

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

Э. П. Калван

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Учебно-методический комплекс

В 2 частях

Часть 1

Новополоцк
ПГУ
2014

УДК 614.8(075.8)

ББК 68.9я73

К17

Рекомендовано к изданию методической комиссией
финансово-экономического факультета в качестве
учебно-методического комплекса (протокол № 2 от 28.02.2014)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

временно исполняющий обязанности нач. сектора ГСЧС и ГО
Новополоцкого ГОЧС Ю. С. БЕЛКИН;
канд. экон. наук, доц., декан финансово-экономического факультета
Н. Л. БЕЛОРУСОВА

Калван, Э. П.

К17

Безопасность жизнедеятельности человека : учеб.-метод. комплекс. В 2 ч. Ч. 1 / Э. П. Калван. – Новополоцк : ПГУ, 2014. – 280 с.

ISBN 978-985-531-488-3.

Изложены теоретические и практические основы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, радиационной безопасности, экологии, энергосбережения, охраны труда. Приведены примеры решения задач по прогнозированию и оценке радиационной обстановки при аварии на АЭС, прогнозированию и оценке химической обстановки при аварии на химически опасном объекте с выливом аварийно химически опасных веществ. Представлены контрольные вопросы по усвоению учебного материала студентами.

Предназначен для студентов экономических и педагогических специальностей. Может быть полезен студентам других специальностей.

УДК 614.8(075.8)

ББК 68.9я73

ISBN 978-985-531-488-3 (Ч. 1)

ISBN 978-985-531-487-6

© Калван Э. П., 2014

© УО «ПГУ», 2014

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с типовой учебной программой «Безопасность жизнедеятельности человека», утвержденной 08.07.2013 (регистрационный номер ТД-ОН. 006/тип), и предназначен для студентов экономических и педагогических специальностей.

Учебно-методический комплекс состоит из двух частей и включает пять разделов по изучаемым дисциплинам («Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда»), шестнадцать модулей и двадцать четыре темы. Каждый модуль включает несколько тем соответствующей дисциплины и контрольные вопросы. Каждый раздел завершается контрольными вопросами для проверки усвоения пройденного учебного материала по дисциплине. В конце комплекса размещены вопросы для проверки знаний в целом по всей интегральной дисциплине.

По видам занятий учебно-методический комплекс включает 16 двухчасовых лекций и 18 двухчасовых практических занятий, которые по разделам комплекса соответственно распределяются: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций» – лекций 9 и практических занятий 9; «Радиационная безопасность» – лекций 2 и практических занятий 2; «Основы экологии» – лекций 3 и практических занятий 3; «Основы энергосбережения» – лекций 1 и практических занятий 1; «Охрана труда» – лекций 1 и практических занятий 3.

Технология изучения учебного материала интегральной дисциплины предполагает следующую последовательность видов занятий: лекция – практическое занятие. К каждому практическому занятию студенты должны закрепить учебный материал предыдущей лекции, а также освоить учебный материал, с его конспектированием, к предстоящему практическому занятию. Такой подход обеспечивает глубокое и устойчивое усвоение учебного материала. Изучение каждого раздела завершается письменным контрольным опросом, проводимым на завершающем практическом занятии. Студенты, которые принимали активное участие в усвоении учебного материала по разделу, от письменного контрольного опроса могут быть освобождены. В ходе изучения дисциплины студентам также может поручаться написание рефератов с докладом перед началом практического занятия. Итоговым контролем по дисциплине является зачет без оценки, который выставляется по результатам усвоения каждого раздела дисциплины. В некоторых случаях итоговый контроль знаний студентов может осуществляться по контрольным вопросам по усвоению интегральной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека».

Учебно-методический комплекс содержит лишь основные сведения по разделам интегральной дисциплины, которые должны пополняться в ходе последующей трудовой деятельности.

Модуль М-0. Введение в интегральную учебную дисциплину «Безопасность жизнедеятельности человека»

Введение в дисциплину

1. Цели и задачи дисциплины. Основные определения. Порядок изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой обитания.

Интегральная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает изучение следующих дисциплин.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций – предметом изучения дисциплины является система знаний о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, их источниках, причинах возникновения, опасных факторах и их воздействии на жизнь и здоровье людей, объекты народного хозяйства и природную среду, а также средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих при ведении боевых действий, или последствий этих действий.

Радиационная безопасность – предметом изучения дисциплины является система знаний о мероприятиях по охране здоровья человека, общества и популяции в целом от вредного воздействия ионизирующих излучений.

Основы экологии – предметом изучения дисциплины является система взаимодействия человека с окружающей средой.

Основы энергосбережения – предметом изучения дисциплины является система знаний и умений эффективного использования топливно-энергетических ресурсов.

Охрана труда – предметом изучения дисциплины является система безопасности человека при взаимодействии с производственной средой ради сохранения здоровья, жизни и работоспособности.

Актуальность изучения дисциплины заключается в усвоении способов и правил сохранения здоровья и жизни в условиях чрезвычайных ситуаций, в ходе трудовой деятельности, в установлении взаимодействия человека с окружающей средой, умении эффективно использовать топливно-энергетические ресурсы, что обеспечивает конституционное право каждо-

го человека на жизнь, охрану здоровья и компенсацию ущерба в результате техногенных аварий и катастроф, экологических правонарушений, стихийных бедствий и в конечном счете – реализацию политики устойчивого социально-экономического развития страны.

Задачи изучения дисциплины

Студент должен

знать:

- чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, их классификацию и возможные последствия для жизни и здоровья людей, экономики страны и природной среды;
- законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны;
- основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций различного характера;
- порядок действий населения в условиях чрезвычайных ситуаций по сигналам оповещения и сигналам гражданской обороны;
- содержание мероприятий химической и радиационной защиты от последствий чрезвычайных ситуаций;
- порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты, первичных средств пожаротушения;
- назначение технических средств противопожарной защиты;
- порядок подготовки объектов социального назначения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- ответственность за нарушение требований законодательства в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- перечень состояний, требующих оказания первой помощи;
- объем и содержание мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, при несчастных случаях на производстве и в быту;
- основы рационального природопользования, меры по предупреждению экологического неблагополучия геосфер Земли;
- приоритетные направления энергосбережения;
- законодательство в области охраны труда;

уметь:

- осуществлять организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в любой среде обитания (природной, производственной, бытовой, социальной);

- анализировать ситуацию, распознавать источник опасности и предпринимать продуманные действия по спасению собственной жизни, жизни производственного персонала и уменьшению ущерба здоровью людей;

- использовать средства индивидуальной защиты, технические средства противопожарной защиты;

- оказывать первую помощь с использованием медицинских изделий (бинт марлевый, медицинский жгут кровоостанавливающий, пакет охлаждающий портативный и др.) и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

- принимать меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;

- содействовать внедрению энергосберегающих технологий, осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии;

- обобщать передовой опыт и пропагандировать идеи безопасности жизнедеятельности в производственном коллективе и в быту;

владеть:

- навыками защиты от опасных факторов чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, вредных и опасных производственных факторов;

- навыками в оказании первой помощи с использованием изделий и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи.

Основными методами (технологиями) обучения, адекватно отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- технологии проблемно-модульного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);

- технологии учебно-исследовательской деятельности;

- проектные технологии;

- коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, мозговой штурм, учебные дебаты, круглый стол и др.);

- метод кейсов (анализ конкретной ситуации);

- игровые технологии (деловые, ролевые, имитационные игры).

В ходе практического занятия обозначенными выше методами (технологиями) достигается глубокое усвоение учебного материала.

2. Угрозы чрезвычайных ситуаций УО «Полоцкий государственный университет» и действия студентов при их возникновении

Подразделения учреждения образования «Полоцкий государственный университет» располагаются в городах Новополоцке и Полоцке. Города располагаются на равнинной местности в северной части Республики Беларусь, покрытой лесами, среди которых находятся участки заболоченной местности. Новополоцк, в котором находится большинство факультетов, размещается на левом берегу реки Западная Двина, простираясь с северо-запада на юго-восток. Протяженность города более 6 км, ширина 600...800 м. Город имеет одну центральную улицу – Молодежную и ряд улиц, перпендикулярных к ней, – Ктаторова, Кирова, Калинина, Дружбы и др.

Параллельно ул. Молодежной проходит скоростная дорога, соединяющая жилой массив города с промышленной зоной. Скоростная дорога в юго-западном направлении соединяется с дорогой Полоцк – Дисна. В северо-западной части города расположена деревня Шнитки. По правому берегу р. Западная Двина проходит автомагистраль Витебск (Полоцк) – Верхнедвинск, параллельно ей – железная дорога Витебск (Полоцк) – Бигосово. В 6 км к юго-востоку от Новополоцка размещается г. Полоцк с железнодорожным узлом, соединяющим минское, московское, Санкт-Петербургское, варшавское, рижское направления. По железной и автомобильным дорогам перевозят опасные грузы, способные заражать местность аварийно химически опасными веществами (АХОВ).

В 5 км от жилого массива, отделенного санитарно-защитной зоной, находится химически опасное производство завода «Полимир», на северо-западе – пожаро-, взрыво- и химически опасное производство собственно ОАО «Нафтан». На этих производствах имеется около 30 видов АХОВ (нитрилакриловая кислота, синильная кислота, метилакрилат, хлор, аммиак и др.) общим количеством более 3000 тонн. Завод «Полимир» относится к химически опасному объекту первой степени, ОАО «Нафтан» – третьей степени. При аварии на химически опасном объекте первой степени опасности в зоне заражения может оказаться более 75 тыс. человек, третьей степени – менее 40 тыс. человек. При крупной аварии на ОАО «Полимир» глубина зоны заражения может достигнуть более 20 км с заражением воздуха на несколько дней, а воды – до месяца и более.

Кроме этих производств в городе размещаются заводы «Измеритель», «Нефтезаводмонтаж», железобетонных конструкций, хлебозавод, ТЭЦ, строительные, монтажные, ремонтные, транспортные и другие пред-

приятия, в том числе республиканское унитарное предприятие по транспорту нефти «Дружба».

Основными видами промышленной продукции, выпускаемой на предприятиях Новополоцка, являются химические волокна, нефтепродукты (бензин, дизельное топливо, масла, гудрон), железобетонные изделия, приборы и т. п.

В 140 км от города располагается Игналинская АЭС. Станция закрыта 31 декабря 2009 г.

Климат этих мест умеренно континентальный, с небольшим количеством солнечных дней в году и небольшой среднегодовой скоростью ветра (3 ... 4 м/с).

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет» расположено в центре Новополоцка. В г. Полоцке – два из его факультетов (историко-филологический и факультет информационных технологий). Объекты университета подключены к городским сетям водо-, электро-снабжения, отопления, канализации. Общежития имеют горячее водоснабжение.

Здания университета относятся ко 2-й степени огнестойкости (всего степеней восемь, 1-я степень – самая огнестойкая). Возможности возникновения и распространения пожара в них способствует наличие сгораемых материалов (мягкая кровля, деревянные оконные переплеты, мебель, внутренняя отделка зданий и т. п.), в ряде мест наблюдаются небольшие расстояния между зданиями, повышенная плотность застройки.

Химически опасных, взрыво- и пожароопасных веществ и материалов университет не имеет.

В городах Новополоцке, Полоцке и их окрестностях выраженных природных очагов инфекционных заболеваний не имеется.

Следует помнить о том, что терроризм в мире приобретает все возрастающие масштабы. Причины проведения террористических актов могут быть самыми различными: политические, религиозные, национальные, жажда наживы и просто психическая неуравновешенность какого-либо индивида. Внешняя и внутренняя политика РБ направлена на исключение этого явления, но это не означает, что угроза проведения террористических актов на территории РБ отсутствует.

Таким образом:

– высокая насыщенность города химически опасными объектами и другими производствами обуславливает возможность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного характера, а имеющиеся вблизи лесные массивы, существующие природные аномалии – ЧС природного характера;

- относительно небольшие расстояния между объектами университета, плотность застройки, планировка города, место размещения объектов университета относительно построек города, огнестойкость зданий, наличие в них сгораемых материалов и другие обстоятельства позволяют предположить, что на территории университета возможно возникновение зон как отдельных, так и сплошных пожаров;

- повреждение инженерных сетей может привести к нарушению снабжения объектов университета электричеством, холодной и горячей водой, отопления в зимнее время, прекращению работы канализации. Все эти обстоятельства будут способствовать ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки;

- высокий уровень развития промышленности, наличие удобных подъездов к объектам университета обеспечивают быструю локализацию и ликвидацию ЧС.

Из изложенных выше сведений вытекает, что наиболее вероятными ЧС на объектах университета могут быть:

- пожар;
- заражение воздуха аварийно химически опасными веществами;
- террористический акт;
- ЧС природного характера.

С целью обеспечения само- и взаимозащиты в условиях ЧС каждый студент должен:

- знать сигналы оповещения. Звучание сирен городской системы оповещения означает «Внимание всем». При получении этого сигнала необходимо включить радио (телевизор), выслушать распоряжение городского отдела по ЧС и выполнить его. В университете, где пока нет громкоговорящей связи, установлены следующие сигналы оповещения: серия коротких звонков – пожар; серия длинных звонков – другая чрезвычайная ситуация. Эти сигналы в университете подаются при необходимости эвакуации людей;

- знать план эвакуации людей из здания при пожаре и подходе воздуха, зараженного АХОВ, с последующим выходом из зоны заражения и в других случаях;

- уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, имеющимися средствами защиты, оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим;

- выполнять требования сотрудников государственных органов защиты населения в ЧС, представителей комиссии по ЧС университета, дежурной смены учебного корпуса;

– правильно действовать в условиях внезапного возникновения ЧС различного характера.

Контактные телефоны: комиссии по ЧС университета (ауд. 267) – 51-77-50, пожарной службы – 101, милиции – 102, скорой медицинской помощи – 103.

При пожаре

При возникновении очага возгорания в помещении, в котором проводятся занятия:

– оказать помощь преподавателю в принятии мер по предупреждению распространения очага пожара, при возгорании оборудования, прибора, питающегося от электрической сети, обесточить его, удалить горючие материалы (бумагу, изделия из ткани, дерева) из зоны возгорания;

– по поручению преподавателя сообщить о случившемся в комиссию по ЧС университета (дежурному сторожу по учебному корпусу), при необходимости – вызвать добровольную пожарную дружину, пожарную часть города;

– оказать помощь в ликвидации очага возгорания имеющимися средствами пожаротушения;

– при использовании огнетушителя типа ОП (порошкового) сначала следует определить место подачи порошка, а затем приводить в действие его запорное устройство;

– для приведения в действие углекислотного огнетушителя ОУ-2 его раструб направляют на очаг горения и открывают кран или запорное устройство. Огнетушитель нельзя держать в горизонтальном направлении и поворачивать вверх дном. Во избежание обморожения рук не следует брать за огнетушитель, раструб;

– загоревшиеся объекты, находящиеся под напряжением, можно тушить только углекислотными и порошковыми огнетушителями;

– при пользовании стволами от внутренних кранов необходимо подвести ствол к очагу возгорания (рукав не должен быть перекрученным), открыть кран и приступить к тушению очага возгорания;

– при возгорании не допускается открывать окна, выбивать стекла или производить другие действия, способствующие поступлению свежего воздуха в очаг возгорания;

– при отсутствии специальных средств защиты органов дыхания дышать необходимо через носовой платок или другую материю, избегать попадания в легкие продуктов сгорания – они ядовиты. Как показывает опыт, люди на пожаре часто погибают именно от вредных веществ, выделяющихся при сгорании различных материалов;

- при необходимости следует оказать первую помощь пострадавшим, используя знания, полученные в школе;
- при прибытии добровольной пожарной дружины, пожарной части города дальше действовать по их указанию.

При получении сигнала об эвакуации из учебного корпуса необходимо внимательно выслушать распоряжение преподавателя, при необходимости уточнить, по каким лестницам выходить из учебного корпуса.

При эвакуации следует соблюдать следующие правила: при выходе двигаться быстро, без паники. При нахождении впереди двигаться максимально быстро, чтобы не задерживать движущихся сзади.

При движении в середине толпы руки держать на уровне груди, ни в коем случае не допускать падения. В случае падения встать в направлении движения людей. При движении сзади не напирать на идущих впереди, не допускать открывания окон, выпрыгивания из них, разбивания стекол. После выхода из здания быстро отойти от него на указанную площадку сбора или занять указанные помещения.

При подходе облака, зараженного АХОВ

При получении сигнала об эвакуации:

- быстро выйти из здания в порядке, указанном выше;
- уточнить у лиц, организующих эвакуацию, направление выхода из зоны заражения (по скоростной дороге в направлении Полоцка в Подкастельцы или по ул. Молодежной мимо больничного городка в д. Шнитки, в г. Полоцке – на северную или южную окраины);
- не допускать паники, выпрыгивания через окна;
- дышать, особенно при обнаружении в воздухе признаков наличия АХОВ, через материю;
- при наличии пострадавших оказать им доврачебную помощь;
- выполнять распоряжения лиц, производящих мероприятия по спасению людей.

При получении распоряжения:

- остаться на месте;
- оказать преподавателю помощь в закрытии окон, форточек, вентиляционных отдушин, в принятии других мер по герметизации помещения; дышать через носовой платок или другую материю;
- по распоряжению преподавателей, дежурных по учебному корпусу, органов защиты в ЧС перейти на верхние этажи здания, где концентрация АХОВ меньше;
- выполнять требования лиц, проводящих мероприятия по спасению людей.

При обнаружении в здании АХОВ, наносящих поражение людям (ртуть, ядовитые жидкости, газы):

- закрыть дыхательные пути носовым платком или другой материей и дышать через них;
- предупредить окружающих об опасности, по возможности обозначить или огородить место нахождения АХОВ;
- сообщить об обнаружении АХОВ преподавателю или в комиссию по ЧС;
- оказать помощь в эвакуации людей из опасной зоны, пострадавшим – первую медицинскую помощь.

При обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство

Взрывное устройство может иметь вид сумки, свертка, пакета и т. п. Оно чаще всего обнаруживается в местах нахождения большого количества людей, важных коммуникаций и т. п., где подобные вещи располагаться не должны. Устройство может иметь провода, издавать звуки наподобие тиканья, щелчков, необычный запах. Его появление, как правило, связано с пребыванием на объекте подозрительных лиц.

При наличии такого устройства:

- не трогать обнаруженный предмет, не пользоваться в его близости средствами связи, в том числе мобильными телефонами;
- зафиксировать время обнаружения;
- организовать ограждение опасного предмета;
- сообщить в комиссию по ЧС университета о месте нахождения подозрительного предмета и далее действовать по ее указанию.

При возникновении других ЧС (террористический акт, выпадение радиоактивных веществ, аварии на коммунально-энергетических сетях), а также при ЧС природного характера следует действовать в соответствии с обстановкой и изложенными выше рекомендациями.

В случае войны действия студентов определяются особым распоряжением.

При внезапном нападении противника следует рассредоточиться, используя защитные и маскирующие свойства местности вне зон возможного поражения.

Радиационная, химическая и биологическая защита достигается организацией:

- непрерывного наблюдения и контроля за радиационной и химической обстановкой;
- выдачи студентам, служащим университета средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- дозиметрического контроля;
- строгого соблюдения режимов защиты, определяемых сектором по ЧС университета.

Кроме того, университетом проводятся мероприятия по повышению устойчивости его работы (создание запасов материальных средств, проведение мероприятий маскировки и т. д.), по организации проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (разборка завалов, спасение попавших под завалы людей, оказание им первой медицинской помощи, локализация и тушение пожаров и т. п.).

Постановлением Совета Министров РБ № 495 от 10.04.01 образована Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС) – система органов управления; силы и средства, обеспечивающие защиту населения, хозяйственных объектов и территорий в ЧС.

В военное время эта система перерастает в гражданскую оборону.

Исходя из этого Постановления защита персонала университета обеспечивается:

- начальником гражданской обороны (ГО) – ректором университета;
- двумя его заместителями;
- комиссией по ЧС;
- сектором по ЧС (штабом ГО);
- эвакуационной комиссией;
- оперативной группой;
- гражданскими формированиями ГО (звено связи – 7 человек от радиотехнического факультета, пост радиационной и химической разведки – 3 человека от технологического факультета, звено пожаротушения общего назначения – 4 человека от геодезического факультета; спасательная группа – 21 человек от инженерно-строительного факультета; группа получения и выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ) – 26 человек от юридического факультета; санитарная дружина – 14 человек от спортивно-педагогического факультета; группа охраны общественного порядка – 16 человек от машиностроительного факультета, группа получения и выдачи йода – 6 человек от финансово-экономического факультета);
- службой ГО (противопожарная, связи и оповещения, материально-технического обеспечения, охраны общественного порядка).

Формирования укомплектованы средствами защиты, медицинскими средствами, специальным оснащением в соответствии со своим назначением.

Формирования имеют следующее назначение.

Звено связи предназначено для поддержания связи руководства ГО университета с выше- и нижестоящими структурами ГСЧС.

Пост радиационной и химической разведки предназначен для ведения разведки в местах размещения подразделений университета, в очагах поражения, на маршрутах движения колонн, а также для наблюдения за радиационной, химической и биологической обстановкой.

Спасательная группа предназначена для разбора завалов, оказания помощи при розыске, устройстве проходов, для извлечения и оказания первой медицинской помощи пострадавшим, оказавшимся под завалами.

Группа получения и выдачи средств индивидуальной защиты предназначена для получения СИЗ для г. Новополоцка из резервов, их доставки в город и получения средств для университета.

Санитарная дружина предназначена для оказания первой медицинской помощи пострадавшим в очагах поражения, проведения противоэпидемических, санитарно-гигиенических и просветительных мероприятий, а также для сопровождения пораженных при их эвакуации и ухода за ними при лечении.

Группа охраны общественного порядка предназначена для охраны зданий, оборудования, техники, имущества, объектов университета, несения патрульно-постовой службы по обеспечению общественного порядка, а также для регулирования движения колонн при эвакуации и выполнения других мероприятий.

Звено пожаротушения предназначено для локализации и тушения пожаров, оказания помощи в эвакуации людей и материальных ценностей, оказавшихся в очагах пожара.

Группа получения и выдачи йода – для получения и выдачи йода при превышении естественного радиационного фона на 20 мкР/ч.

Службы гражданской обороны университета предназначены для материально-технического обеспечения мероприятий гражданской обороны, подготовки формирований гражданской обороны и управления при выполнении ими своих задач в повседневной жизни и в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.

Общие правила безопасного проживания

Наиболее общими правилами безопасного проживания являются внимательное отношение к окружающей обстановке, оценка возможности ее изменения и согласование своих действий в соответствии с этой обстановкой.

Общими рекомендациями, обеспечивающими безопасное поведение в различных ситуациях, могут быть следующие.

При перемещении пешком по улице следует соблюдать правила дорожного движения. При посадке в автобус не следует прилагать усилия,

чтобы попасть в переполненное транспортное средство. Наиболее безопасным местом в автобусе и подобных ему транспортных средствах является середина салона, справа у прохода.

Наиболее безопасным отдыхом в лесу, на пляже является отдых в компании. При купании категорически запрещается употребление алкоголя, баловство на воде. Если на воде схватили судороги, нужно не теряться, набрать как можно больше воздуха в легкие и погружаться в воду – если потянуть за большой палец ноги к себе, судороги отпустят.

При проведении походов, сборе ягод, грибов необходимо уметь ориентироваться. Надо знать местность, характерные ориентиры (дорога, река, линия электропередач), которые могут служить привязкой; иметь при себе компас, замечать направление (азимут) входа и выхода из лесного массива. Находясь в лесу, необходимо иметь в виду, что в настоящее время клещи являются носителями таких заболеваний, как энцефалит, боррелиоз. Болезни связаны с поражением головного мозга, сердечно-сосудистой, центральной нервной системы. Чтобы избежать попадания на тело клеща, необходимо использовать капюшон, наглухо застегивать одежду, особенно при лазании по кустарнику. После выхода из леса необходимо делать осмотр, одежду тщательно вытряхивать. При обнаружении присосавшегося клеща необходимо ниточной петелькой удалить его или обратиться к врачу. Извлеченного клеща следует сдать в санэпидстанцию.

