. № 23. Ст. 2857; 2001. № 5. Ст. 392.

187. Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.99 г. № 279/Правительство РФ. — М., 1999.

188. Положение о Федеральной пограничной службе Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 2 марта 1995 г. № 232 (в ред. от 5 августа 2002 г.)//СЗ РФ. 1995. № 10. Ст. 863; № 32. Ст. 3220; № 52. Ст. 5134; 1997. № 30. Ст. 3598; 1998. № 7. Ст. 828; 1999. № 39. Ст. 4591; 2002. № 32. Ст. 3165.

189. Положение о Федеральной службе безопасности Российской Федерации. Указ Президента РФ от 6 июля 1998 г. № 806 (в ред. от 11 июня 2001 г.)//СЗ РФ. 1998. № 28. Ст. 3320; 1999. № 2. Ст. 267; № 35. Ст. 4305; 2000. № 25. Ст. 2677; 2001. № 24. Ст. 2422.

190. *Полторак А.И., Савинский Л.И.* Вооруженные конфликты и международное право. — М., 1976.

191. *Поляков А., Сербаринов Е.* Безопасность человека в экстремальных ситуациях. — М.: Глянц, 1992.

192. *Поляков В.А.* Первая помощь при повреждениях и несчастных случаях. — М., 1990.

193. *Полтев М.К.* Охрана труда в машиностроении: Учебник. — М.: Высш. школа, 1980.

194. Постановление Правительства РФ «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций» № 738 от 24.07.1995 г.

195. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны» № 841 от 02.11.2000 г.

196. Постановление Правительства РФ «О создании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 1113 от 05.11.1995 г.

197. Постановление Правительства РФ «О классификации ЧС природного и техногенного характера» № 1094 от 13.09.1996 г.

198. Постановление Правительства РФ «О гражданских организациях гражданской обороны» № 620 от 10.06.1999 г.

199. Постановление Правительства РФ «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 924 от 03.08.1996 г.

200. Постановление Министерства труда Российской федерации от 07.07.99 г. № 19. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве/Мин.труда. — М., 1999.

201. Правила дорожного движения РФ. Утверждены Постановлением Совета Министров — Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 года № 1090 (Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации. 1993. № 47. ст. 4531; Собрание законодательства Российской Федерации. 1998. № 45. Ст. 5521; 2000. № 18. Ст. 1985).

202. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01–93). — М.: ООО «Фирма ЭИП», 1998.

203. Правила поведения и действия населения при стихийных бедствиях, авариях, катастрофах. — М., 1990.

204. Правила по охране труда на автомобильном транспорте (ПОТ РО–200–01–95). Утв. пост. Министерства автомобильного транспорта РФ от 13.12.95, № 106.

205. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. 4-е изд. — СПб: ДЕАН, 2000.

206. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. ПБ–10–14–92. — М.: ПИО ОБТ, 2000.

207. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10–115–96). — М.: ПИО ОБТ, 1999.

208. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. — М.: ПИО ОБТ, 1999.

209. Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающими на взрывоопасных и вредных газах (ПБ 09–247–99). — М.: ГП НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2000.

210. Правила устройства электроустановок. 6-е изд., перераб. и доп. — СПб.: ООО «Изд. ДЕАН», 1999.

211. Правила эксплуатации электроустановок потребителей/Госэнергонадзор Минатомэнерго РФ. 5-е изд. перераб. и доп. с изм. — СПб.: ООО «Изд. ДЕАН», 1999.

212. Предупреждение крупных аварий. Практическое руководство. — М.: Международное бюро труда, 1992.

213. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. — М.: Финансы и статистика, 1995.

214. Путь к современной армии. Сборник «Военная реформа». Выпуски № 1–2. — М., 1998.

215. *Радзевич Н.Н., Пашканг К.В.* Охрана и преобразование природы. — М.: Просвещение, 1986.

216. *Райхард Г.* Стихийные бедствия (что есть что). — М.: Слово, 1994.

217. *Речевский А.Н., Данекина Д.П.* Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в 1996 году. — Мн., 1997.

218. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. — М.: Мысль, 1990.

219. *Реймерс Н.Ф.* Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. — М.: Россия молодая, 1992.

220. Рекомендации по организации работы службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации. Приложение к постановлению Министерства труда РФ от 30.01.95 г. № 6/Мин.труда. — М., 1995.