Для того чтобы не попасть в ситуации криминального характера, не следует заводить уличные знакомства, входить в контакт с выпившими, лучше избегать встреч с «открытыми» компаниями, не ходить в одиночку в позднее время, тем более по глухим местам (неосвещенные улицы, длинные заборы и т. д.). Избегайте встречи с бродячими собаками. Правила поведения в различных чрезвычайных ситуациях будут детализироваться на следующих занятиях.

Правила поведения и действия в экстремальных ситуациях, возникающих в повседневной жизни

1. Общие правила выживания в экстремальных ситуациях

Права и обязанности населения РБ в чрезвычайных ситуациях сводятся к тому, что население имеет право на защиту со стороны государства (оповещение, эвакуация, получение медицинской, финансовой и другой помощи и т. д.). В то же время каждый гражданин обязан участвовать в мероприятиях по предупреждению, локализации и ликвидации последст-

вий ЧС, обучаться приемам и правилам действия в ЧС, сохранять свое здоровье и т. п.

Каждый человек в своей жизни может попасть в такие ситуации, для которых характерны новизна и неожиданность возникновения, острота и интенсивное воздействие неблагоприятных факторов, а иногда и наличие непосредственной угрозы жизни. Такие ситуации принято считать экстремальными.

Чтобы уменьшить вероятность попадания в экстремальные ситуации и увеличить свои шансы на сохранение здоровья и самой жизни, необходимо:

- знать и учитывать факторы риска (опасности), сопровождающие нашу жизнь;
- выработать умение предвидеть возможность возникновения опасных ситуаций;
- избегать попадания в ЧС;
- знать свои психологические качества;
- при попадании в ЧС быстро оценивать обстановку, принимать грамотные решения и действовать.

Факторы риска, сопровождающие нашу жизнь, характеризуются номенклатурой опасностей, включающей, как известно, такие факторы, как алкоголь, аномальные температуры, подвижность воздуха, давление, освещенность, взрыв, вода, высота, гербициды, гололед, дым, движущиеся предметы, искры, избыточное давление, качка, коррозия, магнитное поле, микроорганизмы, наводнение, огонь, оружие, ошибочные действия, пар, перегрузки анализаторов, радиация, резонанс, сонливость, статические нагрузки, ток, ультразвук, шум, электрическое поле, эмоциональные перегрузки, ядовитые вещества и др.

Умение предвидеть возможность возникновения опасных ситуаций заключается в том, чтобы даже по имеющимся мельчайшим признакам определить возможное состояние ситуации в будущем как при профессиональной деятельности, так и в быту.

В профессиональной деятельности прогнозирование изменения ситуации возможно только на основе глубоких профессиональных знаний, в бытовых – на знаниях правил поведения в различных чрезвычайных ситуациях, например, включение света при запахе газа может привести к взрыву, передвижение весной под висящими сосульками на многоэтажных домах – к травме и т. д.

Человек оказывается в экстремальных ситуациях по разным причинам, но чаще всего по собственной вине – в результате отсутствия опыта безопасного поведения либо пренебрежения к нормам, правилам безопасности, непредусмотрительности, по легкомыслию. Следовательно, опасно-

сти легче всего избежать, приняв определенные меры, ибо умный знает, как выйти из затруднительного положения, а мудрый – как не попасть в него.

В экстремальной ситуации у человека неизбежно возникает особое состояние эмоционального напряжения, именуемое **стрессом**. Оно вызывает возбуждение всех систем организма и оказывает большое влияние на поведение и работоспособность человека: у одних резко увеличивается сообразительность, работоспособность, у других наступает «психологический шок» – появляется сильная заторможенность или, наоборот, суетливость, поспешность, неспособность к разумным действиям. Поэтому человек должен изучать сам себя (оценивать себя при попадании в неподвижные ситуации) и овладевать тем минимумом знаний, который необходим для самозащиты и взаимопомощи, например, действия при нападении собаки, остановка кровотечения, оказание помощи при переломах и т. п.

Чтобы оценить обстановку в конкретной ситуации, в первую очередь следует выявить, откуда исходит наибольшая опасность (слабое звено, собственные силы и средства, погодные условия, время года, суток и т. п.).

В основе грамотного решения лежит определение, какими силами, средствами и в какой последовательности следует проводить мероприятия по ликвидации опасности.

После принятия решения действия должны быть решительными. При необходимости следует свое решение корректировать.

Таким образом, проблема выживания в экстремальных ситуациях сводится к четырем НАДО:

- знать, откуда вообще возникают опасности;
- желать (вырабатывать желания) справиться с ними;
- уметь;
- действовать.

2. Действия человека по выживанию в различных чрезвычайных ситуациях

Чтобы избежать неприятных последствий, каждый человек должен знать, как правильно действовать в самых различных ситуациях (экстремальных ситуациях в быту, на транспорте, в ситуациях криминального характера и т. п.).

Неправильное пользование газом приводит к отравлениям, возникновению пожара, взрыву. *Поэтому следует соблюдать следующие правила:*

– не включать краны на полную мощность. При отрыве пламени от горелки происходит выделение большого количества окиси углерода;

- не пользоваться неисправными газовыми приборами (если пламя имеет желтый цвет, необходимо вызвать мастера);
- при работающих двух конфорках не включать духовку;
- не оставлять газовую плиту без присмотра;
- продолжительность работы газовой плиты не должна превышать двух часов. По истечении этого времени плиту необходимо отключить, кухню проветрить;
- при обнаружении утечки газа следует проветрить помещение, не включать электричество, не зажигать спички, вызвать газовую службу. Если имеются языки пламени на запорном вентиле газового баллона, сначала необходимо затушить пламя, затем закрыть вентиль.

При отравлении человека газом сначала следует перекрыть вентиль, затем открыть окна, двери, вынести пострадавшего на свежий воздух, расстегнуть одежду на груди, на голову положить холодный компресс, к ногам грелку, привести его в сознание, напоить чаем, кофе. При тяжелом отравлении необходимо проводить искусственное дыхание, наружный массаж сердца.

Бытовые химические препараты (лосьоны, восстановители для волос, хлорофос, карбофос, кислота, щелочи, каустическая сода, нашатырный спирт и т. п.) могут вызвать серьезные отравления.

При обращении с ними следует соблюдать следующие правила:

- все средства бытовой химии должны храниться отдельно от пищевых продуктов, лекарств, в местах, недоступных для детей, и обязательно иметь этикетки;
- применять средства в соответствии с инструкцией (порядок обработки, защиты, выветривания и т. п.);
- не хранить пищевые продукты в таре из-под химикатов.

При отравлении препаратами бытовой химии необходимо знать:

- при отравлении щелочами, кислотами категорически запрещается самостоятельно проводить «нейтрализацию» или промывание желудка. Промывание желудка проводится специальным зондом. Можно дать 2 – 3 стакана воды, «нейтрализация» же приводит к обильному выделению газа, растягиванию желудка, увеличению кровотечения, ухудшению состояния пострадавшего;
- кислоту, щелочь, попавшие на кожу, в глаза, следует смыть обильным количеством воды;
- при отравлении косметическими средствами необходимо провести промывание желудка, дать 2 – 3 стакана соленой воды и вызвать рвоту. Если пострадавший в бессознательном состоянии, то необходимо уложить

его на живот или так, чтобы голова была повернута набок. При западании языка, судорогах осторожно запрокинуть голову пострадавшего назад и выдвинуть нижнюю челюсть вперед для обеспечения дыхания через нос.

Пищевые продукты, содержащие болезнетворные микроорганизмы (стафилококковые энтеротоксины, микотоксины, вырабатываемые грибами), могут вызвать пищевые отравления (ботулизм). Безопасность в этом случае обеспечивается чистотой, личной гигиеной, правильным режимом хранения, использованием одноразовой посуды и т. д.

Необходимо соблюдать следующие правила:

- не употреблять в пищу заплесневелые продукты;
 - не употреблять косточковые фрукты длительного хранения (на второй год хранения из косточек начинает выделяться синильная кислота);
 - не употреблять зеленый картофель, вырезать «глазки» (в них образуется соланин);
 - не заворачивать продукты в газеты, журналы;
 - не хранить в оцинкованной посуде кислые пищевые продукты.
- Эти же продукты не рекомендуется хранить и в алюминиевой посуде;
- во избежание перехода олова в пищевой продукт после вскрытия консервных банок их содержимое следует переложить в «нейтральную» посуду;
 - не использовать посуду с поврежденной эмалью;
 - не заниматься самолечением при пищевых отравлениях, так как симптомы совпадают с рядом серьезных заболеваний (инфаркт, сопровождающийся рвотой).

Любое **транспортное средство** является объектом повышенной опасности. По данным статистики на поезде ехать в 3 раза безопаснее, чем лететь, и в 10 раз безопаснее, чем ехать на автомобиле.

При пользовании общественным транспортом необходимо придерживаться следующих правил:

- при посадке, как уже отмечалось, не стремиться оказаться в первых рядах, ибо можно угодить под транспортное средство;
- по возможности садиться в середине салона, справа у прохода;
- во время движения не спать;
- при пожаре принять энергичные меры по его тушению, а при невозможности потушить пожар – к эвакуации; всеми средствами защищаться от дыма;
- при аварии трамвая, троллейбуса не прикасаться к металлическим частям;
- оказывать помощь другим;
- в легковом автомобиле самое безопасное место – сзади справа.

В метро:

- не бежать на эскалаторе;
- не занимать на эскалаторе место, где имеется нагромождение личных вещей пассажиров;
- при разгоне эскалатора немедленно перепрыгнуть на соседнюю лестницу (г. Москва, «Авиамоторная», 1982 г., погибло 8, травмировано 30 человек);
- если вас сбросили с платформы на рельсовые пути, следует немедленно бежать в сторону светофора. Если настигает поезд, следует лечь посередине рельс (глубина лотка рассчитана на то, чтобы ходовая часть вагонов не коснулась лежащего человека);
- если оказались в туннеле, то в нем имеются справа ниши для пропуска поездов, слева – токоведущие шины напряжением $U = 800$ В. Знак остановки машинисту – круговое движение рукой;
- при остановке поезда в туннеле не теряться, выполнять распоряжения работников метрополитена. Если в вагоне не хватает кислорода (люди падают в обморок), разбейте окно огнетушителем.

На железной дороге необходимо придерживаться следующих правил:

- самое безопасное место – в середине поезда, в середине вагона, спиной к движению, на нижней полке;
- при посадке следует обращать внимание на наличие и расположение огнетушителей, запасных выходов (как правило, третье и шестое купе);
- при падении вагона главное – упереться, с тем, чтобы не бросало внутри купе. Это снижает вероятность травмирования;
- расслабиться можно только тогда, когда почувствовали, что вагон остановился полностью;
- при пожаре или других опасных обстоятельствах следует покинуть вагон, не жалея вещей; документы, деньги всегда должны быть при себе;
- опасаться порезов стеклами;
- не останавливать поезд стоп-краном на мостах, в туннелях, в местах, где затруднено спасение пассажиров;
- при аварии на двухпутных железных дорогах необходимо иметь в виду, что по встречной колее может идти поезд;
- при разливе СДЯВ, легковоспламеняющихся, других опасных веществ отойти от места аварии на безопасное расстояние;
- на электрифицированных железных дорогах следует опасаться шагового напряжения.

При полетах на самолете необходимо иметь в виду:

- при декомпрессии салона самолета немедленно надеть кислородную маску на себя, а затем – на малолетнего ребенка (если вы потеряете сознание, то ребенку помочь будет некому);
- при аварии самолета и ожидании его удара о землю обязательно пристегнуться, сгруппироваться или упереться в переднее сидение;
- при пожаре действовать способами, рассмотренными выше.

Человек может попасть в ЧС **криминального характера**. В этой связи *необходимо придерживаться следующих правил:*

- двери квартиры рекомендуется оборудовать надежными замками (в 90 % случаев воры входят через дверь);
- продажу ценных вещей следует осуществлять через посредников;
- деньги дома надо держать в разных местах;
- при выходе из дома деньги, документы необходимо класть во внутренние застегивающиеся карманы, женщинам сумочку следует держать под мышкой, подав ее несколько вперед.

Если обнаружили чужую руку в сумке:

- несколько отодвинуться от владельца руки, дав понять, что вы что-то почувствовали;
- при наличии людей попытаться уличить и задержать.

Во избежание приставаний необходимо:

- маршрут передвижения в темное время суток выбирать вне опасных мест (темные подворотни, длинные заборы) с наличием островков безопасности (ночные магазины, витрины охраняемых объектов и т. п.);
- знать ритм жизни города, своего района;
- не одеваться в броскую, вызывающую одежду;
- в темное время суток ожидать транспорт в освещенных, людных местах;
- в безлюдном общественном транспорте следует садиться ближе к водителю, чтобы никто не мог подсесть;
- если подозрительный незнакомец пытается подсесть, пропустите его к окну или переседайте в другое место, лучше к женщине;
- если в салоне пассажир ведет себя развязно, отвернитесь, не встречайтесь с ним взглядом;
- в такси не рассказывайте о себе, о своем благополучии;
- если отправляете своего приятеля, посмотрите номер такси, чтобы видел водитель, и скажите: «Приедешь, позвони». Избегайте садиться в такси, где уже есть пассажиры;

- если в вагоне дизеля (электрички) расположилась подвыпившая компания, не связывайтесь с ней, пройдите в следующий вагон (по ходу вперед), вести себя следует спокойно, без испуга;

- если при выходе из вагона кто-то идет следом, то вместе с людьми пройдите в здание вокзала, чтобы найти защиту у милиции или администрации;

- следует владеть правилами психологической игры;

- иметь при себе средства защиты, например, газовый баллончик.

В критических ситуациях вести себя надо уверенно, энергично;

- по требованию уличных грабителей деньги необходимо отдать (они должны быть в двух местах: расходная и основная часть), в пререка- ния с ними вступать не следует;

- при необходимости следует применить меры защиты – крик, бегство.

Следует помнить и о чрезвычайных ситуациях другого характера:

- не вступайте в секты;

- не теряйтесь при потере работы: ведите активный поиск; зарегистрируйтесь в центре занятости (регистрация в двухнедельный срок позволяет получать пособие, бесплатные юридические консультации, перепод- готовку), известите друзей, родственников, следите за объявлениями и т. д.

При уличных беспорядках необходимо выйти из зоны беспорядков. Если вас захватил поток, то нужно держаться ближе к краям, руки – впе- реди, ни в коем случае не падать. При наведении порядка правоохранитель- ными органами ведите себя корректно, не делайте резких движений.

При нападении крупных собак (кавказская или среднеазиатская ов- чарка) целесообразнее не вступать в борьбу, а лечь ничком и не шевелиться. Собака войдет в сторожевой режим, и можно будет дожидаться помощи.

С более мелкими собаками можно вступать в борьбу. Вокруг левой руки необходимо обмотать одежду, принять стойку. Если собака атакует прыжком, то надо уклониться и тут же нанести удар носком ноги снизу, по «стыку» брюха и груди, можно ударять также в нос, челюсть, под ухо.

Если собака кидается без разбега, то ее можно остановить ударом левым предплечьем под челюсть или прямо в пасть, затем моментально ладонью или кулаком нанести удар в нос. Упавшую собаку можно топтать.

Если собака повалила вас, то необходимо рукой и одеждой защитить горло и лицо, сомкнуть собаке челюсти, завести голову вверх назад на из- лом шеи и наносить удары по наиболее уязвимым местам – носу, голове, особенно эффективен удар поперек морды на уровне глаз, по холке, хребту перед крестцом и основанию самого крестца, задним лапам.

Особенно осторожными необходимо быть по отношению к «собакам-убийцам». Ни в коем случае нельзя дать им захватить руку, ногу. У них сила сжатия челюстей такова, что можно пострадать от болевого шока, а затем от ран, нанесенных собакой.

3. Действия населения при совершении террористических актов

Терроризм – это акции, сопряженные с применением насилия или угрозой насилия, как правило, сопровождаемые выдвижением конкретных требований. Насилие направлено в основном против гражданских объектов и лиц. Мотивы имеют политический или иной характер. Исполнителями обычно являются одиночки или малочисленные, оторванные от населения группы, входящие в состав каких-либо организаций, которые, в отличие от других преступников, берут на себя ответственность за совершенные акции. Террористические акции совершаются так, чтобы привлечь максимум общественного внимания и оказать воздействие на власть или определенные группы населения (порой весьма широкие), выходя за рамки причинения непосредственного ущерба.

События последних лет свидетельствуют о том, что количество совершаемых в мире терактов все увеличивается, причем они становятся все более жестокими и все чаще их объектом являются люди. За период с 1986 г. по настоящее время рост количества терактов в различных регионах мира составил от 50 до 60%. В 70-х годах прошлого столетия 20% терактов были направлены против людей, а 80% – против собственности, а в 90-х, спустя 20 лет, эти величины составили соответственно 70 и 30%.

Террористические акты стали тщательно готовиться. В итоге до 90% из них в той или иной мере достигают своих целей. Резко повысился уровень дисциплины внутри террористических организаций. Террористические группировки разных стран сотрудничают между собой, координируют свои действия.

К террористическому акту невозможно подготовиться заранее. К нему необходимо быть готовым всегда.

Террористы выбирают для атак не только известные и заметные цели – международные аэропорты, места проведения крупных международных мероприятий, но и торговые центры, жилые дома. Поэтому всегда необходимо быть внимательным, присматриваться, кто ходит по двору, что заносит в подвальные помещения и т. д.

Особенно внимательным необходимо быть во время путешествия. Следует обращать внимание на подозрительные детали и мелочи, о которых надо сообщать в правоохранительные органы. Никогда не следует принимать пакеты, вещи и посылки для передачи от незнакомцев; никогда не оставляйте свой багаж без присмотра.

В залах ожидания аэропортов, вокзалов и т. п. старайтесь располагаться подальше от хрупких и тяжелых конструкций. В случае взрыва они могут явиться причиной получения травм.

Проживая в гостинице, находясь на работе, в собственной квартире, необходимо:

- знать общие обстоятельства, обеспечивающие безопасность, – пути эвакуации из здания, размещение противопожарных средств и т. п.;
- иметь план действий в чрезвычайных ситуациях;
- иметь под руками документы, мобильные средства связи, радиоприемник, немного продуктов длительного хранения, воду, фонарик с батарейками, индивидуальную аптечку, шапочку из плотной ткани, носовой платок (платки), свисток;
- уметь оказывать само- и взаимопомощь при ранениях, ожогах, переломах и т. д.

При совершении террористического акта человек чаще всего может оказаться в ситуации, когда осуществляется захват заложников, когда он захвачен как заложник и когда оказался под обломками разрушенного здания.

Как показало развитие событий при захвате заложников в «Норд-Осте» и Беслане, только в момент захвата есть реальная возможность скрыться с места происшествия. Если рядом нет террориста и есть возможность перемещения, нельзя стоять на месте, необходимо вырываться из опасной зоны.

Если вы оказались захваченными в заложники, то необходимо:

- как можно быстрее взять себя в руки, всеми силами подавить в себе панику и, насколько это возможно, успокоиться;
- подготовиться к моральным, физическим и эмоциональным испытаниям, к тому, что продолжительное время придется быть без пищи, воды и, возможно, без движения;
- говорить спокойным, ровным голосом. Ни в коем случае не допускать вызывающего, враждебного тона. Помните, что у террористов нервы тоже натянуты до предела;
- ни в коем случае не допускать действий, которые могут спровоцировать нападающих к применению оружия и привести к человеческим жертвам. Никаких необдуманных поступков: не бежать, не бросаться на террориста, не пытаться найти с ним общий язык, не хватать за оружие, не кричать, не плакать громко;
- переносить лишения, унижения и оскорбления без вызова и возражений. Очень не рекомендуется прямой взгляд в глаза террористу – это вызов;

- экономить и поддерживать силы, заставлять работать свою голову, вспоминая содержание книг, решать математические задачи, выполнять несложные физические упражнения;
- максимально выполнять требования преступников, особенно в первое время;
- не совершать никаких действий без разрешения захватчиков;
- поменьше двигаться при ранении;
- постоянно напоминать себе о том, что ваша цель – остаться в живых. Внимательно слушать, смотреть, запоминать лица, клички, имена, манеру общения, характерные мелочи – все, что может пригодиться правоохранительным органам для пополнения базы данных о террористах;
- не применять против террористов газовые баллончики и электрошокеры;
- если на вас повесили бомбу, то нужно незаметно для террористов подавать об этом сигналы, в том числе голосом, сотрудникам спецслужб, которые ведут наблюдение за местом содержания заложников. Эти сигналы будут приняты;
- всегда помнить, что с момента вашего захвата спецслужбы и власти получили сообщение. Для вашего освобождения делается все необходимое и возможное. Для сотрудников спецназа на первом месте – жизнь заложника. Необходимо твердо знать, что с террористами ведутся переговоры и в конечном счете вы будете освобождены.

Во время штурма:

- занять позицию подальше от окон и дверных проемов;
- держаться подальше от террористов, потому что при штурме по ним работают снайперы спецназа;
- не проявлять излишней бравяды;
- если услышали хлопки разрывающихся свето-шумовых гранат – когда яркий свет бьет в глаза, звук ударяет по ушам, чувствуется резкий запах дыма – необходимо упасть на пол, закрыть глаза, ни в коем случае их не тереть, закрыть голову руками и ждать, пока сотрудники спецподразделений не выведут вас из здания;
- если террорист, пытаясь спасти свою жизнь, приставил вам пистолет к виску, то необходимо выполнять его требования;
- если в помещение, где находятся заложники и террористы, попала газовая шашка, то следует упасть на пол, дышать через мокрую ткань. Если нет воды, то можно увлажнить ее собственной мочой.

Если произошел взрыв и вы оказались под обломками здания, то после того, как пришли в себя, следует осознать, что вы живы, проверить

свое состояние, при необходимости оказать самопомощь, успокоиться, принять меры по повышению надежности места пребывания: переместиться в более свободное место, укрепить то, что над вами находится, используя всевозможные обломки, и т. п. Не нужно предпринимать попытки самостоятельно выбраться из-под завала, необходимо ждать. Разбор завалов по общему правилу производится сверху вниз. Каждый час устанавливается минута молчания. Когда перестали работать механизмы, необходимо извещать о себе: громко кричать, стучать, свистеть и т. п.

Если после взрыва ваше помещение явно не пострадало, не следует забираться в разного рода щели – между шкафами, плитами, столами и т. п. По возможности необходимо отключить газ, свет и воду, некоторое время не выходить из помещения, занять самые безопасные места – проемы дверей и внутренние углы капитальных стен.

Чаще всего люди гибнут возле труб, лифтов, электроприборов.

После выяснения обстановки следует принять решение, покидать ли здание или оставаться на месте и ждать спасателей.

При взрывах, пожарах и разрушениях нельзя спасать вещи до того, как спасены люди.

После выхода из опасности необходимо пройти осмотр врачей и курс медицинской реабилитации.

Контрольные вопросы по модулю М-0

1. Характеристика места расположения объектов университета.
2. Вероятные чрезвычайные ситуации на объектах университета.
3. Сигналы оповещения при чрезвычайных ситуациях.
4. Порядок действий при пожаре.
5. Порядок действий при подходе облака, зараженного АХОВ.
6. Порядок действий при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство.
7. Общие правила выживания при чрезвычайных ситуациях.
8. Правила безопасного пользования бытовым газом.
9. Правила безопасного пользования средствами бытовой химии.
10. Правила безопасного пользования пищевыми продуктами.
11. Правила безопасного пользования рельсовыми транспортными средствами.
12. Правила безопасного пользования рельсовыми транспортными средствами.
13. Порядок действий при ситуациях криминального характера.
14. Порядок действий при нападении собак.
15. Действия при совершении террористического акта.

Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

Модуль М-1. Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей военного времени

Тема 1.1. Понятие о чрезвычайных ситуациях, их классификация и краткая характеристика. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, опасности военного времени

1. Основные определения. Классификация чрезвычайных ситуаций

Химически-, взрыво-, пожаро-, радиационноопасными называются объекты оборонного или хозяйственного назначения, на которых используются, производятся, хранятся, транспортируются соответственно аварийно химически опасные (сильнодействующие ядовитые – СДЯВ), взрывоопасные, пожароопасные, радиоактивные вещества и при аварии или разрушениях на которых могут возникнуть массовые поражения людей, животных, растений продуктами этих производств, воздействием взрыва, огня.

Авария – это непосредственный выход из строя какого-либо элемента объекта или их совокупности, вызывающий нарушение работы, внезапную остановку или разрушение этого объекта, сопровождающийся, как правило, пожарами, взрывами, утечкой и распространением вредных веществ (радиоактивных, АХОВ), поражением людей, животных, растений.

Экстремальная ситуация – событие, связанное с риском для здоровья и жизни.

Чрезвычайная ситуация – обстановка, сложившаяся на данной территории (на объекте, у человека) в результате возникновения источника ЧС, которая повлекла или может повлечь за собой человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, вызвать значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Стихийное бедствие – природное явление (наводнение, ветры ураганной силы, природный пожар и т. д.) с теми же последствиями, что чрезвычайная ситуация.

Очаг поражения – территория, оказавшаяся в зоне действия аварий, стихийных бедствий, а также в зоне поражения современным оружием в случае войны.

Чрезвычайные ситуации могут быть классифицированы по множеству признаков. Наиболее распространенной является классификация по характеру возникновения, причинам возникновения, скорости и масштабам распространения. Исходя из этого классификация ЧС имеет следующий вид.

1. По характеру возникновения:

1.1. Техногенные ЧС.

1.1.1. Аварии на АЭС, ядерных установках, химически опасных объектах, учреждениях, связанных с работой с биологическими средствами, с выбросом вредных продуктов их деятельности.

1.1.2. Аварии на авиационном, железнодорожном, автомобильном, трубопроводном, водном транспорте, сопровождающиеся разрушениями и загрязнениями.

1.1.3. Аварии на очистных сооружениях, гидросистемах (прорыв дамб, плотин и т. д.), внезапное обрушение зданий.

1.1.4. Аварии на электросистемах, коммунальных системах жизнеобеспечения.

1.1.5. Пожары, взрывы, возникшие на пожаровзрывоопасных объектах.

1.2. Природные ЧС.

1.2.1. Геофизически опасные явления (землетрясения, извержение вулканов и т. д.).

1.2.2. Геологически опасные явления (просадка земной поверхности, оползни, обвалы).

1.2.3. Метеорологически опасные явления:

– дождь, если количество осадков 50 мм и более в течение 12 часов и менее или суммарно 150 мм и более в течение 2 – 3 суток;

– сильный снегопад, если количество осадков 20 см и более за 12 часов и менее;

– крупный град (диаметр градин 20 мм и более);

– сильная метель, если в течение 12 часов и более преобладающая скорость ветра 15 м/с и более с выпадением снега;

– сильный мороз, если температура воздуха достигает $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже;

– сильная жара, если температура воздуха достигает $+38\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше;

– заморозки, если температура $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже в июне – августе, приводящие к гибели сельскохозяйственной продукции не менее чем на 1/3 территории административного района;

– засуха, приведшая к снижению урожая или его гибели не менее чем на 1/3 территории административного района;

– ветры ураганной силы, смерчи большого диаметра.

1.2.4. Гидрологические явления (наводнения, затопление).

1.2.5. Природные пожары (лесные, торфяные, полевые).

1.2.6. Явления космического происхождения (падение метеоритов, излучения большой интенсивности).

1.3. Биологические ЧС – массовые инфекционные заболевания людей, животных, растений, нашествия насекомых (саранчи, колорадского жука).

1.4. Экологические ЧС – изменение состояния суши (загрязнение пестицидами, перенасыщение минеральными удобрениями, эрозия почвы), атмосферы (перенасыщение вредными веществами в газообразном и аэрозольном состоянии, изменение состава, толщины озонового слоя), гидросферы (загрязнение водных объектов вредными веществами).

2. По причинам возникновения:

2.1. Проектные – возникающие вследствие небрежной геологической разведки, ошибки в оценке уровня подъема воды на водных объектах, неправильного расчета нагрузок, выбора материалов и т. п.

2.2. Производственные – вызванные отклонениями в технологии возведения объектов, заменой предусмотренных проектом материалов, некачественной сборкой элементов объекта и т. п.

2.3. Эксплуатационные – из-за нарушения режимов эксплуатации, требований планово-предупредительной системы обслуживания и т. п.

2.4. Погодные – связанные с продолжительными дождями, морозами, ветрами ураганной силы и т. п.

2.5. Геофизические – по причине землетрясений, извержения вулканов и т. п.

2.6. Социальные – связанные с недовольством каких-либо слоев населения, межнациональной неприязнью, межконфессиональной враждой и т. п.

3. По скорости распространения:

3.1. Внезапные – взрыв, обрушение объектов, появление вихря большого диаметра и т. п.

3.2. С быстро распространяющейся опасностью – лесной пожар, распространение облака воздуха, зараженного сильнодействующими ядовитыми веществами, и т. п.

3.3. С умеренной скоростью распространения опасности – наводнение, выпадение радионуклидов при аварии на АЭС и т. п.

3.4. С медленно распространяющейся опасностью – торфяной пожар, наводнение вследствие продолжительных дождей, засуха и т. п.

4. По масштабам распространения:

4.1. Частные – масштабы последствий охватывают одного человека, семью, небольшой коллектив.

4.2. Локальные – масштабы ограничиваются одной промышленной установкой, поточной линией, цехом, небольшим производством.

4.3. Объектовые – масштабы последствий ограничиваются территорией завода, предприятия, учреждения, пострадало при этом не более 10 человек либо нарушены условия жизнедеятельности (НУЖ) не более 100 человек.

4.4. Местные – последствия, охватывающие поселок, город, район. Пострадало от 10 до 50 человек или НУЖ от 100 до 300 человек, либо материальный ущерб (МУ) составляет от 1 до 5 тыс. базовых величин.

4.5. Территориальные – последствия, охватывающие одну – две области. Пострадало от 50 до 500 человек или НУЖ от 300 до 500 человек, или МУ исчисляется от 5 тыс. до 0,5 миллиона базовых величин.

4.6. Региональные и национальные – последствия распространяются на весь регион или страну. Пострадало свыше 500 человек или НУЖ более 500 человек, или МУ превышает 0,5 миллиона базовых величин.

4.7. Глобальные – масштабы последствий носят глобальный характер. Масштабы людских потерь при этом оцениваются следующим образом:

- малые потери: во время ЧС пострадало (П) 25 – 100 человек, из них нуждаются в госпитализации (НГ) 10 – 50 человек;
- средние потери: П – 101 – 1000 человек, НГ – 51 – 100 человек;
- большие потери: П более 1000 человек, НГ более 100 человек.

2. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации, опасности военного времени

Источниками природных ЧС являются природные явления и процессы, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут оказывать поражающие воздействия на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

На территории РБ возможны опасные метеорологические процессы и явления (ветры ураганной силы, зимние метели, вихри большого диаметра, грозы), опасные гидрологические явления и процессы (наводнения антропогенного и природного характера), природные пожары, опасные геологические процессы и явления (землетрясения, оползни), опасные космические явления и процессы.

Ураганы обычно формируются в экваториальной зоне. Их возникновение связано с неравномерным нагревом различных областей вращающейся Земли. Экватор нагревается больше, полюса – меньше. Нагретый воздух поднимается вверх, образуя область пониженного давления, которая в сочетании с вращением Земли, силами трения воздушных масс в приземном слое, воздействием Луны, других планет вызывает зарождение вихрей большого диаметра (сотни километров), которые перемещаются в северные и южные широты и в конечном счете рассеиваются. Скорость ветра в приземном слое такого вихря достигает 200 км/ч и более.

В последнее время ветры ураганной силы стали наблюдаться и в средней полосе. Непосредственное воздействие на объект определяется энергией скорости ветра, т. е. скоростным напором $p_{ск}$:

$$p_{ск} = 0,5 \rho v^2, \text{ кг/м}\cdot\text{с},$$

где ρ – плотность атмосферного воздуха (1,22 кг/м³); v – скорость воздушного потока, м/с.

В нашей зоне принято, что здания и сооружения должны выдерживать скоростной напор величиной $p = 0,85$ кПа, что соответствует скорости ветра 37,3 м/с (134,3 км/ч).

В экваториальной же зоне, например в районе Карибского бассейна, сооружения I категории должны выдерживать скоростной напор 3,44 кПа или $v = 75,1$ м/с (270 км/ч), II и III категории – 1,75 кПа или $v = 53,6$ м/с (193 км/ч).

Округленно, в цифровом выражении, ветровые режимы квалифицируется:

- буря – при 20 м/с или при 70 км/ч;
- шторм – при 30 м/с или при 110 км/ч;
- ураган – при 35 м/с или при 125 км/ч.

Разрушительное действие сильных ветров усиливается выпадением обильных дождей, летящими по воздуху предметами.

О приближении сильных ветров население оповещается штормовым предупреждением. При получении такого предупреждения необходимо закрыть окна, двери, провести крепежные работы, убрать разметаемые ветром предметы, укрыться в самом крепком здании (сооружении).

Зимние метели – это проявление циклонов. Крупные заносы могут парализовать движение транспорта, а вместе с тем и снабжение населения продовольствием, товарами повседневного спроса. Кроме того, налипание снега на провода может вызвать нарушение энергоснабжения и, как след-

стве, – нарушение тепло-, газо-, водоснабжения, нормальной работы предприятий.

С приближением зимних метелей рекомендуется провести ряд перечисленных выше мероприятий, а также запастись продовольствием и водой.

Вихри большого диаметра – это воздушные воронки диаметром 100...1500 м с перепадом давления между центром и периферией до 8 кПа, которые, спустившись с нижних границ облаков, оставляют на местности полосу разрушений шириной несколько десятков, сотен метров и длиной от нескольких сотен метров до десятков километров и более. Эти вихри вызывают очень большие разрушения: ломают деревья, разрушают здания, срывают и перемещают на местности крупные предметы. В экваториальной зоне эти вихри называются торнадо.

В 1975 г. такой вихрь в Вологодской области переместил на 200 м комбайн «Нива», сорвал и разметал цистерны с топливом, разрушил здания ферм. В другом месте подобный вихрь вобрал в себя воду небольшого озера и обрушил ее на близлежащую деревушку. Разрушительная сила вихря определяется скоростным напором ветра, а также наличием перепадов давления между его центром и периферией. Приближение таких вихрей не поддается долгосрочному прогнозированию. В этом случае необходимо быть внимательным. Заметив приближающийся столб пыли, надвигающиеся разрушения в узкой полосе местности, необходимо определить направление движения вихря, быстро выйти из зоны его действия и тем самым спасти себя.

Грозы – достаточно широко распространенные атмосферные явления, связанные с электрическими разрядами – молниями. Величина электрического разряда молнии составляет 20...30 Кл, в очень редких случаях – до 80 Кл, сила тока разряда достигает 200 кА, температура – до 40000 °С. Участок грозовой тучи имеет протяженность около 2 км, а продолжительность грозового цикла составляет 30 и более минут. Разряды молнии причиняют разрушения, вызывают пожары, достаточно часто от молнии гибнут люди и животные.

Шаровая молния имеет форму светящегося шара диаметром 20...30 см, движется по неровной траектории с беззвучным исчезновением или взрывом, вызывая разрушения и человеческие жертвы.

С приближением грозы нужно выполнить те же действия (мероприятия), что и при приближении сильных ветров. Особое внимание следует обратить на сквозняки, из-за которых в помещение может попасть шаровая молния.

Наиболее опасными местами, где нельзя укрываться от дождя во время грозы, являются:

- отдельно стоящие здания, сооружения, деревья, особенно с мощной корневой системой – дуб, тополь и т. д. (из 100 ударов молнии 54 приходятся на дуб, 24 – на тополь, 10 – на ель, 6 – на сосну, 3 – на бук, 2 – на липу и 1 – на акацию);
- возвышенности с плотными грунтами;
- участки вблизи громоотводов и т. п.

Во время грозы нельзя передвигаться с выступающими предметами на плече, такими как коса, вилы и т. п. Нельзя купаться во время грозы.

При обнаружении шаровой молнии ни в коем случае нельзя бежать, так как потоком воздуха можно увлечь ее за собой и вызвать разряд на себя. Необходимо определить общую траекторию ее перемещения и, не вызывая воздушного потока, выйти из зоны нахождения.

Наводнение – это значительное затопление местности в результате разрушения гидротехнических сооружений – дамб, плотин, а также при подъеме уровня воды в реках и озерах.

При разрушении плотин, дамб следует иметь в виду, что средняя скорость распространения волны попуска составляет 5 м/с, а ее высота у прорана – 0,25 ее высоты, на удалении 25 км – 0,2; 50 – 0,15.

Природно-географическим условием возникновения наводнений является выпадение осадков в виде дождя (паводок), таяния снега, льда (половодье).

Подъему уровня воды в реках способствует образование заторов и зажоров.

Заторы образуются при вскрытии реки в период разрушения ледяного покрова перед мостами, в суженных местах рек.

Зажоры возникают в период формирования ледяного покрова, когда под влиянием островов, отмелей, валунов под ледяным покровом происходит скопление льда.

Масштабы наводнения прогнозируются по интенсивности выпадения осадков, запасам снега, толщине ледяного покрова, интенсивности таяния снега.

Многолетними наблюдениями установлено, что цикличность наводнений составляет:

- низких, происходящих на равнинной местности, – один раз в 5...10 лет;
- высоких – один раз в 20...25 лет с нанесением большого ущерба;

- выдающихся – один раз в 50...100 лет (охватывают целые речные бассейны и требуют массовой эвакуации людей, скота, имущества);
- катастрофических – один раз в 100...200 лет (наносят огромный экономический ущерб, гибнут люди, животные, имущество).

К прямому ущербу при наводнении относятся повреждение и разрушение зданий, сооружений, коммуникаций; гибель скота, урожая, порча полей; уничтожение и порча сырья, топлива, продуктов питания, кормов, удобрений; затраты на эвакуацию населения и перевозку ценностей.

К косвенному ущербу относятся затраты на жизнеобеспечение эвакуируемых, их реэвакуацию, восстановление жилого фонда, объектов хозяйствования, оборудования, материалов; снижение темпов развития; увеличение амортизационных расходов на содержание зданий и т. п.

По сложившейся практике борьба с наводнениями делится на три этапа:

- прогнозирование стихийного бедствия и организация работ по снижению ущерба, в том числе оповещение руководства и населения, устройство дамб, ограничивающих масштабы затопления, подготовка сил и средств для борьбы;
- проведение мероприятий по спасению населения, ценностей, укреплению и наращиванию дамб и насыпей, жизнеобеспечению эвакуированных;
- восстановление жилищного фонда, объектов хозяйствования, ввод их в строй, восстановление сельского хозяйства, выполнение работ по борьбе с наводнениями (углубление русел рек, возведение дамб, насыпей и т. д.).

При получении извещения о наводнении необходимо выполнить указания органов защиты населения и объектов в ЧС (приготовить документы, деньги, разместить имущество, продукты, корм в чердачных помещениях, приготовить к эвакуации скот и т. п.). При объявлении эвакуации нужно прийти на сборный пункт, зарегистрироваться и ждать дальнейших указаний. На месте размещения в эвакуации необходимо выполнять требования администрации палаточного городка или поселения.

После реэвакуации в первую очередь следует оценить общее состояние построек, при необходимости произвести работы по их укреплению или обрушению и приступить к ликвидации последствий наводнения.

При приближении волны попуска следует занять возвышенности или верхние этажи крепких построек.

Пожар – неконтролируемый процесс горения, влекущий за собой гибель людей, материальных ценностей.

В республике чаще всего бывают лесные, торфяные и реже – полевые пожары. Они возникают как по вине человека, так и в результате самовозгорания от солнца или удара молнии. Статистика показывает, что 80% возгораний происходят по вине человека и только около 20% – по вине природы. Если в жаркую погоду дождей не бывает 15...18 дней, то лес становится настолько сухим, что возможно самовозгорание. Самовозгорание торфа происходит очень редко: в 5 случаях из 100.

Наиболее пожароопасными являются сухостои, хвойные молодняки, захламленные вырубки; менее опасны смешанные и лиственные леса.

Лесные пожары бывают:

- низовые (горит подстилка, скорость распространения от 0,3...1,0 м/мин до 1 км/ч);
- верховые (горят кроны, скорость распространения 8...25 км/ч);
- устойчивые пожары, когда горит все дерево, скорость распространения 5...8 км/ч;
- подземные (горение торфяного слоя, распространяется со скоростью 0,1...0,5 м/мин);
- беглые пожары, когда горит сухая трава (обычно весной);
- степные (полевые) пожары возникают на открытой местности при наличии созревших хлебов, сухой травы.

Основным способом борьбы с лесными пожарами являются захлестывание, засыпка землей, заливка водой, создание заградительной полосы, пуск встречного огня при изменении направления ветра на 180°.

При угрозе попадания в полосу лесного пожара необходимо выходить на поляны, заградительные полосы, канавы, водные объекты.

В сухую погоду по требованию лесоохранных органов посещение леса запрещено.

Из опасных геологических процессов и явлений на территории РБ наиболее вероятны доходящие толчки и колебания земной поверхности, землетрясения и оползни.

Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные геофизическими или космическими (падение на Землю космических тел) причинами.

Землетрясения по интенсивности делят на 12 баллов.

Землетрясения силой до 4 баллов людьми не ощущаются.

При 4 баллах (умеренное землетрясение) наблюдается дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, скрип дверей.

При 5 баллах (довольно сильное) – сотрясение зданий, колебание мебели, трещинки в стеклах и штукатурке.

При 6 баллах (сильное) – падают со стен картины, откалываются куски штукатурки, трескаются стены, повреждаются здания.

При 7 баллах (очень сильное) – трещины в стенах каменных домов.

При 8 баллах (разрушительное) – дома сильно повреждаются, частично обрушаются.

От 9 до 11 баллов – наблюдается разрушение каменных домов, от сильного до полного.

При 12 баллах (сильная катастрофа) – все сооружения разрушаются, появляются огромные трещины на земле, изменяются русла рек и т. п.

Разрушительное действие землетрясений, кроме того, оценивается по шкале Рихтера от 1 до 9,5 магнитуд – энергии упругих колебаний сейсмических волн.

Симптомами приближения землетрясения являются беспокойство животных, различные аномальные явления – свечение, радиопомехи, запах газа, искрение электропроводов, изменение уровня воды в колодцах и т. п. Землетрясение может протекать в виде мгновенного толчка и серии толчков. Самым опасным является вариант с мгновенным толчком, поскольку человек в этом случае для себя что-либо сделать не в силах, так как происходит мгновенное разрушение здания, сооружения. Практически его может спасти только счастливый случай.

Когда землетрясение протекает в виде серии толчков, тогда в течение первых 15...20 секунд сильных разрушений не возникает. За это время можно принять меры безопасности. При первых толчках, если позволяет обстановка, необходимо обязательно покинуть здание и выбежать на улицу. Если выбежать на улицу не удастся, то необходимо занять наиболее прочные места здания: углы, дверные проемы капитальных стен и обязательно подальше от предметов, которые при падении могут травмировать (зеркала, шкафы, полки и т. п.).

Оползни – смещение слоев горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки из-за подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков или иных процессов. В РБ на некоторых склонах возвышенностей наблюдаются оползни, как правило, очень медленной или слишком медленной скорости.

Опасное космическое явление – это событие космического происхождения, оказывающее или могущее оказать поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду. Такими космическими явлениями могут быть падения на Землю космических тел.

В настоящее время известны примерно 300 космических тел, которые могут пересечь орбиту Земли. Это главным образом астероиды диаметром от 1 до 1000 км.

Падение на Землю космических тел может вызывать гибель людей, разрушение объектов хозяйствования, тяжелые экономические последствия.

Ранее Земля сталкивалась с космическими телами диаметром от 2 до 100 км. Ныне мелкие космические тела, выпадая на поверхность Земли, ежегодно увеличивают ее массу на 3...5 млн тонн.

Во время перепада температуры и влажности воздуха, а также при их сочетании появляются такие ЧС, как сильные морозы, сильная жара, туманы, гололед, суховей, заморозки. Они могут стать причиной обморожений или переохлаждений тела, тепловых и солнечных ударов, увеличения количества травм и летальных исходов при падении во время гололеда, при дорожно-транспортных происшествиях во время туманов т. п.

Человек хорошо себя чувствует лишь в небольшом диапазоне температуры и влажности.

В плане техногенных чрезвычайных ситуаций для Республики Беларусь наибольшую опасность представляют:

- химически-, пожаро-, взрывоопасные объекты;
- радиационноопасные объекты;
- проходящие по территории республики газонефтепроводы;
- железнодорожный и автомобильный транспорт, провозящий опасные грузы.

На территории РБ имеются порядка 400 химически опасных объектов с запасом более 640 тысяч тонн аварийно химически опасных веществ (АХОВ), примерно 60 кг на каждого жителя.

По степени химической опасности объекты распределяются:

1-й степени – 1% (новополюцкий «Полимир», гродненский «Азот», минский «Водоканал»). В случае аварии в зону заражения попадают более 75 тысяч человек. Масштаб ЧС региональный, время заражения воздуха – несколько суток, воды – от нескольких суток до нескольких месяцев;

2-й степени – 3%. В зону заражения попадают от 40 до 75 тысяч человек. Масштаб ЧС местный, время заражения воздуха составляет от нескольких часов до нескольких суток, воды – до нескольких недель;

3-й степени – 64%. В зону заражения попадают менее 40 тысяч человек, масштаб объектовый, время заражения воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, воды – от нескольких часов до нескольких суток;

4-й степени – 32%. Зона заражения не выходит за пределы санитарно-защитной зоны или территории объекта. Масштаб ЧС локальный, время заражения воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, воды – от нескольких часов до нескольких суток.

В республике 19 городов отнесены к химически опасным (Новополоцк, Гродно, Волковыск, Гомель, Светлогорск, Мозырь, Рогачев, Слоним, Новогрудок, Лида, Молодечно, Борисов, Солигорск, Минск, Бобруйск, Орша, Жлобин, Слуцк, Могилев).

В случае массовых аварий на химически опасных объектах в зоне заражения могут оказаться до 5 млн человек, в том числе 200 тысяч – работающей смены на объектах.

Наиболее распространенными АХОВ, встречающимися в повседневной жизни, являются аммиак, хлор, кислоты, ртуть.

Аммиак – бесцветный газ с запахом нашатыря (нашатырный спирт – это 10%-ный раствор аммиака в воде) 2-го класса опасности. Он легче воздуха, следовательно, верхние этажи зданий не обладают защитным эффектом. Аммиак используется как хладагент в холодильниках. Сухая смесь аммиака с воздухом в пропорции 4:3 взрывается. Отравление вызывает судороги. Смерть наступает от отека гортани, легких. При попадании аммиака на кожу возникают ожоги.

Хлор – зеленовато-желтый газ 2-го класса опасности с резким запахом. Он тяжелее воздуха. При утечке хлора верхние этажи зданий обладают определенными защитными свойствами. В то же время хлор затекает в подвальные помещения, создавая угрозу поражения. Хлор раздражает дыхательные пути и вызывает отек легких. При высоких концентрациях смерть наступает от 1...2 вдохов.