221. Рекомендации по организации работы уполномоченного (доверенного) лица по охране труда профессионального союза или трудового коллектива. Приложение к постановлению Министерства труда Российской Федерации от 08.04.94 № 30/ Мин.труда. — М., 1994.

222. Рекомендации по формированию и организации деятельности совместных комитетов (комиссий) по охране труда, создаваемых на предприятиях, в учреждениях и организациях с численностью более 10 человек. Приложение к постановлению Министерства труда Российской Федерации от 12.10.94. № 64/ Мин. труда. — М., 1994.

223. *Репин Ю. и др.* Основы безопасности человека в экстремальных ситуациях. — Алма-Ата: Демеу, 1994.

224. *Русак О.Н.* Труд без опасности. — Л.: Лениздат, 1986.

225. *Салов А. И.* Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомоб. дор. вузов. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1985.

226. Сильнодействующие ядовитые вещества: Учебное пособие для организаторов и руководителей занятий по тематике ГО. — М., 1994.

227. *Симонян К.С.* До прихода врача. — М.: Знание, 1964.

228. *Словесная Н.Г.* Экологическая безопасность: уроки развивающихся стран. — М., 1993.

229. *Соболев Г.* и др. Землетрясение: как правильно себя вести. — М.: ГКЧС, 1991.

230. *Соловьев А.П.* Управление охраной труда в субъектах Российской Федерации//Справочник специалиста по охране труда. 2002. №1. С. 7–14.

231. Стихийные бедствия, аварии, катастрофы. Правила поведения и действия населения. — М.: Военные знания, 2000.

232. Страны и народы: Науч.-попул. геогр.-этногр. изд. в 20-ти т. Земля и человечество. Глобальные проблемы/Отв. ред. И.Т. Фролов. — М.: Мысль, 1985.

233. *Стрекозов В.Г., Казеченко Ю.Д.* Государственное (конституционное) право Российской Федерации. — М., 1995.

234. Таможенный кодекс Российской Федерации от 28 мая 2003 г. № 61-ФЗ// СЗ РФ. 2003. № 22. Ст. 2066.

235. *Тонкова-Ямпольская Р.В., Черток Т.Я., Алферова И.Н.* Основы медицинских знаний. — М.: Просвещение, 1993.

236. *Трибунский А.В.* Защита гражданского населения во время вооруженных конфликтов. — М., 1998.

237. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 30 июня 2003 г.)//СЗ РФ. 2002. № 1 (ч. 1). Ст. 3; № 30. Ст. 3014; Ст. 3033; Российская газета. 2003. 1 июля.

238. *Уайт Г.* География, ресурсы и окружающая среда. Избранные статьи. — М.: Прогресс, 1990.

239. *Холтхем Т.* Катастрофы: неистовая земля: Пер. с англ. — Л.: Недра, 1982.

240. Устав ООН.

241. *Устинов В.В.* Обвиняется терроризм. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002.

242. Учебное пособие для подготовки санитарных дружинниц/Под ред. П.А. Курцева. — М.: Медицина, 1981.

243. Учебник для подготовки санитарных дружин и санитарных постов/Под ред. А.Ф. Решетова. — М.: Медицина, 1984.

244. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации». Собрание законодательства Российской Федерации. 20 февраля 1995 г. Официальное издательство. — М.: Юридическая литература, Администрация Президента Российской Федерации.

245. *Хотунцев Ю.Л.* Экология и экологическая безопасность. — М.: Академия, 2002.

246. *Цвилюк Г.* Школа безопасности. — М.: ЭКСМО, 1995.

247. *Цвилюк Г., Цвилюк И.* Памятка населению о поведении в экстремальных ситуациях. — М.: ГУВД, 1991.

248. *Чернышев В.Н., Двинин А.П.* Человек и персонал в управлении. — СПб: Энергоатомиздат, 1997.

249. *Чеурин Г.С.* Школа экологического выживания: Пособие по курсу ОБЖ. — Екатеринбург, 1992.

250. Чрезвычайные ситуации. Краткая характеристика и классификация. — М.: Военные знания, 2000.

251. Что надо знать при внезапных заболеваниях и повреждениях. — Л.: Знание, 1975.

252. *Шеркунов Л.И.* Безопасность человека. — М., 1994.

253. *Шестаков В.А.* Безопасность жизнедеятельности: Курс лекций. — Екатеринбург: Уральская академия государственной службы, 2002.

254. Школа выживания. Обеспечение безопасности и жизнедеятельности. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.

255. *Шойгу С.К.* Безопасность России. — М., 1999.