Серная кислота – бесцветная тяжелая маслянистая жидкость без запаха 2-го класса опасности. Кислота при взаимодействии с металлами выделяет водород, способный взрываться. При проглатывании с водой и пищей возможен смертельный исход. При ее попадании на кожу возникают сильные ожоги, струпья, язвы. Другие наиболее встречающиеся кислоты по своему воздействию на организм человека аналогичны, но имеют свои особенности. Например, азотная кислота при соприкосновении с древесными опилками вызывает их возгорание.

Ртуть – блестящий серебристо-белый жидкий металл 1-го класса опасности, плотность 13,5 г/см³, температура кипения 356 °С, испаряется при комнатной температуре. Применяется в термометрах, тонометрах, газоразрядных приборах, в производстве хлора и едкого натрия. Ртуть рас-

творят золото, серебро, цинк. Дегазирующим веществом является хлорное железо, специальные пасты. Ртуть обладает выраженным нейротоксическим действием, вызывает нарушение функций почек, печени, влияет на сердечно-сосудистую систему, эндокринные железы. Ртуть опасна как при попадании паров в органы дыхания, так и при попадании жидкого металла в желудочно-кишечный тракт.

Радиационноопасными объектами являются Игналинская, Чернобыльская, Смоленская и Ровенская АЭС, которые удалены от границы РБ соответственно на 7, 10, 65 и 75 км. Все АЭС имеют реакторы большой мощности (РБМК) с загрузкой 192 тонны обогащенного урана каждый, кроме Ровенской, имеющей водоводяной энергетический реактор (ВВЭР) с загрузкой 42 тонн обогащенного урана.

Игналинская АЭС закрыта 31 декабря 2009 г. В то же время там будет сооружаться хранилище радиоактивных отходов, а в последующем – строиться новая атомная электростанция.

В результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. загрязнено 23% территории РБ с населением более 2 млн человек. В большей степени пострадали Брагинский, Наровлянский, Хойницкий районы Гомельской области, Чериковский, Костюковичский Могилевской области.

При аварии на Ровенской АЭС в 100-километровой зоне окажется 189 тысяч человек (238 населенных пунктов), а на Смоленской – 32,7 тысячи человек (148 населенных пунктов).

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется величиной дозы – количеством энергии, поглощенной единицей массы (объема) облучаемой среды.

Чаще всего различают следующие дозы (D):

– **экспозиционную**, имеющуюся в окружающей среде, как потенциальный источник излучения, воздействующий на организм человека.

В системе СИ она измеряется в кулонах на килограмм (Кл/кг), в несистемных единицах (НЕ) – в рентгенах (это такое количество гамма-излучения, которое при температуре 0 °С и давлении 760 мм рт. ст. в 1 см³ сухого воздуха образует 2,08 млрд пар ионов):

$$1P = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг};$$

– **поглощенную** – это энергия, поглощенная единицей массы тела человека. В системе СИ она измеряется в греях (Гр) – доза, при которой 1 кг вещества поглощает 1 Дж энергии, в НЕ – в радах (доза, при которой 1 г вещества поглощает 100 эрг энергии):

$$100 \text{ рад} = 1 \text{ Гр (Дж/кг)};$$

$$1 P = 0,93 \text{ рад};$$

– **эквивалентную** – это энергия, поглощенная единицей массы человека от разных видов излучения, каждый из которых характеризуется своим коэффициентом. Для гамма-, бета-излучения этот коэффициент равен 1, для нейтронного потока с энергией до 20 кэВ он равняется 3, а для нейтронного потока с энергией до 0,1...10 МэВ – 10.

В системе СИ доза измеряется в зивертах (Зв), в НЕ – в бэрах:

$$100 \text{ бэр} = 1 \text{ Зв.}$$

Максимальные дозы, не вызывающие лучевую болезнь: разовая – 50...80 Р; за месяц – 100 Р; за три месяца – 200 Р; за год – 300 Р.

Лучевые болезни возникают при следующих однократных дозах: 1-й степени (легкая) – 100...200 Р; 2-й степени (средняя) – 200...400 Р; 3-й степени (тяжелая) – 400...600 Р; 4-й степени (крайне тяжелая со смертельным исходом) – 600 Р. Болезни характеризуются недомоганием, расстройством нервной системы, желудка, головными болями, рвотой, температурой, снижением лейкоцитов в крови.

Для характеристики уровня загрязненности радионуклидами используется плотность активности их распада, измеряемая в системе СИ в Бк/м², а в несистемной – в Ки/км²:

$$1 \text{ Ки/км}^2 = 37 \text{ кБк/м}^2 = 7 \text{ мкР/ч.}$$

Всего на территории РБ находится примерно 120 взрывоопасных и 150 пожароопасных объектов. Только Министерство обороны имеет 90 взрывопожароопасных объектов (в 50 из них хранятся взрывоопасные, в 40 – пожароопасные вещества). При аварии зона разлета осколков может составлять от 1,5 до 20 км.

К пожароопасным объектам, кроме того, относятся предприятия добычи и переработки торфа – 24, предприятия деревообработки – 24, льнозаводы – 46, другие производства – 23.

На территории РБ имеются предприятия газового хозяйства – 18, тепловой энергетики – 5, нефтебазы – 53, зернохранилища – 47.

По железной дороге ежемесячно перевозятся 400 – 1500 вагонов и цистерн с ядовитыми и взрывоопасными веществами. Железные дороги имеют около 100 пересечений с магистральными газонефтепроводами.

На территории РБ имеется 136 искусственных водохранилищ, общая протяженность дамб, плотин которых составляет 850 км.

В случае войны возможно применение как ядерного, так и обычного, и оружия, созданного на новых принципах действия.

Ядерное оружие обладает следующими поражающими факторами: ударной волной, световым излучением, проникающей радиацией, электро-

магнитным импульсом, а наземный взрыв, кроме того, – и радиоактивным заражением местности. При взрыве ядерного боеприпаса в первую очередь следует уклониться от светового излучения, в последующем, при необходимости, изменить место пребывания для пропуска ударной волны и в дальнейшем действовать применительно со складывающейся обстановкой, особенно радиационной. Следует иметь в виду, что при ядерном взрыве имеют место вторичные поражающие факторы: химическое заражение при разрушении химически опасных объектов, затопления при разрушении гидротехнических сооружений и т. п.

К обычным средствам поражения относятся осколочные, фугасные, кумулятивные, зажигательные боеприпасы, авиационные бомбы.

Осколочные боеприпасы предназначены для поражения людей.

Наиболее эффективными являются шариковые бомбы, которые сбрасываются с самолета в кассетах. Кассеты на определенном расстоянии от земли раскрываются, бомбы разлетаются на большую площадь и, взрываясь, шариками поражают людей.

Фугасные боеприпасы предназначены для разрушения зданий и сооружений, главным образом – ударной волной.

Кумулятивные боеприпасы предназначены для поражения бронированной техники. Эти боеприпасы могут быть снабжены ударным ядром.

Зажигательные боеприпасы предназначены для поражения людей, уничтожения огнем зданий, сооружений и техники. Основу зажигательных боеприпасов составляют зажигательные смеси на основе нефтепродуктов (напалмы). Обычный напалм горит с температурой 1200 °С. Металлизированные зажигательные смеси горят при температуре 1600 °С. Термит и термитные составы горят при температуре 3000 °С. Напалмы отличаются прилипчивостью, затекаемостью и горением в бескислородной среде.

Авиационные бомбы используются для разрушения техники, зданий, промышленных объектов и т. д. Они снабжены взрывателями, позволяющими взрываться в различных частях зданий и сооружений. Последние образцы авиационных бомб имеют системы наведения.

С определенной долей условности к оружию, созданному на новых физических принципах, можно отнести вакуумное, лазерное, радиочастотное, инфразвуковое, радиологическое, геофизическое.

Вакуумное оружие – это боеприпасы, принцип действия которых основан на физическом явлении – детонации, возникающей в смесях горючих газов с воздухом. В качестве заряда используются углеводородные

соединения (оксид этилена, пероксид уксусной кислоты и др.), поражающим фактором является ударная волна. Такое оружие сравнимо с тактическим ядерным оружием.

Лазерное оружие – это устройства, поражающее действие которых основано на использовании остронаправленных электромагнитных волн или концентрированного пучка электронных частиц, разогнанных до больших скоростей, т. е. на использовании лазеров и ускорителей.

Лазерный луч вызывает испарение материалов, ослепление органов зрения, ожоги кожи. Лазерный луч невидим, обладает высокой точностью наводки.

Поражающим фактором ускорителей является остронаправленный пучок заряженных или нейтральных частиц, разогнанных до больших скоростей.

Радиочастотное оружие – это такие средства, поражающее действие которых основано на использовании радиоизлучений сверхвысоких или очень низких частот.

Эти излучения вызывают повреждения жизненно важных органов и систем человека, системы кровообращения и т. п. Оно нарушает психику, вызывает слуховые галлюцинации.

Инфразвуковое оружие – это средства массового поражения, основанные на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний – с частотой ниже 16 Гц. Они воздействуют на центральную нервную систему, пищеварительные органы, вызывают головную боль, болевые ощущения во внутренних органах, нарушают ритм дыхания, действуют на человека психотропно, вызывая страх, панику.

Радиологическое оружие – это боевые радиоактивные вещества, специально полученные и приготовленные в виде порошка, растворов, которые содержат в своем составе радиоактивные изотопы химических элементов, испускающие ионизирующее излучение. Их действие аналогично радиоактивному заражению, которое образуется после взрыва ядерного боеприпаса или аварии на АЭС.

Геофизическое оружие – это средства, позволяющие использовать в целях поражения силы природы – ураганы, ливни, землетрясения и т. п. – путем искусственно вызываемых изменений в физических процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли.

При определенном сочетании использование этих средств может создать очаги поражения, подобные ядерному оружию, особенно по вторичным поражающим факторам.

Средством доставки таких боеприпасов является артиллерия, авиация, ракетные установки с системами активного и пассивного наведения.

Удары могут наноситься и разведывательно-ударными комплексами, включающими самолеты-разведчики, которые могут лететь на расстоянии до 800 км и более от границы; станции приема, обработки информации и выработки команд, а также средства доставки.

При попадании под артиллерийский обстрел, бомбежку необходимо немедленно укрыться в какой-либо выемке. Укрытие необходимо выбрать таким образом, чтобы не подвергнуть себя опасности поражения обломками зданий, сооружений, горения каких-либо веществ и т. п. При попадании на одежду напалма необходимо быстро освободиться от горящей одежды.

В случае налета авиации, при артиллерийском обстреле следует укрыться в любой выемке.

Таким образом, имея представление о поражающем действии различных средств вооруженной борьбы, зная о том, как избегать поражения, мы можем в максимальной степени обеспечить свою безопасность в условиях их применения в ходе современной войны.

Тема 1.2. Государственная система защиты населения, объектов от чрезвычайных ситуаций

1. Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС

Постановлением Совета Министров РБ № 495 от 10.04.2001 образована Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (ГСЧС).

Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС – это система органов управления, специально уполномоченных на решение задач в области ГО и защиты населения и территории от ЧС; силы и средства МЧС, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, обеспечивающих на основе реализации комплекса экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер защиты от ЧС природного и техногенного характера жизни и здоровья людей, окружающей среды, имущества граждан, юридических лиц, экономических интересов государства.

Построение ГСЧС осуществляется по территориальному, отраслевому и производственным принципам и образует две подсистемы: территориальную и отраслевую. Территориальная включает 4 уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый; отраслевая – руководство отрасли и объекты отрасли (рис. 1).

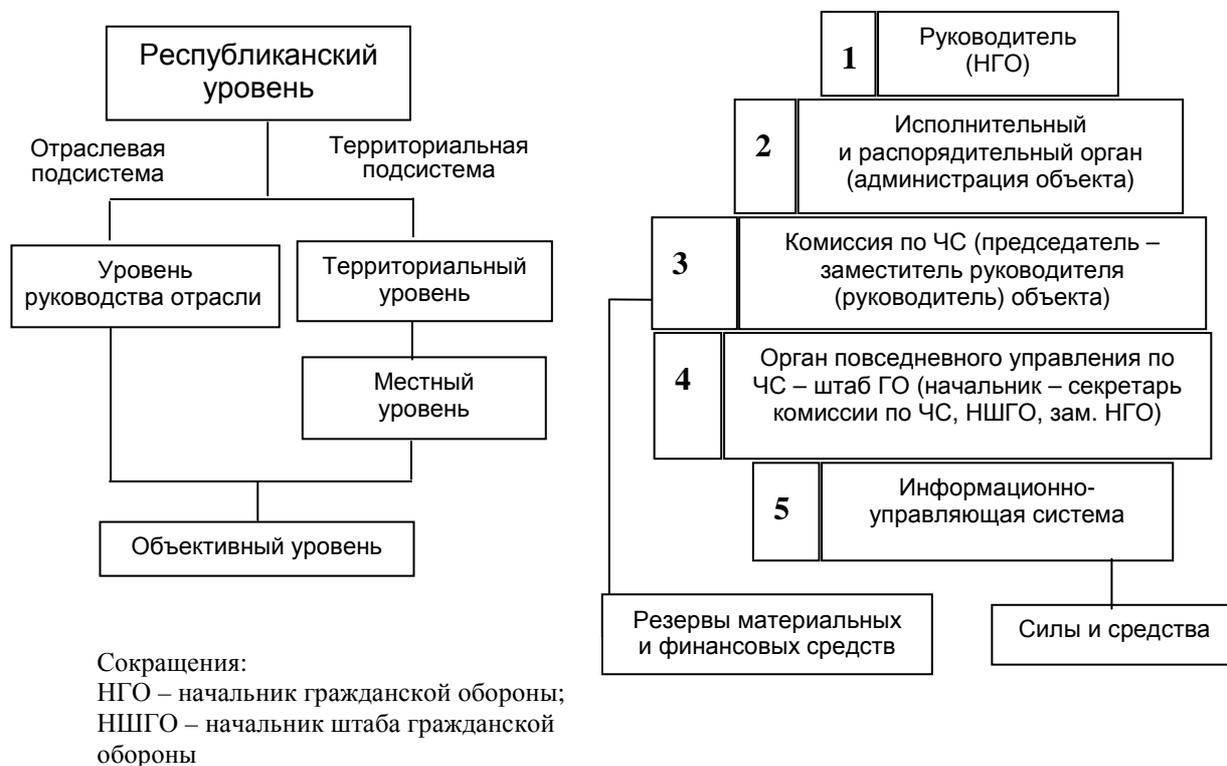


Рис. 1. Уровни подсистем ГСЧС и их структура

Территориальная подсистема

Республиканский уровень

- 1 – Премьер-министр (НГО РБ).
- 2 – Совет министров.
- 3 – Комиссия по ЧС при Совете Министров.
- 4 – Министерство по ЧС (министр – НШГО РБ, зам. НГО РБ).

Территориальный уровень

- 1 – Председатель облисполкома (г. Минска).
- 2 – Исполком области (г. Минска).
- 3 – Комиссия по ЧС при исполкоме.
- 4 – Управление по ЧС (начальник – НШГО области, г. Минска, зам НГО).

Местный уровень

- 1 – Председатель райисполкома, города.
- 2 – Райисполком, горисполком.
- 3 – Комиссия по ЧС при исполкоме.
- 4 – Отдел по ЧС района, города.

Объектовый уровень

- 1 – Руководитель объекта.
- 2 – Администрация объекта.
- 3 – Комиссия по ЧС объекта.
- 4 – Отдел, сектор, работник по ЧС.

Отраслевая подсистема

- 1 – Руководитель министерства, комитета, объединения, управления.
- 2 – Министерство, комитет и т. д.
- 3 – Комиссия по ЧС при министерстве, комитете и т. д.
- 4 – Отдел, сектор по ЧС.

Комиссии по ЧС являются координирующими органами управления, отделы, секторы – органами повседневного управления.

Основными задачами комиссий по ЧС территориальных подсистем и их звеньев являются:

- координация деятельности подчиненных комиссий по ЧС;
- разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, обеспечению надежности работы потенциально опасных объектов в условиях ЧС и контроль за выполнением этих мероприятий;
- организация наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов, прогнозирование ЧС;
- обеспечение готовности органов управления, сил и средств территориальной подсистемы к действиям в ЧС, контроль состояния готовности пунктов управления;
- участие в разработке нормативных правовых актов в области защиты населения и территории от ЧС;
- участие в разработке и осуществлении государственных экономических и социальных программ, государственных, отраслевых и региональных научно-технических программ, организация разработки и реализации территориальных программ всех уровней и видов по предупреждению и ликвидации ЧС;

- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- организация взаимодействия комиссий по ЧС с воинскими подразделениями и общественными объединениями по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС;
- координация работ по ликвидации ЧС, привлечению сил и средств, трудоспособного населения к этим работам;
- организация и обеспечение проведения работ по оценке экономического и экологического ущерба, нанесенного в результате ЧС;
- планирование и организация эвакуации населения, размещение эвакуированных и возвращение населения после ликвидации ЧС в места постоянного проживания;
- организация сбора и обмена информацией в области защиты населения и территорий от ЧС;
- организация подготовки населения, должностных лиц, органов управления, сил и средств территориальных подсистем ГСЧС к действиям в ЧС.

Таким образом, задачи, стоящие перед комиссиями по ЧС, можно свести в три группы:

- организационные – участие в разработке нормативных и правовых актов, государственных экономических и социальных программ планирования мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- осуществление мероприятий по предупреждению ЧС – организация наблюдения, контроля, сбора информации по состоянию объектов, территорий, обеспечение готовности органов управления, сил и средств, подготовка должностных лиц, населения к действиям в ЧС;
- выполнение мероприятий по локализации и ликвидации ЧС – координация работ по локализации и ликвидации ЧС, эвакуация (при необходимости) и жизнеобеспечение населения, определение ущерба.

Задачи отраслевых, объектовых комиссий по ЧС аналогичны вышеизложенным с той разницей, что их объем определяется уровнем соответствующей комиссии.

Органы повседневного управления, т. е. Министерство по ЧС, управления, отделы, секторы, работники по ЧС являются непосредственными исполнителями задач по защите населения, объектов, территорий от ЧС; кроме того, они обеспечивают подготовку заседаний комиссий по ЧС, их работу и выполнение принятых на них решений.

Резервы материальных средств включают запасы средств индивидуальной защиты, конструкции средств коллективной защиты, медицинские

средства и оборудование, строительные и конструкционные материалы, финансовые и другие средства.

Силы и средства уровней ГСЧС включают силы и средства наблюдения и контроля, а также силы и средства ликвидации ЧС.

Силы и средства наблюдения и контроля за состоянием природной среды и потенциально опасных объектов, в свою очередь, включают подразделения:

- Госкомгидромета;
- Проматомнадзора;
- научно-исследовательских институтов;
- государственной лесной охраны Минлесхоза;
- учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Минсельпрода;
- сети наблюдения и лабораторного контроля.

Силы и средства ликвидации ЧС состоят:

- из органов и подразделений Министерства по ЧС;
- из территориальных и объектовых невоенизированных формирований ГО;
- из организаций и подразделений экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения;
- из штатных аварийно-спасательных, аварийно-восстановительных подразделений и формирований министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных правительству РБ;
- из учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия;
- из территориальных и объектовых аварийно-спасательных формирований;
- из специализированных подразделений, создаваемых на базе объединений, организаций строительного комплекса.

Основным звеном в ГСЧС является объект народного хозяйства, который в большинстве случаев имеет формирования специального и общего назначения.

Формирования специального назначения:

- связи;
- медицины;
- аварийно-технические;

- материально-технические;
- радиационной и химической разведки;
- охраны общественного порядка;
- убежищ и укрытий;
- противопожарные.

К формированиям общего назначения относятся:

- сводные отряды, команды, группы;
- отряды, команды механизации работ;
- спасательные отряды, команды, группы.

В университете, как уже сообщалось, имеются следующие формирования:

- спасательная группа – 21 человек;
- звено связи – 7 человек;
- группа получения и выдачи СИЗ – 26 человек;
- санитарная дружина – 14 человек;
- пост радиационного и химического наблюдения – 3 человека;
- группа охраны общественного порядка – 16 человек;
- звено пожаротушения – 4 человека;
- группа выдачи стабильного йода – 6 человек.

В эти формирования могут зачисляться мужчины от 18 до 60 лет, женщины от 18 до 55 лет, за исключением инвалидов I – III групп, беременных и женщин, имеющих детей в возрасте до 8 лет (женщин с медицинским образованием, имеющих детей до 3-х лет), в военное время исключаются военнообязанные, имеющие мобилизационное предписание.

Формирования бывают повседневной и повышенной готовности со сроками готовности к действию, соответственно, 24 и 6 часов.

Формирования имеют следующие средства механизации:

- машины и механизмы, применяемые при выполнении основных видов аварийно-спасательных и других неотложных работ (бульдозеры, экскаваторы, краны и т. д.);
- механизированный инструмент и простейшие средства механизации (пневмо-, электроинструмент, бензорезы, тали и т. п.);
- транспортные средства;
- ремонтные и обслуживающие средства, в том числе передвижные бензоаппараты, осветительные станции и т. п.

Автоматизированная информационно-управляющая система осуществляет сбор и передачу информации в сети наблюдения и контроля за ра-

диационной, экологической и гидрометеорологической обстановкой и включает республиканские, региональные и местные центры управления и дежурно-диспетчерскую службу объектов; информационное обеспечение выработки решений, управление ГСЧС.

ГСЧС имеет следующие режимы функционирования:

- режим повседневной деятельности – при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической, сейсмической и гидрометеорологической обстановке;

- режим повышенной готовности – при ухудшении производственно-промышленной, радиационной и другой обстановки, при получении прогноза о возможности возникновения ЧС;

- чрезвычайный режим – при возникновении и во время ликвидации ЧС.

При режиме повседневной деятельности осуществляется плановая работа. При режиме повышенной готовности усиливается наблюдение за обстановкой, уточняются планы защиты, принимаются меры по повышению устойчивости работы объектов, подготовке к действию сил и средств и т. п. При чрезвычайном режиме выполняются работы по защите населения и объектов от ЧС.

В отдельных случаях для ликвидации ЧС и ее последствий может быть образована правительственная комиссия. Для решения неотложных задач могут формироваться соответствующие оперативные группы с задачей руководства работами по ликвидации ЧС на местах.

2. Основные направления государственной политики в области гражданской обороны РБ

Государственная политика в области гражданской обороны РБ направлена на защиту населения и территории страны от угроз и опасностей, возникающих при ведении военных действий, и их последствий.

Главные цели государственной политики в области ГО:

- создание необходимых условий для предотвращения или максимального снижения возможности поражения населения страны от воздействия современных средств поражения и вторичных факторов, возникающих при разрушении потенциально опасных объектов;

- обеспечение устойчивого функционирования экономики страны в военное время;

- своевременное проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, оказание помощи пострадавшему населению;

– жизнеобеспечение пострадавшего населения, а также населения, оказавшегося в зонах поражения, по установленным нормативам военного времени.

Для достижения указанных целей предусматривается решение следующих задач:

– обучение населения способам защиты в условиях ЧС, в том числе при ведении военных действий или вследствие этих действий;

– организация постоянного наблюдения и контроля на всей территории страны за уровнем заражения окружающей среды, продуктов питания и воды радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными средствами (БС);

– оперативное доведение до органов управления и населения страны сигналов оповещения и информации о возникающих угрозах, порядке и правилах поведения в сложившейся обстановке;

– ведение радиационной, химической и биологической разведки, дозиметрического контроля облучения населения на зараженных территориях;

– обеспечение укрытия населения страны в защитных сооружениях;

– накопление расчетного количества СИЗ, хранение и организация их выдачи при возникновении угрозы для населения, проживающего в зонах возможного поражения, заражения;

– оказание своевременной первой медицинской помощи пострадавшим;

– подготовка и проведение в случае необходимости эвакуационных мероприятий из районов, в которых возникает реальная опасность массового поражения населения;

– создание системы жизнеобеспечения пострадавшего населения;

– создание необходимой группировки сил, их техническое оснащение и подготовка для оперативного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения;

– создание устойчивой системы управления мероприятиями ГО;

– осуществление комплексной маскировки объектов неактивными средствами в целях их защиты от высокоточного оружия;

– подготовка и осуществление комплекса научно-методологических, организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого функционирования экономики и ее отдельных объектов;

– подготовка и переподготовка руководящего состава ГО, ее органов управления и сил;

– проведение активной политики по сотрудничеству с зарубежными странами в области ГО.

Таким образом, задачи по ГО включают те, которые решаются ГСЧС в мирное время, с дополнением их следующими задачами, возникающими при ведении боевых действий:

- обучение населения способам защиты при применении современных средств вооруженной борьбы;
- выполнение работ по комплексной маскировке;
- обеспечение устойчивой работы объектов в военное время и т. п.

В основе реализации государственной политики в области ГО лежат следующие основные принципы:

- реализация мероприятий ГО является обязанностью всех уровней государственной власти;
- разумная достаточность объемов и сроков реализации мероприятий ГО;
- единоначалие в руководстве мероприятиями ГО на всех уровнях государственной власти;
- сочетание территориально-производственного и принципа централизма в управлении мероприятиями ГО;
- сочетание заблаговременной подготовки и наращивания сил и средств ГО в угрожаемый период;
- соответствие организационного построения ГО требованиям военного времени;
- рациональное сочетание мероприятий ГО с хозяйственными, социальными и оборонными, возможность использования сил и средств ГО при ликвидации ЧС мирного времени;

В угрожаемый период и с началом войны (вооруженных конфликтов) ГСЧС трансформируется в ГО переводом ее с мирного на военное положение, на выполнение мероприятий по защите населения, объектов, территорий в условиях войны.

Государственная политика в области ГО Республики Беларусь, ГСЧС могут дополняться и уточняться в соответствии с изменениями военно-политических и социально-экономических факторов.

3. Оповещение населения в ЧС

Оповещение организуется с целью приведения в готовность органов управления, сил и средств ГСЧС, предупреждения населения об авариях, катастрофах, стихийных бедствиях, угрозе нападения противника. Система оповещения включает специальные средства (автоматизированные инфор-

мационно-управляющие системы, системы централизованного оповещения, электросирены), а также государственную сеть телерадиовещания. Оповещение об угрозе безопасности в поездах, самолетах возлагается на начальников соответствующих объектов. Для оповещения могут использоваться посты ГАИ, в том числе машины, оборудованные громкоговорителями.

Автоматизированная информационно-управляющая система ЧС включает:

- республиканский центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации при МЧС;
- центры оперативного управления областей и Минского городского управления МЧС;
- информационные центры (пункты управления) министерств, комитетов, объединений, учреждений;
- центры оперативного управления и реагирования на ЧС районных и городских отделов по ЧС;
- дежурно-диспетчерские службы организаций.

Оповещение руководящего состава ГСЧС по проводной сети телефонной связи осуществляется через систему централизованного оповещения. Эта система обеспечивает оперативную передачу информации руководству и лицам, обеспечивающим функционирование элементов ГСЧС (командирам военизированных и невоенизированных формирований, подразделений экстренной медицинской помощи, аварийно-спасательных формирований и т. п.)

Химически опасные объекты для оперативного оповещения имеют прямую связь с дежурными районных (городских) радиотрансляционных узлов, которые в случае аварии должны передать сообщения органов защиты или заранее подготовленные тексты с тем, чтобы принять меры защиты населения до прихода облака зараженного воздуха.

При поступлении сигнала «Внимание всем» (включены сирены, гудки) необходимо включить (найти) источник информации, прослушать распоряжение и выполнить его.

Текст сообщения может быть следующим: «Внимание! Говорит служба оповещения отдела ЧС и ГО. Произошла авария на заводе ... с выливом СДЯВ. Облако зараженного воздуха распространяется в направлении Населению, проживающему на улицах ... , немедленно покинуть жилые дома, здания учреждений, предприятий и выйти в район ... (или укрыться в защитных сооружениях). Населению улиц ... оставаться в поме-

щениях и произвести герметизацию помещений. О полученной информации сообщите соседям. В дальнейшем действовать в соответствии с указаниями службы оповещения».

Соответствующие указания будут переданы при аварии на АЭС (по герметизации жилья, содержанию животных, проведению йодистой профилактики, укрытию колодцев и т. п.), биологическом заражении, воздушной опасности и т. п.

Следует заметить, что в настоящее время благодаря повсеместной компьютеризации указания населению по защите вырабатываются непосредственно по обстановке в начальный период возникновения той или иной чрезвычайной ситуации.

Построенная таким образом государственная система предупреждения и ликвидации ЧС и ГО обеспечивает надежную защиту населения, объектов, территорий в случае возникновения ЧС как в мирное, так и в военное время.

Тема 2.1. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

1. Общие сведения

Обучение всех категорий населения вопросам защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является одной из основных задач властных структур Республики Беларусь. Оно организуется и проводится в соответствии с Законами Республики Беларусь:

«О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 5 мая 1998 года;

«О гражданской обороне» от 27 ноября 2006 года;

«О мобилизационной подготовке и мобилизации» от 26 октября 2000 года;

«Положением о порядке обучения руководителей и работников республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций независимо от форм собственности и населения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны, а также граждан, которыми комплектуются специальные формирования органов и подразделений по чрезвычайным

ситуациям по мобилизации», утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 23 мая 2013 г. № 413.

Обучение в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны организуется во всех уровнях органов государственного управления, в организациях независимо от форм собственности, учреждениях образования, а также по месту жительства.

Руководители всех уровней несут ответственность за своевременное прохождение работниками обучения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны.

Обучение в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны в Вооруженных Силах, других войсках, воинских формированиях и военизированных организациях Республики Беларусь проходит в рамках мероприятий по соответствующему виду подготовки в порядке, определяемом нормативными правовыми актами соответствующих государственных органов.

При организации обучения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны используются типовые формы учетно-планирующей документации, устанавливаемые Министерством по чрезвычайным ситуациям.

2. Основные задачи, направления, формы, методы и порядок обучения

Основными задачами обучения являются получение и совершенствование всеми категориями населения знаний, умений и навыков:

- предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – чрезвычайные ситуации);
- действий в условиях чрезвычайных ситуаций и по сигналам оповещения гражданской обороны (далее – ГО);
- пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- совершенствование руководителями практических навыков управления силами и средствами Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и ГО;
- подготовка персонала сил ГО к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Основными формами обучения являются очная и заочная (в том числе дистанционная).

Обучение в органах и организациях проводится в рабочее время.

Обучение осуществляется по следующим категориям обучения.

Руководители и работники (обеспечивающие выполнение мероприятий ГО и задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций) органов и организаций проходят обучение в учреждениях образования Министерства по чрезвычайным ситуациям, в организациях Министерства по чрезвычайным ситуациям, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность, и в иных организациях, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность, путем освоения содержания образовательных программ повышения квалификации руководящих работников и специалистов и образовательных программ обучающих курсов, а также на учебно-методических сборах, учениях, в том числе командно-штабных, тренировках, дополнительных занятиях и других мероприятиях в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ГО.

Работники организаций, не входящих в состав органов управления и сил ГСЧС и ГО, обучение проходят по месту работы (службы), на учениях и тренировках, проводимых в соответствующих административно-территориальных единицах, путем самостоятельного изучения печатной (электронной) продукции в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ГО (далее – печатная (электронная) продукция).

Обучающиеся в учреждениях общего среднего, профессионально-технического, среднего специального и высшего образования – на учебных, факультативных занятиях, спецкурсах по выбору, консультациях, экскурсиях, тренингах, учебно-полевых сборах, конкурсах, спортивных играх и иных мероприятиях по вопросам безопасности жизнедеятельности, на учениях и тренировках по вопросам безопасности жизнедеятельности, путем самостоятельного изучения печатной (электронной) продукции, а также в ходе работы объединений по интересам для детей и молодежи (кружков, клубов, секций, студий, мастерских, научных обществ учащихся и иных объединений) по вопросам безопасности жизнедеятельности.

Воспитанники учреждений дошкольного образования, иных учреждений образования – путем организации образовательного процесса в виде игр, занятий, экскурсий, бесед и в других формах в соответствии с учебными программами дошкольного образования.

Население, не занятое в сферах производства и обслуживания (по месту жительства), – на проводимых мероприятиях (сельские сходы, акции) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, на учениях и тренировках, проводимых в соответствующих административно-территориальных единицах, путем самостоятельного изучения печатной (электронной) продукции.

Граждане, пользующиеся социальным обслуживанием на дому или находящиеся в учреждениях социального обслуживания, – социальными работниками в ходе информационно-разъяснительной работы, путем самостоятельного изучения печатной (электронной) продукции.

Граждане, которыми комплектуются специальные формирования органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по мобилизации, работники органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, на которых возложены функции в области мобилизационной подготовки и мобилизации, – в ходе информационно-разъяснительной работы при изучении приписанного личного состава в военных комиссариатах, на учениях и тренировках, проводимых по месту работы (службы) и жительства, путем самостоятельного изучения печатной (электронной) продукции.

Вновь назначенные на должности руководители и работники (обеспечивающие выполнение мероприятий ГО и задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций) органов и организаций обязаны пройти обучение в течение года со дня назначения на должность.

Типовые учебные программы (учебные программы) обучения в области защиты населения и объектов от ЧС разрабатываются в порядке, устанавливаемом Министерством образования в соответствии с рекомендациями Министерства по чрезвычайным ситуациям. Содержание типовых учебных программ (учебных программ) по учебным предметам (учебным дисциплинам) в обязательном порядке должны содержать практические занятия по отработке действий в чрезвычайных ситуациях и по сигналам оповещения ГО.

Образовательные программы обучения в организациях разрабатываются в соответствии с рекомендациями Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Учреждения дополнительного образования взрослых, организации, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность при повышении квалификации руководящих работников и специалистов, должны включать изучение вопро-

сов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ГО в объеме не менее 1 учебного часа.

В органах и организациях обучение организуют руководители и работники структурных подразделений, обеспечивающие выполнение мероприятий ГО и задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Министерство по чрезвычайным ситуациям проводит повышение квалификации руководящего состава госструктур, предприятий, учреждений. Поэтому по их запросу органы и организации предоставляют информацию о необходимом количестве лиц, планируемых к обучению в следующем календарном году.

На основании полученной информации Министерство по чрезвычайным ситуациям формирует планы комплектования учреждений образования и организаций Министерства по чрезвычайным ситуациям. Эти планы включаются в организационно-методические указания по функционированию ГСЧС и ГО.

Выписки из организационно-методических указаний направляются в органы и организации, которые на их основании формируют поименные списки лиц, направляемых на обучение. Органы и организации обеспечивают своевременное направление этих лиц на обучение в учреждения образования и организации Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Лица, прошедшие обучение в учреждениях образования и организациях Министерства по чрезвычайным ситуациям, проходят итоговую аттестацию, по результатам которой выдаются документы установленного образца.

Повышение квалификации руководящего состава учреждений предприятий проводится по тридцатичасовой программе с периодичностью один раз в 5 лет.

В целях совершенствования знаний, умений и навыков, проверки подготовленности руководителей и работников органов и организаций, а также населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций и ГО проводятся:

- командно-штабные учения в органах и организациях с привлечением при необходимости в установленном порядке сил и средств Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства внутренних дел, Министерства здравоохранения, других заинтересованных организаций – один раз в 3 года;
- командно-штабные учения со службами ГО соответствующих уровней – один раз в 6 лет;

- командно-штабные учения в организациях, отнесенных к соответствующим категориям по ГО, и штабные тренировки – один раз в год, за исключением года проведения комплексных учений и объектовых тренировок;

- комплексные учения с органами управления и силами ГСЧС и ГО на территориальном и местном уровнях – один раз в 7 лет;

- комплексные учения в организациях с количеством работающих 300 и более человек и в лечебно-профилактических учреждениях, имеющих более 600 коек, – один раз в 3 года;

- объектовые тренировки в организациях с числом работающих менее 300 человек и в лечебно-профилактических учреждениях, имеющих менее 600 коек, – один раз в 3 года;

- тактико-специальные учения с силами ликвидации чрезвычайных ситуаций – один раз в год, за исключением года проведения комплексных учений и объектовых тренировок;

- тренировки с учреждениями сети наблюдения и лабораторного контроля на республиканском уровне – один раз в 3 года, на областном – один раз в 2 года, на местном – один раз в год;

- тренировки с воспитанниками учреждений дошкольного образования, учащимися учреждений общего среднего, профессионально-технического, среднего специального образования, студентами (курсантами, слушателями) учреждений высшего образования – ежегодно, как правило, приуроченные к Международному дню гражданской обороны (1 марта);

- соревнования гражданских формирований ГО – один раз в год в соответствии с организационно-методическими указаниями по функционированию ГСЧС и ГО.

При определении сроков и периодичности проведения учений, тренировок учитываются сроки проведения мероприятий вышестоящими органами управления.

Порядок организации и проведения командно-штабных, тактико-специальных, комплексных учений и объектовых тренировок определяется Министерством по чрезвычайным ситуациям.

В целях осуществления обучения

Республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь:

- планируют и осуществляют мероприятия по обучению работников их центральных аппаратов;

- осуществляют организационно-методическое руководство и контроль за обучением руководителей, иных работников организаций, подчиненных (входящих в состав) этим органам и организациям;
- участвуют в разработке образовательных стандартов, учебно-программной документации;
- организуют и проводят семинары, учебно-методические сборы, учения, тренировки и другие плановые мероприятия.

Местные исполнительные и распорядительные органы территориального и местного уровней:

- планируют и осуществляют мероприятия по обучению работников местных исполнительных и распорядительных органов;
- осуществляют организационно-методическое руководство и контроль за обучением руководителей, работников и персонала сил ликвидации чрезвычайных ситуаций и ГО организаций (за исключением подразделений по чрезвычайным ситуациям), находящихся на соответствующих территориях;
- организуют и проводят семинары, учебно-методические сборы, учения, тренировки и другие плановые мероприятия;
- организуют издание печатной (электронной) продукции и обеспечение ею населения;
- организуют и осуществляют информирование населения и пропаганду знаний;
- организуют обучение населения и осуществляют контроль за его качеством.

Организации независимо от форм собственности:

- планируют и осуществляют мероприятия по обучению руководящего состава органов управления и сил ГСЧС и ГО и работников;
- организуют и проводят учения, тренировки, семинары и другие мероприятия;
- создают и развивают учебно-методическую и материально-техническую базу.

Обучение работников, специалистов предприятий, учреждений, состава гражданских формирований гражданской обороны осуществляется ежегодно по соответствующим программам.

Финансирование обучения руководителей и работников органов и организаций, населения, а также учений и тренировок осуществляется в пределах средств, предусмотренных на содержание органов и организаций, а также иных источников, не запрещенных законодательством.

Руководители, работники органов и организаций, а также население, привлекаемые на учения и тренировки, должны быть в установленном порядке проинструктированы по правилам безопасности.

Тема 2.2. Средства индивидуальной и коллективной защиты

1. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи

Средства индивидуальной защиты населения делятся на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средства защиты кожи. К СИЗОД относятся фильтрующие (в том числе респираторы) и изолирующие противогазы.

Фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от ОВ, радиоактивной пыли, биологических аэрозолей и других вредных веществ.

На сегодняшний день население, структуры ГСЧС, гражданской обороны обеспечиваются противогазами марки ГП-5, ГП-5М (имеют переговорное устройство), ГП-7, ГП-7В (имеет устройство, позволяющее напиться воды на зараженной местности без снятия противогаза).

В комплект противогаза входят: фильтрующе-поглощительная коробка, лицевая часть, сумка, незапотевающие пленки, утеплительные манжеты.

Фильтрующая коробка имеет противоаэрозольный фильтр и активную массу, поглощающую ОВ и АХОВ. **Коробка по защите достаточно универсальна, но не защищает от ряда АХОВ** (аммиака, оксида углерода, паров ароматических углеводородов, плохо сорбирующихся газов – бутана, этана и т. п.). Для защиты от этих АХОВ к имеющейся коробке необходимо присоединить дополнительную, обеспечивающую защиту от того или иного АХОВ.

Лицевые части противогазов ГП-5 подбираются по вертикальному обмеру головы и имеют пять размеров: «0» – до 63; «1» – 63,5...65,5; «2» – 66...68; «3» – 68,5...70,5; «4» – 71 и более сантиметров. Противогаз ГП-5М четвертого размера не имеет.

Лицевая часть противогаза ГП-7 подбирается по сумме горизонтального и вертикального обмеров головы по следующим данным: 1-й размер – 118,5 см – 4-8-6; 2-й размер – 119...121 см – 3-7-6; 3-й размер – 121,5...123,5 см – 3-7-6; 4-й размер – 124...126 – 3-6-5; 5-й размер –

126,5...128,5 см – 3-6-5; 6-й размер – 129...131 см – 3-5-4; 7-й размер – более 131,5 см – 3-4-3. Три цифры после величины обмера головы указывают номера упоров лямок подголовника, соответственно, лобового, височных и щечных. Эти размеры соответствуют следующим размерам лицевой части противогаза, который наносится на нем: 1-й и 2-й – 1-му размеру лицевой части; 3-й и 4-й – 2-му размеру лицевой части; 5-й, 6-й и 7-й – 3-му размеру лицевой части.

Сумка имеет отсеки для размещения элементов противогаза, противохимического и перевязочного пакетов.

Незапотевающие пленки накладываются на стекла с внутренней стороны и прикрепляются к ним при помощи колец.

Утеплительные манжеты надеваются при отрицательных температурах на очковые обоймы с наружной стороны противогаза.

Принцип работы противогаза заключается в следующем: при вдохе воздух через фильтрующую коробку и вдыхательный клапан в очищенном виде попадает в легкие человека, а при выдохе дыхательная смесь через выдыхательный клапан поступает в атмосферу.

Пользование противогазом включает его подбор, непосредственно пользование и содержание.

При получении противогаза необходимо проверить его комплектность и подготовить его к использованию в соответствии со временем года.

Лицевая часть противогаза должна быть подобрана в точном соответствии с размерами головы. Большая лицевая часть приводит к подосу воздуха, малая – к давящим нагрузкам на голову. Правильность подбора противогаза проверяется окуриванием.

Противогаз носится в положении «походное», «наготове», «боевое».

При пользовании противогазом зимой необходимо следить, чтобы не замерзали клапаны. Периодически их следует обогревать рукавицами.

Экстремальные ситуации могут быть такими: прорыв лицевой части (можно дышать непосредственно через коробку), пробой коробки (замазать пробойку непроницаемым материалом, заменить коробку).

После выхода из зоны заражения противогаз снимают в последнюю очередь и подвергают обеззараживанию.

Противогаз содержат в чистом и сухом месте.

Время защитного действия противогаза в зависимости от вида, концентрации АХОВ составляет от нескольких десятков минут до нескольких суток.

На практике коробка противогаса меняется в том случае, если под лицевой частью ощущается наличие ОВ и АХОВ или увеличивается сопротивление дыханию.

Для защиты детей имеются противогасы ПДФ-Д (противогас детский фильтрующий дошкольного возраста) и ПДФ-Ш – противогас детский школьного возраста (до 17 лет).

Для защиты детей в возрасте до 1,5 лет имеются камеры защитные детские КЗД-4 и КЗД-6 с диффузионно-сорбирующими элементами, обеспечивающие очистку воздуха от ОВ, АХОВ и удаление из области дыхания углекислого газа и паров воды.

Температура в камере на 3 – 4 градуса выше температуры окружающей среды. В зимнее время ребенок должен быть одет по-зимнему. При пользовании камерой категорически запрещается попадание воды на диффузионно-сорбирующий элемент. Камеры, загрязненные каплями ОВ, уничтожаются.

Для защиты людей, работающих на производстве, имеются промышленные противогасы, снабжаемые большими или малогабаритными коробками. Большие коробки могут иметь или не иметь противоаэрозольный фильтр. На наличие противоаэрозольного фильтра указывает белая вертикальная полоса и отсутствие цифры у букв, обозначающих марку коробки. Малогабаритные коробки – пластмассовые, имеют противоаэрозольный фильтр.

Коробки имеют соответствующие обозначения и окраску, которая указывает, от каких АХОВ коробка защищает, в частности, большие коробки:

А (А₈) коричневая – от паров органических соединений (бензин, ацетон, бензол), хлор- и фосфорорганических ядохимикатов;

В (В₈) желтая – от паров диоксида серы, хлора, сероводорода, фосгена, хлор- и фосфорорганических ядохимикатов;

Г (Г₈) черно-желтая – от паров ртути и их соединений;

Е (Е₈) черная – от арсина и фосфина;

КДК (КД₈) серая – от аммиака, сероводорода и их смеси;

М (М₈) красная – от оксида углерода в присутствии органических паров (кроме практически несорбирующихся веществ, например, метана, бутана, этана, этилена), аммиака, арсина, фосфина;

СО белая – оксид углерода;

БКФ зеленая – от паров органических веществ, арсина, фосфина.

Аналогичную окраску и предназначение имеют малогабаритные пластмассовые коробки – А, В, Г, КД, С.

При незначительных концентрациях АХОВ в воздухе используются противогазовые респираторы РПГ-67, РУ-60м, РУ-60му. Патроны респираторов выпускаются марок А, В, Г и КД.

Для защиты органов дыхания от пыли используются респираторы Р-2.

Изолирующие противогазы используются, если в воздухе имеется менее 16 % кислорода (по объему), а также плохо сорбирующиеся газы (метан, этан, бутан) или концентрация паров АХОВ по объему превышает 0,5 %.

Изолирующие противогазы (ИП-46, ИП-46М, ИП-4, ИП-5) предназначены для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз от любых вредных примесей в воздухе независимо от их концентрации при выполнении работ в условиях недостатка или отсутствия кислорода.

Время защитного действия противогаза составляет от 45 минут до 3 часов.

Продолжительность непрерывной работы в противогазе со сменой регенеративных патронов – не более 6 часов. При этом повторное пребывание в противогазе возможно не ранее чем через 12 часов.

Продолжительность ежедневного пребывания в противогазе не должна превышать 3...4 ч с общей продолжительностью в течение двух недель с последующим перерывом до одного месяца.

Изолирующий противогаз имеет следующую принципиальную схему (рис. 2).

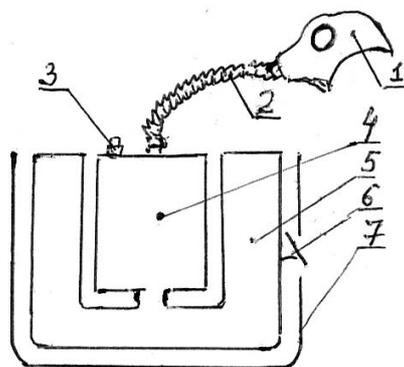


Рис. 2. Принципиальная схема изолированного противогаза:
1 – лицевая часть; 2 – соединительная трубка; 3 – пусковое устройство (боек, ампула с кислотой, пусковой брикет); 4 – регенеративный патрон;
5 – дыхательный мешок; 6 – клапан избыточного давления;
7 – алюминиевый каркас

В комплект противогаза входят: лицевая часть, соединительная трубка, регенеративный патрон, дыхательный мешок, клапан избыточного давления, алюминиевый каркас, сумка, незапотевающая пленка, утеплительные манжеты.

Размер лицевой части противогаза определяется по вертикальному обмеру головы: «1» – до 63,5; «2» – 64...67; «3» – 67,5...69,5; «4» – более 70 сантиметров.

Для приведения в действие подготовленного к работе противогаза необходимо нажать на боек пускового устройства. При этом раскалывается ампула с кислотой и начинается химическая реакция в пусковом брикете, который запускает регенеративный патрон. С запуском патрона лицевую часть противогаза необходимо надеть на голову. Выдыхаемая дыхательная смесь (углекислый газ, пары воды поглощаются регенеративным патроном с выделением кислорода) поступает в дыхательный мешок. При вдыхании смесь еще раз проходит через патрон и, обогащаясь кислородом, поступает в легкие. Поскольку в регенеративном патроне происходит химическая реакция, то появляется излишек дыхательной смеси, который автоматически через клапан избыточного давления удаляется в атмосферу. Признаком окончания работы патрона является ощущение невозможности полного вдоха, ухудшение самочувствия.

При температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже регенеративный патрон должен выдерживаться в теплом помещении не менее 4 часов.

Недопустимо попадание воды в регенеративный патрон, смазывание металлических деталей маслом.

К работе с изолирующим противогазом допускаются лица, прошедшие медкомиссию, курс обучения и сдавшие зачет.

Как средство индивидуальной защиты органов дыхания могут использоваться изолирующие респираторы (РВЛ-1, «Урал-7», РКК-1, Р-30), кислородно-изолирующий противогаз КИП-8, дыхательные аппараты «Влада», АСВ-2 и другие средства.

Средства защиты кожи предназначены для предотвращения попадания АХОВ, ОВ на кожу. Они подразделяются на изолирующие (плащи, костюмы, комбинезоны, изготовленные из непроницаемого материала) и фильтрующие (костюмы, комбинезоны, изготовленные из обычного материала, пропитанного химическими составами для нейтрализации или сорбции паров АХОВ, ОВ).

К изолирующим средствам защиты кожи относится общевойсковой защитный комплект, включающий:

- защитный плащ ОП-1М;
- защитные чулки;
- защитные перчатки БЛ-1М (БЗ-1М утепленные);
- чехлы для плаща, чулок и перчаток.

Плащ выпускается следующих размеров:

1-й рост – до 165, 2-й – 166...170, 3-й – 171...175, 4-й – 176...180, 5-й – свыше 180 см.

Чулки выпускаются трех размеров: 1-й – для обуви размером 37...40, 2-й – 41, 42, 3-й – 43 и выше.

Общевойсковой комплект может использоваться как накидка, плащ и в виде комбинезона.

Легкий защитный костюм Л-1 применяется при длительной работе на зараженной местности, при дезактивации, дегазации, дезинфекции.

В его комплект входят: куртка с капюшоном, брюки с ботами, перчатки, сумка. Костюм выпускается трех ростов: 1-й – до 165, 2-й – 166...172, 3-й – свыше 172 см.

Время пребывания в этих средствах – от 0,3 ($T > 30$ °С) до 3 ч ($T < 16$ °С).

Защитная фильтрующая одежда включает: хлопчатобумажный комбинезон, брюки, куртку, капюшон, мужское нательное белье, хлопчатобумажный подшлемник, две пары портянок, резиновые сапоги и перчатки.

Кроме указанных средств защиты кожи имеется множество других, как общего, так и специального назначения.

Для защиты от АХОВ можно использовать обычную одежду и обувь – накидки, плащи из синтетических прорезиненных тканей и брезента, пальто из сукна или кожи, перчатки из плотных материалов, резиновую или кожаную обувь. При использовании обычной одежды нужно ее застегнуть, обшлага рукавов и брюк завязать тесьмой, воротник поднять и обвязать шарфом.

Таким образом, только твердые знания средств индивидуальной защиты, а также правильный их подбор, использование и хранение обеспечивают надежную защиту в чрезвычайных ситуациях, связанных с опасными уровнями заражения окружающей среды.

2. Средства коллективной защиты

Защитные сооружения гражданской обороны делятся на две категории:

– убежища, защищающие от всех поражающих факторов современных средств массового поражения;

– противорадиационные укрытия (ПРУ), защищающие от ионизирующих излучений и частично – от других поражающих факторов.

Под защитные сооружения могут оборудоваться подвальные помещения, гаражи, подземные сооружения и т. п. При угрозе и в ходе войны из готовых деревянных и железобетонных конструкций сооружаются быстровозводимые убежища и быстровозводимые противорадиационные укрытия.

Современные убежища – сложные в техническом отношении сооружения. Поэтому они проектируются и возводятся в соответствии со строительными нормами и правилами. Они оборудуются системами воздухо-, водо-, тепло-, электроснабжения, связи, санитарно-техническими системами и укомплектовываются соответствующим имуществом и материалами.

Убежища классифицируются по следующим признакам:

1. По вместимости:

- 1.1. малой – до 150 (60) человек;
- 1.2. средней – 150 – 600 (60...100) человек;
- 1.3. большой – более 600 (100) человек.

В скобках указано количество людей для убежищ, возводимых при угрозе или в ходе войны.

2. По степени защиты:

I, II, III, IV, V классов.

Класс защиты убежища определяется выдерживаемым давлением во фронте ударной волны, калибром выдерживаемых авиационных бомб, мин, снарядов, кратностью ослабления радиационных излучений и другими показателями. Наиболее высокой степенью защиты обладает I класс. Выдерживаемые давления во фронте ударной волны по классам защиты имеют следующие значения:

I – 500 кПа; II – 300 кПа; III – 200 кПа; IV – 100 кПа; V – 50 кПа
(I – 5 кгс/см²; II – 3 кгс/см²; III – 2 кгс/см²; IV – 1 кгс/см²; V – 0,5 кгс/см²).

3. По этажности:

- 3.1. Одноэтажные.
- 3.2. Многоэтажные.

4. По вертикальной посадке:

- 4.1. Заглубленные (подвальные).
- 4.2. Полузаглубленные (полуподвальные).
- 4.3. Возвышающиеся (встроенные в здание).

5. По месту в застройке:

- 5.1. Отдельно стоящие.
- 5.2. Встроенные.

6. По времени возведения:

- 6.1. Заблаговременно возведенные.
- 6.2. Возводимые при угрозе и в ходе войны.

Планировка убежищ может быть представлена следующей схемой (рис. 3).

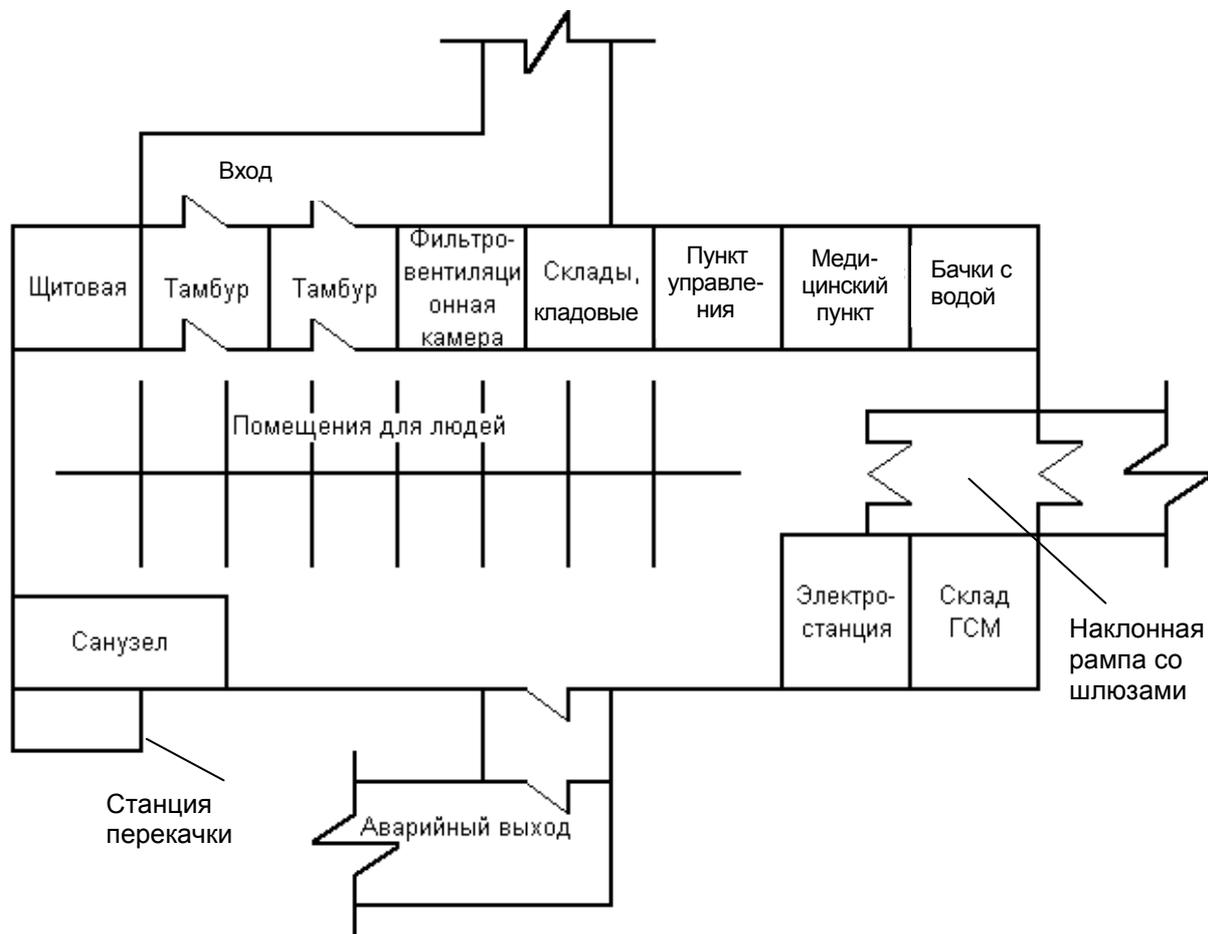


Рис. 3. Основные элементы убежища гражданской обороны

К основным помещениям убежища относятся помещения для размещения людей, пункт управления, медицинский пункт, к вспомогательным – остальные помещения.

Вместимость основного помещения определяется из условий:

- 0,5 м² на человека при двухъярусном расположении нар;
- 0,4 м² – при трехъярусном.

Высота помещений должна быть не менее 2,15 м. Более подробно требования к защитным сооружениям будут приведены ниже.

В мирное время в убежищах размещаются гардеробные, дежурные смены, оборудуются комнаты для отдыха и т. п.

Противорадиационные укрытия по сравнению с убежищами имеют более простое оборудование. Они могут быть размещены в подвалах, в цокольных, первых этажах зданий. Они также имеют основные помещения

(для людей, санитарных постов) и вспомогательные (санузел, вентиляционная камера, комната для хранения загрязненной одежды). Нормы их основных площадей такие же, как и для убежищ. Высота помещений допускается до 1,7...1,9 м. Для укрытий вместимостью до 20 человек допускаются санузелы с выносными емкостями.

Основные помещения противорадиационных укрытий также используются в мирное время.

К основным элементам убежища относятся:

- ограждающие защитные конструкции;
- система воздухоснабжения;
- санитарно-технические устройства и оборудование.

Ограждающие защитные конструкции убежища включают: стены, пол, перекрытия, а также защитные устройства входных проемов (двери, ворота). Они обеспечивают восприятие нагрузок, изоляцию внутреннего объема от окружающей среды и поддержание в нем избыточного давления с целью предупреждения затекания окружающего воздуха вовнутрь убежища.

Убежища строятся из железобетонных элементов, кирпича и других каменных материалов. Герметичность ограждающих конструкций достигается: подгонкой элементов конструкций, заделкой вводов труб, кабелей, гидроизоляцией ограждающих конструкций, герметизацией дверей, ворот, снабжением их запорными устройствами.

Защитные устройства входных проемов, как правило, являются защитно-герметическими. Запорные устройства могут быть в виде ручек с клиновыми и сегментными запорами, в виде накладных винтовых запоров, а также в виде специальных механизмов закрывания.

Заполнение убежища, когда включена система воздухоснабжения, осуществляется методом шлюзования.

Аварийный выход из убежища выполняется в виде заглубленной галереи, заканчивающиеся шахтой и оголовком, которые должны размещаться вне зоны завалов.

Система воздухоснабжения должна обеспечивать людей в убежище необходимым количеством чистого воздуха соответствующей температуры, влажности, газового состава независимо от условий, имеющих в очаге поражения, вне защитного сооружения.

Воздухоснабжение убежища осуществляется наружным воздухом, очищенным от радиоактивной пыли, отравляющих и сильнодействующих ядовитых веществ, биологических средств, оксида углерода. Воздух, пода-

ваемый в защитные сооружения, может подогреваться или охлаждаться, осушаться или увлажняться.

Для убежища установлены следующие нормы подачи очищенного воздуха:

- 2 м³/ч на одного укрываемого в режиме фильтрации;
- 8 м³/ч на одного укрываемого в режиме вентиляции.

Система воздухообеспечения включает:

- воздухозабор с противозрывным устройством;
- предфильтр;
- вентиляторы;
- фильтр-поглотитель;
- фильтр очистки воздуха от оксида углерода;
- регенеративную установку;
- кондиционер;
- баллоны с кислородом.

Схема системы воздухообеспечения представлена на рис. 4.

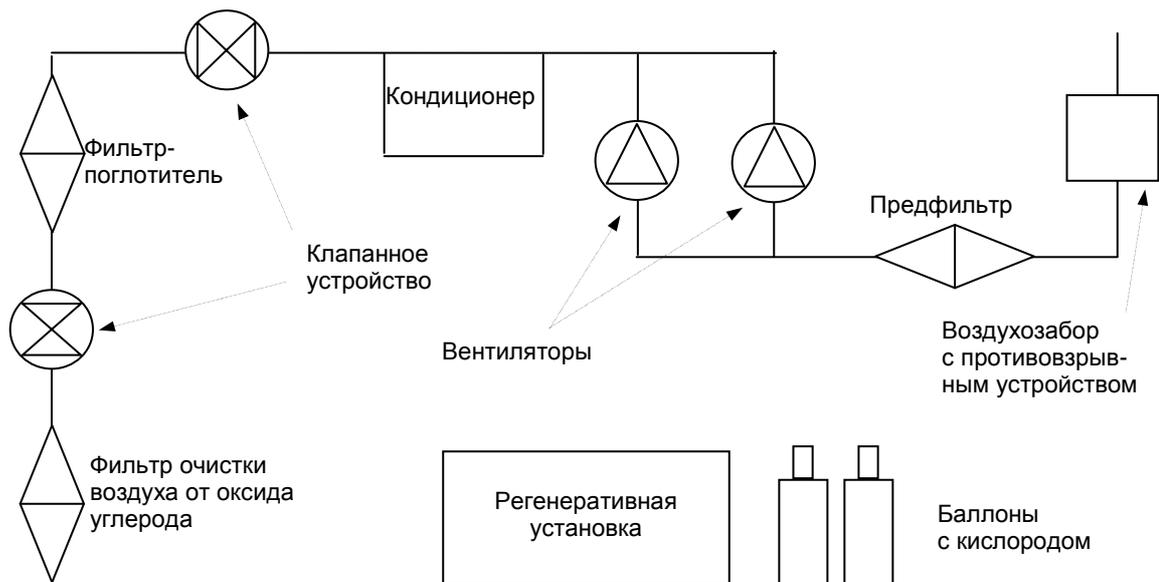


Рис. 4. Схема системы воздухообеспечения убежища

Воздухозабор с противозрывным устройством устанавливается на расстоянии более 10 м от места газовыхлопа электростанции, выброса воздуха вытяжными вентиляторами.

В предфильтрах для очистки воздуха от пыли, в том числе радиоактивной, используются контактные фильтрующие элементы.

Вентиляторы имеют электрический и ручной приводы.

Очистка воздуха от отравляющих сильнодействующих ядовитых веществ, бактериальных средств, а также от остатков радиоактивной пыли в виде аэрозоля осуществляется в фильтре-поглотителе.

Для защиты воздуха от угарного газа устанавливается специальный фильтр. Клапанные устройства предназначены для изменения режимов работы системы воздухообеспечения.

Регенеративная установка предназначена для регенерации воздуха по кислороду и углекислому газу. Она включается тогда, когда основная система вышла из строя или не обеспечивает качественной очистки воздуха от вредных примесей (аммиака, плохо сорбирующихся газов и т. п.).

Система воздухообеспечения может работать в следующих режимах:

- вентиляции (когда воздух очищается только от пыли);
- фильтрации (воздух очищается от отравляющих, сильнодействующих веществ, бактериальных средств, в том числе от оксида углерода);
- регенерации (восстановление воздуха).

Контроль за системой воздухообеспечения осуществляется комплектом приборов.

При отсутствии фильтровентиляционного оборудования промышленного изготовления могут создаваться самодельные устройства. В качестве фильтрующего элемента может использоваться смоченный щебень, шлак, в качестве насоса – мехи и т. п.

Санитарно-технические устройства и оборудование включают: отопление, водоснабжение, канализацию, сбор твердых отходов, электрообеспечение, связь, имущество и инвентарь.

Отопление убежища подключается к городской отопительной сети, но при укрытии людей оно отключается, поскольку тепловыделения в заполненном людьми укрытии значительно превышают теплопотери помещений даже в сильные морозы.

Водоснабжение обеспечивается подключением к наружной водопроводной сети. На случай прекращения подачи создаются запасы воды из расчета 3 л/сут на каждого укрываемого, а для нетранспортабельного больного – 20 л/сут. В медпункте дополнительно к умывальнику от водопроводной сети предусматривается переносной ручной умывальник вместимостью 10 л.

Емкости запаса питьевой воды чаще всего являются проточными с расчетным обменом воды в течение двух суток. На емкостях устанавливаются краны из расчета 1 кран на 300 человек, запас питьевой воды создает-

ся в емкостях, которые заполняются при приведении убежища в готовность. Трубопроводы и проточные емкости теплоизолируются.

Канализация защитных сооружений имеет выпуск в наружную канализационную сеть, в необходимых случаях – через станцию перекачки. Станция перекачки и приемные резервуары размещаются за пределами убежища.

В санитарном узле убежища предусматривается аварийный резервуар для сбора стоков с возможностью его очистки. В его крыше устраиваются отверстия, используемые вместо унитазов. Отверстия закрываются крышками. Объем резервуара определяется из расчета 2 л/сут на каждого укрываемого, для больных – 18 л/сут. Аварийные и приемные резервуары сообщаются между собой.

Для сбора сухих отбросов предусматриваются места с бумажными мешками или пакетами, расчетный объем которых составляет 1 л/сут на каждого укрываемого.

В убежищах, которые не соединяются с канализационной сетью, устанавливаются резервуары-выгребы.

На вводах трубопроводов санитарно-технических устройств устанавливаются запорные вентили и задвижки для их отключения при авариях или повреждениях. Отключающие устройства помещаются внутри убежища, с тем, чтобы отключения можно было произвести, не выходя из защитного сооружения.

Электроснабжение больших убежищ осуществляется от городской сети и от аварийной встроенной дизельной электростанции. Электроснабжение операционных блоков осуществляется от двух независимых источников.

В каждом убежище предусматривается телефон, в каждом отсеке – радиотрансляционная точка.

Защитное сооружение укомплектовывается:

- оборудованием и мебелью (нары, столы, табуретки, шкафы, кушетки, ширмы и т. д.);
- приборами (термометр, психрометр, газоанализаторы – сигнализаторы кислорода и оксида углерода, напоромер, компас, электрические фонарики);
- средствами связи (телефон, громкоговорители);
- медицинским имуществом (аптечка, набор фельдшерский или врачебный, носилки санитарные);

- инвентарем и имуществом для организации питания (весы, доски разделочные, ножи, ложки, кружки и т. п., необходимые для организации питания с использованием сухих и консервированных продуктов);
- противопожарным имуществом (огнетушители, ящики с песком и т. д.);
- инструментом (домкрат, кувалда, лом, кирка-мотыга, шлямбур, зубило, плоскогубцы, колья, молоток, дрель, пила-ножовка и т. д.);
- ремонтными материалами (электроматериалы, сантехнические, строительные и др.);
- инвентарем для уборки.

Сооружения содержатся в полной готовности. Контроль за их состоянием и укомплектованностью, а также их обслуживание осуществляют звенья по обслуживанию убежищ, которые обязаны их осматривать 2 раза в год. При этом проверяется:

- герметичность;
- исправность систем воздухообмена и канализации;
- температурно-влажностный режим;
- поддержание чистоты;
- исправность фильтровентиляционных агрегатов (их проверка осуществляется включением и отметкой в журнале 1 раз в квартал).

При эксплуатации убежищ в мирное время разрешается включать только режим вентиляции.

Аварийно-безнапорные емкости для воды в убежищах должны содержаться в чистоте и промываться не реже 1 раза в месяц. Их внутреннюю поверхность 1 раз в год покрывают антикоррозийным составом, а наружные – масляной краской.

В напорных емкостях смена воды должна осуществляться еженедельно.

Пользоваться аварийными емкостями стоков в мирное время запрещено.

Дизельная электростанция ставится на длительное хранение с ее переконсервацией в установленные сроки.

Запрещается использовать убежища под различного рода склады.

Убежища, не эксплуатируемые в мирное время, содержат закрытыми.

В период угрозы убежище должно быть приведено в состояние приема людей за время, не превышающее 12 часов.

Контрольные вопросы по модулю М-1

1. Какие объекты называются химически, взрыво-, пожаро-, радиационно опасными?
2. Что такое авария?
3. Что такое чрезвычайная ситуация, стихийное бедствие?
4. Что такое очаг поражения?
5. Классификация чрезвычайных ситуаций по характеру и причинам возникновения.
6. Классификация чрезвычайных ситуаций по скорости и масштабам распространения.
7. Опасные метеорологические процессы и явления.
8. Опасные гидрологические, геологические и космические процессы и явления.
9. Природные пожары.
10. Степени химически опасных объектов.
11. Радиационно опасные объекты для Республики Беларусь. Дозы, не вызывающие лучевую болезнь.
12. Ядерное, обычное и оружие, созданное на новых принципах действия, защита от него.
13. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: подсистемы, уровни.
14. Комиссия по чрезвычайным ситуациям, ее функции.
15. Силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций.
16. Режимы функционирования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
17. Цели и задачи гражданской обороны.
18. Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях.
19. Руководящие документы по обучению населения защите от чрезвычайных ситуаций.
20. Основные задачи обучения населения защите от чрезвычайных ситуаций.
21. Организация обучения различных категорий населения защите от чрезвычайных ситуаций.
22. Функции республиканских органов государственного управления, местных распорядительных и распорядительных органов, организаций в обучении населения защите от чрезвычайных ситуаций.
23. Фильтрующие противогазы.
24. Изолирующие противогазы.
25. Средства защиты кожи.
26. Основные элементы убежища гражданской обороны.
27. Ограждающие защитные конструкции убежища гражданской обороны.
28. Система воздухообеспечения убежища гражданской обороны.
29. Санитарно-технические устройства и оборудование убежища гражданской обороны.
30. Комплектация убежищ гражданской обороны и установленные сроки их подготовки к приему укрываемых.

Модуль М-2. Пожарная безопасность

Тема 3.1. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения

1. Общие положения

К основным нормативным документам в области пожарной безопасности относятся:

- Закон Республики Беларусь «О пожарной безопасности». Он определяет правовую основу и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь;
- технические кодексы установившейся практики. Ими определяются требования к объектам, к их элементам, методикам расчета, организации выполнения работ и т. п.;
- нормы пожарной безопасности – нормы на проектируемые, строящиеся, реконструируемые объекты;
- правила пожарной безопасности – правила по безопасной эксплуатации объектов.

Термины и определения

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага, приводящее к ущербу.

Система обеспечения пожарной безопасности Республики Беларусь – государственная система обеспечения защиты жизни и здоровья людей, национального достояния и экономики Республики Беларусь от пожаров. Она состоит из комплекса экономических, социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, а также сил и средств, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров.

Противопожарная защита – комплекс организационных мероприятий, технических средств и сил, направленных на предотвращение возникновения, развития и обеспечение тушения пожара, а также защиту людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов.

Пожарная безопасность объекта – состояние объекта, при котором с регламентирующей вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара, а также обеспечивается защита людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов.

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями. Система пожарной безопасности должна характеризоваться уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла объектов и выполнять следующие задачи:

1. *Исключать возникновение пожара.*
2. *Обеспечивать пожарную безопасность людей.*
3. *Обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей.*

Статистика пожаров на объектах Республики Беларусь свидетельствует о том, что в среднем в нашей стране ежегодно происходит около 11000 пожаров, на которых погибает **1000** и более человек.