256. *Шойгу С.К.* Катастрофы и государство. — М., 1997.

257. Экологическое право: Учебник/Под ред. Б.Н. Ерофеева. — М., 1998.

258. Это должен знать каждый: Памятка для населения. — М.: Сов. Россия, 1981.

259. *Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.* Экология. — М.: Высшая школа, 1998.

260. *Яншин А.Л., Мелуа А.И.* Уроки экологических просчетов. — М.: Мысль, 1991.

Содержание

ОБ АВТОРЕ 3

ПРЕДИСЛОВИЕ 4

ВВЕДЕНИЕ 7

РАЗДЕЛ I. ЧЕЛОВЕК И СРЕДА ОБИТАНИЯ 9

ГЛАВА 1. ЗАЩИТА ОТ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ 11
§ 1. Защита при землетрясении и извержении вулкана 11
§ 2. Защита при ураганах, бурях, смерчах, грозах 16
§ 3. Защита при снежных заносах, метели, буране, пурге, вьюге, сходе лавин 20
§ 4. Защита при селях и оползнях 23
§ 5. Защита при лесных, степных и торфяных пожарах 25
§ 6. Защита при наводнении 28

ГЛАВА 2. ЗАЩИТА ПРИ АВАРИЯХ (КАТАСТРОФАХ) НА ТРАНСПОРТЕ 33
§ 1. Защита при автомобильных авариях (катастрофах) 33
§ 2. Защита при авариях (катастрофах) на железнодорожном транспорте 35
§ 3. Защита при авариях (катастрофах) на воздушном транспорте 36
§ 4. Защита при авариях (катастрофах) на водном транспорте 37

ГЛАВА 3. ЗАЩИТА ПРИ АВАРИЯХ (КАТАСТРОФАХ) НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ 39
§ 1. Защита при авариях (катастрофах) на пожароопасных объектах 40
§ 2. Защита при авариях (катастрофах) на взрывоопасных объектах 51
§ 3. Защита при авариях (катастрофах) на гидродинамически опасных объектах 57
§ 4. Защита при авариях (катастрофах) на химически опасных объектах 60
§ 5. Защита при авариях (катастрофах) на радиационно-опасных объектах 67

ГЛАВА 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ 79

ГЛАВА 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ОБСТАНОВКЕ 84
§ 1. Обеспечение безопасности при эпидемии 85
§ 2. Обеспечение безопасности при нахождении на территории ведения боевых действий 91

§ 3. Обеспечение безопасности
во время общественных беспорядков 92
§ 4. Обеспечение безопасности в случае захвата заложником 93
§ 5. Обеспечение безопасности при обнаружении
подозрительных предметов, угрозе совершения
и совершенном теракте 94

**РАЗДЕЛ II. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 100**

ГЛАВА 1. РОССИЙСКАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ 103
ГЛАВА 2. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА 111
ГЛАВА 3. ОРУЖИЕ МАССОВОГО
ПОРАЖЕНИЯ И ЗАЩИТА ОТ НЕГО 114
§ 1. Ядерное оружие 115
§ 2. Химическое оружие 120
§ 3. Бактериологическое (биологическое) оружие 122
§ 4. Средства защиты от оружия массового поражения 124
ГЛАВА 4. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ
ИЛИ УГРОЗЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРУЖИЯ
МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ 140
§ 1. Спасательные работы в очагах ядерного поражения 140
§ 2. Правила поведения и действия людей
в зонах радиоактивного, химического заражения
и в очаге бактериологического(биологического) поражения 144
§ 3. Защита сельскохозяйственных животных,
продуктов питания и воды от заражения 149
§ 4. Эвакуация и рассредоточение городского населения 150
ГЛАВА 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ОБЪЕКТОВ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ 157
§ 1. Факторы, влияющие на устойчивость объектов 158
§ 2. Методика оценки устойчивости объектов 161
§ 3. Мероприятия по повышению устойчивости объектов 163
ГЛАВА 6. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ,
ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ 172
§ 1. Характер и виды работ по ликвидации последствий стихийных
бедствий, техногенных аварий и катастроф 173
§ 2. Правила и меры безопасности при проведении
аварийно-спасательных и других неотложных работ 175
ГЛАВА 7. ПЕРВАЯ (ДОВРАЧЕБНАЯ) ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ,
ТРАВМАХ, ОЖОГАХ И ДРУГИХ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ 182
§ 1. Первая (доврачебная) помощь при ранениях 182
§ 2. Первая (доврачебная) помощь при ушибах, переломах, вывихах, растяжениях связок и синдроме длительного сдавливания 194
§ 3. Первая (доврачебная) помощь при ожогах 200