Основными причинами возникновения пожаров являются:

- неосторожное обращение с огнем – 40%;
- нарушение правил эксплуатации электрооборудования – 18%;
- нарушение правил устройства и эксплуатации печного отопления, теплогенерирующих устройств и агрегатов – 19%;
- детская шалость с огнем – 6%;
- поджоги – 10% и др. (7%).

Исключение возникновения пожара, а также обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей достигается соблюдением всеми физическими и юридическими лицами положений государственной системы обеспечения пожарной безопасности Республики Беларусь.

Государственное управление в области обеспечения пожарной безопасности осуществляется:

- Советом Министров Республики Беларусь;
- органами государственного пожарного надзора МЧС;
- местными исполнительными и распорядительными органами.

Тушение пожаров на всей территории и объектах Республики Беларусь осуществляют органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям, а также аварийно-спасательные службы.

Руководство силами и средствами на пожаре осуществляется руководителем тушения пожара – *старшим должностным лицом органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям, прибывшим первым к месту пожара.*

Руководителю тушения пожара подчиняются силы и средства, находящиеся на месте пожара.

Никто не вправе вмешиваться в действия руководителя тушения пожара или отменять его распоряжения иначе, как отстранив его от исполнения обязанностей в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь, и приняв руководство на себя или назначив вместо него другое должностное лицо.

Руководители и другие должностные лица организаций в соответствии со своими обязанностями ***в области пожарной безопасности выполняют следующие функции:***

- обеспечивают пожарную безопасность и противопожарный режим в соответствующих организациях;
- предусматривают организационные и инженерно-технические мероприятия по пожарной безопасности в планах экономического и социального развития организаций, создают при необходимости организационно-штатную структуру, разрабатывают обязанности и систему контроля, обеспечивающие пожарную безопасность во всех технологических звеньях и на этапах производственной деятельности;
- обеспечивают своевременное выполнение противопожарных мероприятий по предписаниям, заключениям и предупреждениям органов государственного пожарного надзора;
- внедряют научно-технические достижения в противопожарную защиту объектов, проводят работу по изобретательству и рационализации, направленную на обеспечение безопасности людей и снижение пожарной опасности технологических процессов производств;
- обеспечивают выполнение и соблюдение требований технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом перевооружении и ремонте подведомственных им объектов, а также при изготовлении, транспортировке и использовании выпускаемых веществ, материалов, продукции, машин, приборов и оборудования;
- создают внештатные пожарные формирования и организуют их работу;
- содержат в исправном состоянии пожарную технику, оборудование и инвентарь, не допускают их использования не по прямому назначению;
- организуют обучение работников правилам пожарной безопасности и обеспечивают их участие в предупреждении и тушении пожаров, не допускают к работе лиц, не прошедших противопожарный инструктаж;

- обеспечивают разработку плана действий работников на случай возникновения пожара и проводят практические тренировки по его отработке;

- представляют по требованию органов государственного пожарного надзора документы о пожарах и их последствиях, сведения, характеризующие состояние пожарной безопасности объектов и выпускаемой продукции;

- принимают меры к нарушителям противопожарных требований, взыскивают в установленном законодательством порядке материальный ущерб с виновников пожара;

- предоставляют в установленном порядке в необходимых случаях органам и подразделениям по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь технику, горюче-смазочные материалы, продукты питания и места отдыха для личного состава при тушении пожаров.

Органам государственного пожарного надзора для выполнения возложенных на них обязанностей предоставляется право:

- проводить пожарно-технические обследования объектов, выдавать предписания, предупреждения, заключения и рекомендации по устранению нарушений требований технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации. *Не допускается обследование индивидуальных жилых домов и построек при них, квартир в ночное время;*

- осуществлять проверку знания вопросов пожарной безопасности работниками и гражданами в предусмотренных законодательством случаях;

- приостанавливать полностью или частично при невыполнении соответствующих предупреждений работу организаций, строительство, реконструкцию, реставрацию, техническое переоснащение, ремонт объектов и производство других работ при нарушении требований технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации и проектной документации, а также запрещать эксплуатацию зданий, сооружений, помещений, машин, приборов, оборудования и других устройств, функционирующих с нарушением названных требований. *Приостановка осуществляется без соответствующего предупреждения, если создана непосредственная угроза возникновения пожара;*

- запрещать выпуск, реализацию и использование продукции, не соответствующей требованиям технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации;

- рассматривать в соответствии с законодательством Республики Беларусь дела об административных правонарушениях;
- согласовывать проекты на строительство объектов, в которых отсутствуют противопожарные требования, а также проекты с обоснованными отступлениями от противопожарных требований.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в организациях несут персонально их руководители, по отраслям – руководители республиканских органов государственного управления, а по городам и другим населенным пунктам – местные исполнительные и распорядительные органы.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности в жилых помещениях государственного, общественного фонда, фонда жилищно-строительных кооперативов возлагается на квартиросъемщиков, а в жилых квартирах, домах, надворных постройках, дачах и иных строениях, принадлежащих гражданам на праве частной собственности, – на их собственников.

Лица, нарушающие или не выполняющие Закон «О пожарной безопасности», стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, предписания, заключения, постановления и протоколы органов государственного пожарного надзора, а также лица, виновные в возникновении пожаров, **несут дисциплинарную** (замечание, выговор, увольнение), **материальную, административную и уголовную** ответственность.

2. Организация пожарной безопасности в организации, учреждении

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О пожарной безопасности» на руководителей и должностных лиц организаций и учреждений возложена обязанность обеспечения пожарной безопасности руководимых ими объектов. Исходя из этого, в организациях и учреждениях создаются внештатные пожарные формирования. Постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь № 571 от 13 октября 1995 г. утверждены Положения о внештатных пожарных формированиях: пожарнотехнических комиссиях (ПТК), добровольных пожарных дружинах (ДПД), группах внештатных пожарных инспекторов (ВПИ), клубах юных пожарных (КЮП).

Пожарно-технические комиссии создаются в целях привлечения инженерно-технических работников, рабочих и служащих к участию в ра-

боте по проведению пожарно-профилактических мероприятий, своевременному выявлению и устранению нарушений стандартов, норм и правил пожарной безопасности, повышению пожарной безопасности технологических процессов производства на предприятиях, в учреждениях и организациях, независимо от форм собственности, при наличии штатного инженерно-технического персонала.

Комиссия назначается приказом руководителя предприятия в составе главного инженера, заместителя директора (председатель комиссии), начальника пожарной службы (команды, дружины) объекта, инженерно-технических работников – энергетика, технолога, механика, инженера по технике безопасности, специалистов по водоснабжению, производственной и пожарной автоматике, других служб по усмотрению руководителя объекта. В состав комиссии могут вводиться представители всех имеющих на предприятии общественных организаций.

Комиссия *не реже одного раза в полугодие* проводит детальную проверку всех производственных, складских, лабораторных, подсобных, административных и других помещений, территории предприятия с целью выявления нарушения стандартов, норм и правил пожарной безопасности и разрабатывает мероприятия по их устранению.

Намеченные комиссией мероприятия оформляются актом, утверждаются руководителем предприятия и подлежат выполнению в установленные сроки. Контроль за выполнением мероприятий, перечисленных в акте комиссии, возлагается на начальника пожарной службы (команды, дружины) либо службу охраны труда объекта.

Добровольные пожарные дружины создаются для проведения профилактических мероприятий и тушения пожаров на всех объектах независимо от наличия других видов пожарной службы. *При численности работающих на предприятии менее 15 человек пожарная дружина не создается, а обязанности на случай возникновения пожара распределяются между работниками.* Организация пожарных дружин, руководство их деятельностью возлагаются на руководителей и пожарно-технические комиссии предприятий. Численный состав пожарной дружины определяется руководителем предприятия из расчета пять человек на каждые сто работающих. На предприятиях с численностью работающих до ста человек количество членов пожарной дружины должно быть не менее десяти человек. Пожарные дружины организуются на добровольных началах из числа рабочих, служащих, инженерно-технических работников предприятия в возрасте не моложе 18 лет. Зачисление в пожарную дружину и последующие изменения состава указанной дружины объявляются приказом по предприятию.

Все расходы по содержанию пожарной дружины несет предприятие, на котором она организована.

Группы внештатных пожарных инспекторов (ВПИ) создаются в целях привлечения общественности к делу по предупреждению пожаров и борьбе с ними при органах местного самоуправления. ВПИ призваны оказывать помощь органам местного самоуправления, государственного пожарного надзора в осуществлении контроля за соблюдением стандартов, норм и правил пожарной безопасности на предприятиях, в учреждениях и организациях, жилых домах и на других объектах, независимо от форм собственности. Группы внештатных пожарных инспекторов работают под руководством органа местного самоуправления в тесном взаимодействии с государственным пожарным надзором и входят в состав комиссий по проведению смотров противопожарного состояния жилых домов в населенных пунктах.

Состав внештатных пожарных инспекторов определяется органами государственного пожарного надзора и утверждается органами местного самоуправления. Пожарно-техническая подготовка внештатных пожарных инспекторов возлагается на местные органы государственного пожарного надзора. В своей работе внештатные пожарные инспекторы руководствуются Законом Республики Беларусь «О пожарной безопасности», решениями органа местного самоуправления, а также существующими стандартами, нормами и правилами пожарной безопасности.

Указания и предложения внештатных пожарных инспекторов, касающиеся устранения нарушений правил и соблюдения мер пожарной безопасности (в объеме прав, определенных Положением), *обязательны* для руководителей предприятий, учреждений, организаций, других объектов, независимо от форм собственности, а также для всех граждан.

Наниматели вправе производить оплату, предоставлять дополнительный отпуск, другие льготы и поощрения членам внештатных пожарных формирований за участие в профилактике и тушении пожаров.

Пожарная безопасность организаций, учреждений обеспечивается системами:

- предотвращения пожара;
- противопожарной защиты;
- организационно-технических мероприятий.

Предотвращение пожара достигается предотвращением образования:

- горючей среды;
- источников зажигания в горючей среде.

Исключение условий образования горючей среды обеспечивается следующими способами:

- максимально возможным применением негорючих веществ и материалов;
- максимально возможным по условиям технологии и строительства ограничением массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- использованием наиболее безопасных способов размещения горючих веществ и материалов, а также материалов, взаимодействие которых друг с другом приводит к образованию горючих сред;
- поддержанием безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;
- понижением концентрации окислителя в горючей среде посредством введения флегматизатора в защищаемый объем;
- поддержанием температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается;
- механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ;
- установкой пожароопасного оборудования в отдельных помещениях или на открытых площадках;
- применением устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды;
- удалением из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопасных отходов производства, отложений пыли, пуха.

Исключение условий образования в горючей среде источников зажигания достигается следующими способами:

- применением электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;
- применением оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования;

- поддержанием безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;
- применением способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;
- применением искробезопасного инструмента при работе с легко воспламеняющимися жидкостями и горючими газами;
- предотвращением условий для теплового, химического и (или) микробиологического самовозгорания обращающихся веществ, материалов и изделий;
- исключением контакта с воздухом пирофорных веществ; изоляцией горючей среды от источников зажигания (применением изолированных отсеков, камер, кабин).

Безопасные значения параметров источников зажигания определяются условиями проведения технологического процесса на основании показателей пожарной опасности обращающихся в нем веществ и материалов.

Согласно ППБ на каждом предприятии приказом и общеобъектовой инструкцией должен быть установлен соответствующий **противопожарный режим**, в том числе:

- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования по окончании рабочего дня и в случае пожара;
- регламентированы порядок временных огневых и других пожароопасных работ; порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определены порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума, а также назначены лица, ответственные за их проведение;
- определены и оборудованы места для курения;
- обеспечен контроль за содержанием путей эвакуации и исправностью средств пожаротушения и др.

Руководители предприятий, на которых применяются, перерабатываются и хранятся взрывчатые и сильнодействующие ядовитые вещества,

обязаны сообщать подразделениям пожарной службы данные о них, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, привлекаемого для тушения пожара на этих предприятиях.

На каждом предприятии должна накапливаться и анализироваться объективная информация о его противопожарном состоянии, на основе которой необходимо осуществлять мероприятия по повышению уровня противопожарной защиты зданий, помещений, установок, сырья и продукции, рассчитывать поправочные коэффициенты к ставкам сбора на содержание пожарной службы.

В производственных, административных и складских помещениях у телефонных аппаратов должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона пожарной службы.

Здания, сооружения, помещения и установки предприятий должны использоваться *только по целевому назначению*, определенному проектно-сметной документацией. При необходимости перепрофилирования должна в установленном порядке разрабатываться проектная документация.

На наружной стороне дверей производственных и складских помещений необходимо размещать указатель категории по взрывопожарной и пожарной опасности и класса зоны по правилам устройства электроустановок (ПУЭ).

Пожароопасные вещества и материалы, получаемые и выпускаемые предприятием, должны иметь упаковку, соответствующую требованиям стандартов, технических условий, с предупреждающими надписями, маркировкой по ГОСТ 19433, знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026 на этикетках и паспорт, в котором указывается наименование и марка вещества, дата его изготовления и номер сертификата, информация о пожаровзрывоопасных свойствах, а также меры пожарной безопасности при обращении с ним. Хранение веществ и материалов должно осуществляться с учетом их совместимости, а также с учетом однородности средств их тушения.

Применение и хранение на предприятиях веществ и материалов неизвестного состава и с неизученными пожаровзрывоопасными свойствами запрещается.

Для каждого помещения инструкцией о мерах пожарной безопасности и технологическим регламентом должно быть определено предельное количество горючих веществ и материалов, места их размещения.

В производственных зданиях, помещениях вещества и материалы, используемые в технологическом процессе и способные при взаимном контакте к экзотермическим реакциям, должны размещаться в специально отведенных для этого зонах, не допускающих их контакта даже в случаях аварийных ситуаций.

Запрещается:

- хранить и применять в подвальных и цокольных этажах легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) и горючие жидкости (ГЖ), порох, взрывчатые вещества, баллоны с газами, продукцию в аэрозольной упаковке, целлулоид и другие легковоспламеняющиеся вещества и материалы;
- использовать чердаки, технические этажи, вентиляционные камеры, электрощитовые и другие технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов;
- размещать в лифтовых холлах кладовые и т. п.

Поверхности стен, потолков, полов, конструкций и оборудования помещений, где имеются выделения горючей пыли, стружки и т. п., должны систематически очищаться. Периодичность уборки определяется приказом по предприятию и указывается в соответствующих инструкциях о мерах пожарной безопасности. Металлическую стружку, промасленные обтирочные материалы и горючие производственные отходы необходимо по мере накопления убирать в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками и по окончании смены удалять из производственных помещений в специально отведенные места, участки.

Правилами пожарной безопасности **ППБ 2.13-2002** определены основные требования при эксплуатации жилых зданий, общежитий, индивидуальных гаражей и садоводческих товариществ.

Квартиросъемщики жилых помещений государственного, общественного и специального фонда, наниматели комнат в общежитии, собственники жилых квартир, индивидуальных (в том числе блокированных) жилых зданий и гаражей, пользователи мест, предоставленных для размещения автомобилей (мотоциклов, мотороллеров) на открытых стоянках, в гаражах-стоянках, кооперативных гаражах, члены дачных кооперативов и садоводческих товариществ, арендаторы зданий и гаражей обязаны:

- содержать лестницы, переходные люки на лоджиях и балконах, холлы, общие коридоры и подходы к ТСППЗ и первичным средствам пожаротушения свободными;

- не допускать самовольных перепланировок (устройство перегородок в местах общественного пользования, а также ниш в вентиляционных шахтах, каналах и других местах прохождения инженерных коммуникаций и др.);

- содержать в исправном состоянии электропроводку, электронагревательные приборы, системы отопления и вентиляции, соблюдать меры предосторожности при их эксплуатации;

- соблюдать меры безопасности при пользовании газовыми приборами, предметами бытовой химии, проведении работ с легковоспламеняющимися (далее – ЛВЖ) и горючими (далее – ГЖ) жидкостями, другими пожароопасными веществами, материалами и оборудованием;

- не допускать хранения личного и иного имущества в местах общественного пользования, а на балконах и лоджиях – взрывчатых веществ, ЛВЖ, ГЖ, газовых баллонов и других огнеопасных веществ и материалов;

- поддерживать в исправном состоянии находящиеся в квартирах пожарные извещатели (в том числе автономные);

- не допускать действий, способных привести к возникновению пожара или взрыва.

Не допускается эксплуатация:

- в общежитиях – временных печей всех типов, электронагревательных приборов;

- в жилых зданиях, общежитиях – печей-временок, работающих на жидком топливе;

- в дачных и садовых домиках, передвижных жилых зданиях-вагончиках – печей, работающих на жидком и газообразном топливе;

- в помещениях охраны гаражей и открытых стоянок – печей всех типов;

- в гаражах – печей всех типов, электронагревательных приборов.

Допускается эксплуатация исправных электронагревательных приборов, разрешенных к применению в установленном порядке в соответствии с сопроводительной документацией на них (руководство по эксплуатации, паспорт и другая эксплуатационная документация).

Требования к устройству и эксплуатации печного отопления

При устройстве и эксплуатации стационарных печей должны соблюдаться следующие требования:

- печное отопление допускается при невозможности устройства центрального отопления, применения электронагревателей, паровых и во-

данных калориферов и должно выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов;

- печи должны иметь установленные нормами противопожарные разделки (отступки);

- перед топочным отверстием печи пол следует защищать от возгорания предтопочным листом размером 0,7×0,5 м, примыкающим длинной стороной к печи, не имеющим сквозных повреждений, или кирпичным настилом такого же размера в один ряд на глиняном растворе;

- дымовые трубы зданий с кровлями из горючих материалов должны быть снабжены исправными искроуловителями (металлическими сетками с размерами ячейки не более 5×5 мм). В случае устройства отвода дыма через окно следует применять металлические дымовые трубы с их защитой листом кровельного железа, заменяющим разделку, размером не менее трех диаметров дымовой трубы. Труба должна выводиться за стену здания не менее чем на 0,7 м и заканчиваться направленным вверх патрубком. Патрубок должен выводиться выше карниза не менее чем на 1 м. На патрубке следует установить зонтик для предохранения от разлета искр и попадания атмосферных осадков;

- перед началом отопительного сезона дымоходы печей должны быть очищены от сажи. Последующая их очистка производится не реже: одного раза в два месяца в течение отопительного сезона для отопительных печей; не реже двух раз в месяц для кухонных плит независимо от отопительного сезона;

- дымовые трубы на чердаках и стены, в которых проходят дымовые каналы, должны быть побелены;

- проверка исправности печей, дымоходов, теплогенерирующих аппаратов и других отопительных приборов должна проводиться до начала отопительного сезона и не менее одного раза в середине сезона;

- золу, шлак, уголь следует удалять в специально отведенные для этого места. Не разрешается устройство таких мест сбора ближе 15 метров от сгораемых строений;

- топка печей должна прекращаться не менее чем за 2 часа до отхода проживающих ко сну.

При эксплуатации печного отопления **не допускается:**

- эксплуатировать неисправные печи (имеющие трещины, неисправные дверцы, недостаточные разделки от «дыма» до деревянных конструкций стен, перегородок и перекрытий, неисправные предтопочные листы и другие неисправности), а также металлические (каркасные) печи и

оборудование к ним, не отвечающие требованиям пожарной безопасности норм, стандартов и технических условий, а также печи не заводского (кустарного) производства;

- применять для розжига печи ЛВЖ и ГЖ, использовать для топки печей дрова, длина которых превышает размеры топки;
- топить печи с открытыми дверцами;
- перекаливать печи;
- оставлять без присмотра топящиеся печи;
- топить печи топливом, не предназначенным для данной печи. При переводе обычных печей с дров на каменный уголь и другие виды топлива топливник должен футероваться тугоплавким или огнеупорным кирпичом;
- прокладывать через перекрытия металлические дымовые трубы без устройства разделок из негорючих материалов согласно нормам;
- в чердачных помещениях – устройство горизонтальных дымовых боронов, а также отверстий для чистки дымовых каналов;
- использовать для кладки печей и дымоходов силикатный кирпич (за исключением труб выше крыши);
- сушить и складировать непосредственно на печах и на расстоянии менее 1,25 м от топочных отверстий печей топливо, одежду и другие горючие вещества и материалы;
- использовать для дымовых труб печей керамические, асбестоцементные и металлические трубы, за исключением случаев, оговоренных в нормативных документах;
- использовать вентиляционные и другие каналы в качестве дымоходов печей.

Требования к дачным кооперативам, садоводческим товариществам

Правлениями дачных кооперативов и садоводческих товариществ должна организовываться пожарно-сторожевая охрана (ПСО), численность и состав которой утверждается организацией, при которой созданы дачный кооператив или садоводческое товарищество.

В состав ПСО, как правило, должны входить начальник охраны, сторожа-пожарные. В дачных кооперативах и садоводческих товариществах с количеством участков до 300 обязанности начальника ПСО могут возлагаться на председателя либо одного из членов правления.

Боевой пожарный расчет ПСО допускается комплектовать на добровольных началах из числа членов дачного кооператива и садоводческого товарищества, на которых возлагается обязанность поддержания в исправном состоянии пожарной техники и первичных средств пожаротушения.

В дачном кооперативе и садоводческом товариществе должен быть определен порядок сбора их членов, ПСО на случай пожара. На пути движения автотранспорта к садоводческим товариществам при съезде с основной магистрали, а затем при каждом повороте или разветвлении дороги должны быть установлены указатели с наименованием дачного кооператива, садоводческого товарищества и расстояния до них.

Дачные кооперативы и садоводческие товарищества должны иметь пожарные водоемы емкостью не менее 25 м³. Пожарные водоемы должны быть оборудованы незамерзающими прорубями. В летний период около каждого жилого здания должны быть установлены емкости с водой общим объемом не менее 0,2 м³.

У водоисточников, предназначенных для целей пожаротушения, должны быть оборудованы площадки (пирсы) для установки пожарных аварийно-спасательных автомобилей и мотопомп.

Дачные кооперативы и садоводческие товарищества с количеством участков:

- до 300 для целей пожаротушения должны иметь переносную мотопомпу;
- от 300 включительно до 1000 – прицепную мотопомпу;
- 1000 и более – не менее двух прицепных мотопомп.

Для хранения мотопомп должно быть построено специальное помещение. На территории дачного кооператива, садоводческого товарищества должны быть установлены пожарные щиты из расчета один щит на каждые 20 участков. На водонапорных башнях, а также системах водопровода (диаметром 100 мм и более), используемых в летнее время, должны быть предусмотрены через каждые 120 м приспособления для забора воды пожарной техникой в случае пожара. Эти приспособления должны содержаться в исправном состоянии.

У сторожа дачного кооператива, садоводческого товарищества должна быть вывешена табличка с указанием точного адреса местонахождения двух ближайших телефонов и адреса ближайшего органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям.

В складских помещениях с пожароопасными зонами запрещается использование устройств с разъемными контактными соединениями.

Расстояние от светильников до горючих материалов должно быть **не менее 0,5 м.**

Во временных зданиях и сооружениях не допускается применение светильников открытого исполнения.

Соединение и ответвление жил проводов и кабелей следует выполнять с помощью опрессовки, сварки, пайки или специальных зажимов.

Периодически (согласно технологическому регламенту и нормативным требованиям) специализированной организацией должен производиться замер сопротивления изоляции проводов и кабелей.

Прокладка электрических сетей через ограждающие конструкции должна выполняться *в металлических гильзах с уплотнением негорючими материалами.*

Тросы для подвески к ним проводов, кабелей или их пучков при воздушной прокладке должны быть надежно закреплены.

При эксплуатации электроустановок **не допускается:**

1. Использовать кабели и провода с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией.