§ 4. Первая (доврачебная) помощь при поражении электрическим током ... 204
§ 5. Первая (доврачебная) помощь при утоплении ... 207
§ 6. Первая (доврачебная) помощь при перегревании, переохлаждении организма и при обморожении ... 207
§ 7. Первая (доврачебная) помощь при отравлениях ... 210
§ 8. Доврачебная помощь при клинической смерти ... 211

РАЗДЕЛ III. ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА ... 217

ГЛАВА 1. ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА ... 217
§ 1. Физиологические основы трудовой деятельности ... 218
§ 2. Классификация трудовой деятельности ... 223
§ 3. Режим труда и отдыха ... 227
§ 4. Мероприятия по повышению работоспособности и профилактике утомления ... 231

ГЛАВА 2. КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ... 236
§ 1. Оптимальный микроклимат ... 236
§ 2. Освещение ... 238
§ 3. Контроль параметров микроклимата и освещения ... 246

ГЛАВА 3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ ... 252
§ 1. Температурно-влажностный режим ... 254
§ 2. Вредные вещества ... 260
§ 3. Акустические колебания ... 265
§ 4. Вибрация ... 274
§ 5. Электромагнитные поля и излучения ... 279
§ 6. Электрический ток ... 299
§ 7. Вредные выбросы и сбросы, твердые и жидкие отходы ... 322

ГЛАВА 4. АНТРОПОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ ... 331
§ 1. Психология труда ... 331
§ 2. Профессиональный отбор и обучение операторов технических систем ... 335

РАЗДЕЛ IV. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ... 340

ГЛАВА 1. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ... 340

ГЛАВА 2. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ... 343

ГЛАВА 3. ОХРАНА ТРУДА ... 349
§ 1. Законодательство по охране труда. Подзаконные акты по охране труда: Правила и инструкции по охране труда ... 349
§ 2. Государственный надзор и административно-общественный контроль за состоянием охраны труда ... 355
§ 3. Обучение и инструктаж по охране труда ... 363

ГЛАВА 4. ЭКСПЕРТИЗА ЭКОЛОГИЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА 367
ГЛАВА 5. ЭКСПЕРТИЗА И КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 370
ГЛАВА 6. БЕЗОПАСНОСТЬ В ОТРАСЛИ 376

РАЗДЕЛ V. НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 391

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 392
ГЛАВА 2. ВНУТРИПОЛИТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 401
ГЛАВА 3. СОЦИАЛЬНАЯ, ДУХОВНО-НРАВСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 405
ГЛАВА 4. ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКАЯ И ПОГРАНИЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 414
ГЛАВА 5. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 419
§ 1. Общие проблемы информационной безопасности 420
§ 2. Информационные войны 424
§ 3. Защита информации 429
ГЛАВА 6. ВОЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 440
§ 1. Состав, виды Вооруженных Сил и рода войск 441
§ 2. Система руководства и управления Вооруженными Силами 450
§ 3. Воинская обязанность и комплектование Вооруженных Сил личным составом 455
§ 4. Порядок прохождения военной службы 460

РАЗДЕЛ VI. МЕЖДУНАРОДНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 467

ГЛАВА 1. ВОЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 468
ГЛАВА 2. ТЕРРОРИЗМ — УГРОЗА ВСЕМУ МИРОВОМУ СООБЩЕСТВУ 480
ГЛАВА 3. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ И РИСКИ СОВРЕМЕННОГО МИРА 493
ГЛАВА 4. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 497

Приложение.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЙ 512

БИБЛИОГРАФИЯ 543

Учебное издание

Микрюков Василий Юрьевич

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ответственный редактор	*Александр Михайленко*
Корректор	*Татьяна Борисова*
Верстка	*Марине Курузьян*

Сдано в набор 10.06.2007. Подписано в печать 25.07.2007 Формат 60×90 1/16.
Бумага тип № 2. Гарнитура School.
Тираж 5000 экз. Заказ № 2932.

Издательство «Феникс»
344082, г. Ростов-на-Дону, пер. Халтуринский, 80

Отпечатано с готовых диапозитивов в ОАО «ИПП «Курск».
305007, г. Курск, ул. Энгельса, 109.
E-mail: kursk-2005@yandex.ru www.petit.ru
Качество печати соответствует качеству предоставленных заказчиком диапозитивов.