2. Применять для отопления, сушки и приготовления пищи нагревательные электроприборы не заводского изготовления.

3. Оставлять без присмотра находящееся под напряжением электрооборудование, в том числе бытовые электроприборы, а также оголенные концы электрических проводов и кабелей.

4. Допускать соприкосновение электрических проводов с металлическими конструкциями и инженерными коммуникациями.

5. Прокладывать воздушные линии электропередачи и наружные электропроводки над (по) кровлями с применением горючих материалов, навесами, штабелями лесоматериалов, складами для хранения горючих материалов.

6. Транзитная прокладка электрических проводов и кабелей через складские помещения, в которых хранятся горючие материалы.

7. Применять стационарные светильники в качестве ручных переносных ламп.

8. Пользоваться поврежденными (неисправными) розетками, выключателями, ответвительными коробками, рубильниками и другими электроустановочными изделиями.

9. Завязывать и скручивать электропровода и кабели.

10. Подвешивать светильники непосредственно на электрических проводах.

11. Оклеивать и окрашивать электропровода и кабели.

12. Использовать электроустановочные изделия (розетки, рубильники и другие виды изделий) для подвешивания одежды и других предметов.

13. Обертывать электрические лампы бумагой, тканью и другими горючими материалами.

14. Применять в качестве электрической защиты некалиброванные предохранители, предохранители, не соответствующие номинальному току, а также не промышленного (не заводского) изготовления.

15. Прокладывать электропровода и кабели внутри горючих отделочных материалов без дополнительной их защиты согласно ПУЭ.

16. Заменять либо отключать предусмотренные предприятием-изготовителем либо проектной документацией аппараты защиты (автоматические выключатели, заземляющие проводники, предохранители и другие средства защиты) электрооборудования другими видами защиты или аппаратами защиты с другими номинальными параметрами, не соответствующими данному оборудованию.

17. Подключать электрооборудование сверх расчетных параметров электросети.

18. Эксплуатировать открытые распределительные электрощиты и пускорегулирующие аппараты.

19. Хранить в (на) электрощитах горючие материалы.

По окончании работ все электрические сети, электрооборудование и другие электропотребители на объекте, в том числе во временных зданиях и сооружениях, должны обесточиваться (за исключением дежурного освещения, охранной и пожарной сигнализации, холодильного оборудования). Отключение электроэнергии должно быть централизованным.

Противопожарные требования к содержанию территории

Территория предприятия должна быть спланирована и иметь сеть дорог и пожарных проездов с выездами на дороги общего пользования, содержаться в чистоте, а дороги, мосты и переезды – в исправности. Не допускается загрязнять их горючими жидкостями, отходами производства и мусором, они должны регулярно очищаться от сухой травы и листьев, а в зимнее время дороги и подъезды к пожарным водоемосточникам должны очищаться от снега и льда.

Руководитель предприятия обязан установить контроль за соблюдением противопожарных разрывов на предприятии, между предприятием и соседними объектами, жилыми и общественными зданиями. При устройстве тупиковых дорог в конце тупика для разворота пожарных автомобилей должны быть выполнены площадки с твердым покрытием размером 12×12 м, использование которых для складирования материалов, продукции и автотехники запрещается. Ко всем зданиям и сооружениям предпри-

ятия должен быть обеспечен свободный доступ. Не допускается загромождать проезды и подъезды к зданиям и пожарным водоисточникам. В противопожарных разрывах между зданиями и сооружениями нельзя хранить горючие материалы, оборудование и инвентарь, а также использовать их под стоянку автотранспорта.

Территория предприятий, имеющих пожароопасные и взрывопожароопасные участки, должна охраняться, в т. ч. с применением автоматических средств защиты. Въезд на территорию таких предприятий следует допускать только при наличии специального пропуска. Строительство без разработки проектной документации и размещение временных зданий и сооружений на территории предприятия запрещается. На въезде на территорию предприятия должна быть вывешена схема движения транспорта, размещения пожарных проездов и источников противопожарного водоснабжения.

Тема 3.2. Первичные средства пожаротушения

1. Общие сведения о процессе горения

Термины и определения

Горение – экзотермическая реакция окисления вещества, сопровождающаяся свечением или (и) выделением дыма.

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения данной горючей среды.

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества.

Горючая среда – совокупность веществ, материалов, оборудования и конструкций, способных гореть.

Противопожарный водопровод – комплекс сооружений и устройств, обеспечивающих подачу воды от источника водоснабжения по трубопроводам (пожарным рукавам) на нужды пожаротушения.

Пожарный гидрант – стандартизированное устройство, предназначенное для отбора воды из наружной водопроводной сети для тушения пожара.

Горение характеризуется тремя признаками: *химическим превращением, выделением тепловой энергии и излучением света.* По этим призна-

кам горение можно отличить от других явлений. Например «горение» электрической лампочки нельзя называть горением, хотя выделяется тепло и свет. В этом явлении нет одного из признаков горения – химической реакции.

Для возникновения и протекания устойчивого процесса горения необходимы определенные условия: наличие *горючего вещества*, *окислителя* и *источника зажигания*, инициирующего реакцию между горючим и окислителем. Обычно в качестве окислителя участвует кислород, содержание которого в воздухе составляет около 21 % объема, и для протекания устойчивого процесса горения горючего вещества в любом агрегатном состоянии (газообразном, жидком, твердом) необходимо, чтобы в воздухе концентрация кислорода была не менее 16 %.

Горение, как правило, происходит в газовой фазе, поэтому горючие вещества, находящиеся в конденсированном состоянии (жидкости, твердые материалы), для возникновения и поддержания горения должны подвергаться газификации (испарению, разложению) с образованием горючих паров и газов в количестве, достаточном для горения.

В зависимости от агрегатного состояния горючих веществ и окислителя различают три вида горения:

- **гомогенное** горение газов и парообразных горючих веществ в среде газообразного окислителя. При гомогенном горении компоненты горючей смеси находятся в одинаковом агрегатном состоянии;

- **гетерогенное** горение жидких и твердых горючих веществ в среде газообразного окислителя. При гетерогенном горении реагирующие вещества находятся в различных агрегатных состояниях и имеется граница раздела фаз в горючей системе.

Зоной горения жидкости является тонкий светящийся слой газов, в который с поверхности жидкости поступают горючие пары, а из воздуха диффундирует кислород.

Горение твердых веществ имеет многостадийный характер. Под воздействием внешнего тепла происходит нагрев твердой фазы, сопровождающийся разложением и выделением газообразных продуктов. Затем эти продукты воспламеняются и сгорают. Тепло от образовавшегося факела воздействует на поверхность твердого вещества, вызывая поступление в зону горения новых порций горючих газов;

- **горение взрывчатых веществ** и порохов.

По скорости распространения пламени горение подразделяют:

- на *дефлаграционное* (в пределах нескольких сантиметров или метров в секунду);
- на *взрывное* (десятки и сотни метров в секунду);
- на *детонационное* (тысячи метров в секунду).

Различают также *ламинарное* горение, характеризующееся послойным распространением фронта пламени по свежей горючей смеси, и *турбулентное* горение, характеризующееся перемешиванием слоев потока и повышенной скоростью выгорания.

При большинстве пожаров горят твердые вещества, которые широко используются в народном хозяйстве и в быту. К ним в первую очередь относятся материалы, изготовленные на основе целлюлозы (древесина, хлопок, хлопчатобумажные ткани, бумага), углеводов и их производных (резина, пластмассы, химические волокна и ткани из них), продукты питания (зерно и зернопродукты, жиры, сахар и т. д.).

Опасные факторы пожара. Пожары в зданиях и сооружениях всегда сопровождаются возникновением одного или нескольких опасных для жизни и здоровья людей факторов: открытого огня и искр, повышения температуры окружающей среды и предметов, появления дыма, токсичных продуктов горения, снижения концентрации кислорода в воздухе, падения частей строительных конструкций и установок, взрывов.

Каждый из этих факторов может представлять для людей смертельную опасность. Степень опасности воздействия повышенной температуры зависит от влажности воздуха: при высокой влажности критической становится температура 60...70 °С, а по мере уменьшения влажности уровень критической температуры увеличивается. Критическая интенсивность лучистых потоков составляет 3000 Вт/м², при таких условиях у человека болевые ощущения возникают через 10...15 с. Выдерживает он такую температуру не более 30...40 с. *Углекислый газ при концентрации его в воздухе 8...10 %, а угарный газ при концентрации 0,5 % приводят к смерти через 20 мин, причем при концентрации последнего 1,3 % смерть человека наступает в результате 2 – 3 вдохов. Снижение концентрации кислорода до 10 – 11 % вызывает смерть через несколько минут.* Во время пожара различные опасные факторы могут возникнуть одновременно. Поэтому вопрос своевременной и организованной эвакуации людей в случае пожара является одним из самых важных.

Безопасность процесса эвакуации достигается конструктивными и объемно-планировочными решениями эвакуационных путей и выходов, внедряемыми при проектировании и строительстве объектов на основании требований нормативных документов, а также комплексом организационных мероприятий, осуществляемых администрацией в эксплуатируемых зданиях и сооружениях.

2. Способы тушения пожаров

Вид и характер выполнения действий в определенной последовательности, направленных на создание условий прекращения горения, называют способом тушения пожара. В зависимости от механизма прекращения горения **способы тушения пожаров** подразделяются на 4 группы:

1. **Способ охлаждения** (сплошными струями воды, распыленными струями воды, перемешиванием горючих веществ).

2. **Способ изоляции** (слоем пены, слоем огнетушащего порошка, огнезащитными полосами, созданием разрыва в горючем веществе, слоем продукта взрыва взрывчатых веществ).

3. **Способ разбавления** (горючих жидкостей – водой, негорючими парами и газами, газовойдынными струями, струями тонкораспыленной воды).

4. **Способ химического торможения реакции** (огнетушащим порошком, галоидоуглеводородами).

Основными видами огнегасящих веществ при всех способах тушения пожара является вода, огнетушащие порошки, пена, углекислота.

Вода является одним из наиболее широко распространенных и наиболее универсальных средств, применяемых для тушения пожаров. Она доступна для целей пожаротушения, экономически целесообразна, инертна к большинству веществ и материалов, имеет незначительную вязкость и несжимаема, обладает хорошими охлаждающими свойствами. В условиях пожара, превращаясь в пар (из 1 литра воды образуется 1700 литров пара), вода разбавляет реагирующие вещества. Высокая теплота парообразования воды (2236 кДж/кг) позволяет отнимать большое количество тепла в процессе тушения пожара. Низкая теплопроводность способствует созданию на поверхности горящего материала надежной тепловой изоляции. Значительная термическая стойкость воды (вода разлагается на кислород и водород при температуре 1700 °С) способствует тушению большинства твердых материалов, а способность растворять некоторые жидкости (спирты, ацетон, альдегиды, органические кислоты) позволяет разбавлять их до негорючей концентрации.

Однако вода характеризуется и отрицательными свойствами. Она электропроводна, имеет большую плотность (не применяется как основное средство для тушения пожаров нефтепродуктов), способна вступать в реакцию с некоторыми веществами и бурно реагировать с ними, имеет сравнительно высокую температуру замерзания (затрудняется тушение в зимнее время) и высокое поверхностное натяжение, что является показателем низкой смачивающей способности воды.

Добавка смачивателей позволяет значительно снизить поверхностное натяжение воды, повысить проникающую способность, за счет чего достигается наибольший эффект в тушении пожаров, особенно при горении волокнистых материалов, торфа. Водные растворы смачивателей позволяют уменьшить расход воды (на 30...50 %), а также продолжительность тушения.

Огнетушащие порошковые составы являются универсальными и эффективными средствами тушения пожаров при сравнительно незначительных удельных расходах. Порошки применяют для тушения горючих материалов и веществ любого агрегатного состояния, электроустановок под напряжением, металлов, в том числе металлоорганических и других пирофорных соединений, не поддающихся тушению водой и пеной, а также пожаров при значительных минусовых температурах. Они способны оказывать эффективное действие на подавление пламени комбинированно: химическим торможением реакции, изоляцией (за счет образования пленки при плавлении), разбавлением газообразными продуктами разложения порошка или порошковым облаком, охлаждением (отнятием температуры).

Основным недостатком огнетушащих порошков является склонность к слеживанию и комкованию. Из-за большой дисперсности порошки образуют значительное количество пыли, что обуславливает необходимость работы в помещениях с защитными средствами для органов дыхания и зрения.

Пена (воздушно-механическая, химическая) как огнегасящее вещество характеризуется кратностью, определяемой отношением объема пены к объему ее жидкой фазы. Пена бывает низкой кратности ($K < 10$), средней ($10 < K < 200$) и высокой ($K > 200$). Пена обладает необходимой стойкостью, вязкостью, охлаждающими и изолирующими свойствами, которые позволяют использовать ее для тушения твердых материалов, жидких веществ и осуществления защитных действий, для тушения пожаров по поверхности и объемного заполнения горящих помещений. Недостатком пе-

ны является ее электропроводность, потому тушение ею электрооборудования с помощью ручных средств может проводиться только после его обесточивания.

Углекислота инертна, не проводит электрический ток, обладает изолирующим и охлаждающим свойством, не замерзает, безотказна при применении.

3. Первичные средства пожаротушения

К первичным средствам пожаротушения относятся огнетушители, ящики с песком, емкости с водой, кошма, пожарные краны внутреннего водоснабжения и др.

Согласно действующим нормам огнетушители делятся на переносные (массой до 20 кг), передвижные (массой не менее 20, но не более 400 кг) и стационарные.

По виду огнетушащих веществ огнетушители подразделяются:

- на пенные (химические пенные ОХП, воздушно пенные ОВП);
- на порошковые (огнетушащие порошковые составы на основе двууглекислой соды (бикарбонат натрия) ОП;
- на углекислотные (углекислота – CO₂) ОУ;
- на жидкостные (водные растворы с добавлением химических или поверхностно-активных веществ (ПАВ).

По назначению, в зависимости от вида заряженного огнетушащего вещества, огнетушители подразделяют для тушения пожаров:

- твердых горючих веществ (класс пожара **A**);
- жидких горючих веществ (класс пожара **B**);
- газообразных горючих веществ (класс пожара **C**);
- металлов и металлосодержащих веществ (класс пожара **D**);
- электроустановок, находящихся под напряжением (класс пожара **E**).

Воздушно-пенные огнетушители не допускается применять для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Не рекомендуется использовать порошковые огнетушители для ликвидации загораний оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (электронно-вычислительные машины, электронное оборудование, электрические машины коллекторного типа).

Углекислотные огнетушители используются при локальном тушении загораний и для уменьшения содержания кислорода в зоне горения. Передвижные углекислотные огнетушители применяются для тушения легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей, электроустановок небольших размеров, находящихся под напряжением, помещений, где нежелательно попадание воды.

Жидкостные огнетушители применяются для тушения объектов, не находящихся под напряжением, а также легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей.

На каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен быть заведен паспорт. Огнетушителю присваивается порядковый номер, который наносится краской на корпус огнетушителя, записывается в эксплуатационный паспорт и в журналы по техническому обслуживанию огнетушителей установленной формы.

Огнетушители следует располагать на защищаемом объекте согласно требованиям ГОСТ 12.4.009 таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрации, агрессивных средств, повышенной влажности и других факторов). Они должны быть хорошо видны и легко доступны в случае пожара. Огнетушители следует размещать вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения. Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара. Для размещения огнетушителей в производственных и складских помещениях, а также на территории защищаемых объектов должны оборудоваться пожарные щиты.

Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, не допускается.

Сроки перезарядки огнетушителей зависят от условий их эксплуатации и от вида используемого огнетушащего вещества.

Порошковые огнетушители, используемые для защиты автотранспортных средств, должны обязательно проверяться по всем показателям, согласно техническому кодексу установившейся практики (ТКП), с периодичностью не реже одного раза в 12 месяцев.

Порошковые огнетушители, установленные на автотранспортных средствах вне кабины или салона и подвергающиеся воздействию неблагоприятных климатических и физических факторов, должны перезарядаться не реже одного раза в год; остальные огнетушители, установленные на автотранспортных средствах, – не реже одного раза в два года.

Правилами пожарной безопасности рекомендуется оснащать пожароопасные помещения предприятий и организаций огнетушителями в соответствии с установленными нормами. Наиболее эффективны огнетушители вместимостью (весом) огнетушащего вещества не менее 5 л (5 кг).

Технические характеристики огнетушителей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики огнетушителей

Техническая характеристика	ОУ-2	ОУ-5	ОУ-8	ОП-2	ОП-5	ОП-10
Вес огнетушителя (кг)	6,2	13,5	20	3,6	8,8	15
Вес огнетушащего вещества (кг)	1,4	3,5	5,6	2	5	10
Время работы (с)	8	9	15	8	10	15
Дальность струи (м)	3	3	3	4	5	6,5

При тушении пожара в помещении с помощью газовых передвижных огнетушителей (углекислотные или хладоновые) необходимо учитывать возможность снижения содержания кислорода в воздухе помещений ниже предельного значения и использовать изолирующие средства защиты органов дыхания. При срабатывании углекислотного огнетушителя на раструбе образуется температура до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, поэтому братья рукой за раструб и направлять на очаг пожара не допускается, чтобы не получить обморожение.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо учитывать возможность образования высокой запыленности и снижения видимости очага пожара (особенно в помещении небольшого объема) в результате образования порошкового облака.

При тушении электрооборудования при помощи газовых или порошковых огнетушителей необходимо соблюдать безопасное расстояние (не менее 1 м при напряжении до 1 кВ и не менее 2 м при напряжении до 10 кВ) от распыливающего сопла, раструба и корпуса огнетушителя до токоведущих частей.

Сети внутреннего противопожарного или объединенного противопожарного водопровода включают:

- вводы в здания и сооружения;
- водомерные узлы (при необходимости);
- пожарные краны;

– *повысительные насосные установки, пожарные насосы и запасно-регулирующие емкости (водонапорные, гидроневматические и мембранные баки) в зависимости от местных условий и принятых наружных сетей;*

– *разводящие сети и стояки для многоэтажных зданий и сооружений;*
– *дренчерные системы пожаротушения, не относящиеся к автоматическим установкам пожаротушения.*

Сети внутренних водопроводов зданий, обеспечивающих нужды пожаротушения, прокладываются из расчета непрерывной подачи воды.

При необходимости в здании устанавливаются повысительные пожарные насосы, обеспечивающие при пожаре надежную подачу воды на верхние этажи здания.

Установка приборов учета расхода воды на сетях противопожарных водопроводов не требуется.

Пожарные краны устанавливаются преимущественно у входов в помещения в пожарном шкафу. При этом клапан пожарного крана должен быть установлен на высоте **1,35 м от уровня пола.**

К клапану должны быть присоединены при помощи соединительных головок пожарные рукава с пожарными стволами. Длина пожарных рукавов и диаметр sprыска устанавливаются расчетом.

В здании или в каждом из его пожарных отсеков следует предусматривать пожарные клапаны, стволы, sprыски и рукава одинакового, требуемого по расчету диаметра. При этом пожарные рукава должны быть одной длины, как правило, 20 м.

Дренчерные установки служат для автоматического обнаружения и тушения пожаров по всей защищаемой площади, а также для создания водяных завес.

Применяются и **спринклерные установки**, предназначенные для автоматического обнаружения и локального тушения пожаров и загораний, охлаждения строительных конструкций и подачи сигнала о пожаре. Эти установки применяют в помещениях с повышенной пожарной опасностью.

В помещениях, защищаемых установками автоматического водяного пожаротушения, внутренние пожарные краны допускается размещать на спринклерной сети после узлов управления. В помещениях, защищаемых установками автоматического пенного пожаротушения, не допускается подача струй водяного пожаротушения из пожарных кранов.

4. Системы автоматической пожарной сигнализации

В последнее время создано большое количество разнообразных средств сигнализации и пожаротушения, построенных на современной элементной базе; разработаны принципы совмещения автоматизированной системы управления технологическими процессами и средств автоматической противопожарной защиты технологических процессов; создана серия нормативно-технических документов, регламентирующих производство, проектирование, монтаж и эксплуатацию средств автоматической противопожарной защиты.

Таким образом, можно сказать, что в современных условиях пожарная автоматика шагает в ногу с общим прогрессом техники, внося заметный вклад в усиление потенциала пожарной безопасности объектов народного хозяйства.

Системы пожарной и охранно-пожарной сигнализации предназначены для автоматического обнаружения возникающих пожаров и загораний и информирования об этом дежурного персонала соответствующими световыми и звуковыми сигналами.

Системы пожарной сигнализации классифицируют по следующим признакам:

- по типу пожарного извещателя (тепловые, дымовые, световые, ультразвуковые, оптико-электронные (фотоэлектрические), радиолучевые, фотолучевые, пневматические, комбинированные);
- по принципу действия (непрерывного действия и дискретного действия);
- по конструктивному исполнению (выполненные на контактных и бесконтактных элементах);
- по виду канала связи (специальные проводные каналы, проводные каналы городской телефонной станции, радиоканалы);
- по способу передачи (кодирования) сообщений по каналам связи (многопроводные с электрическим разделением сигнала, однопроводные с временным разделением сигналов, однопроводные с частотным разделением сигналов);
- по структуре линий связи (с однофидерными линиями, радиально-лучевыми линиями, комбинированными линиями).

Системы пожарной сигнализации могут использоваться для формирования командного импульса на запуск автоматических установок пожаротушения, дымоудаления и оповещения о пожаре, а также управления технологическим, электротехническим и другим оборудованием. При всем

многообразии конструктивных особенностей каждая из установок содержит следующие основные элементы:

- **пожарные извещатели (ПИ);**
- **линейную часть;**
- **пожарные приемно-контрольные приборы (ППКП).**

Сигналы о срабатывании и неисправности установок пожарной автоматики необходимо выводить на пункт диспетчеризации пожарной автоматики Министерства по чрезвычайным ситуациям или в места круглосуточного нахождения дежурного персонала (в помещение вахтера, сторожа, диспетчера).

Не подлежат обязательной защите системами пожарной сигнализации и установками пожаротушения помещения:

- с мокрыми процессами (санитарно-гигиенические, охлаждаемые камеры, помещения мойки, бассейны и подобные им помещения);
- категорий В4, Г1 – Г2 и Д, за исключением случаев, оговоренных в действующих нормативных документах;
- вентиляционных камер (кроме вентиляционных камер, обслуживающих производственные помещения категорий А и Б);
- насосных водоснабжения, бойлерных и других технических помещений для размещения инженерного оборудования при отсутствии в них горючих материалов;
- лестничных клеток (за исключением ручных пожарных извещателей);
- чердаков, тепловых тамбуров входов в здания.

Категории производства по пожаровзрывоопасности

А (взрывопожароопасная) – горючие газы (ГГ), легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ) с температурой вспышки до 28 °С в таком количестве, что при взрыве их смеси с воздухом расчетное избыточное давление не превысит 5 кПа (нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, склады нефтепродуктов);

Б (взрывопожароопасная) – горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 28 °С с такими же параметрами избыточного давления при взрыве (цеха приготовления и транспортирования угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, размольные отделения мельниц);

В1 – В4 (пожароопасная) – ГЖ, твердые горючие вещества и материалы, способные гореть и не относящиеся к категории А или Б с удельной пожарной нагрузкой $V1 > 2200$; $V2 = 1401...2200$; $V3 = 181...1400$; $V4 =$

= 1...180 МДж/м² (деревообрабатывающие, столярные, мебельные, лесопильные производства);

Г1 – процессы, связанные со сжиганием в качестве топлива ГГ и ЛВЖ;

Г2 – производства, связанные с обработкой материалов, выделяющих лучистое тепло, искры, пламя;

Д – негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Выбираются извещатели в зависимости от физико-химических свойств веществ и материалов, находящихся в защищаемых помещениях. Из выпускаемых промышленностью пожарных извещателей большая часть предназначена для установки в пожароопасных помещениях, и если выбор тепловых извещателей для указанных помещений трудностей, как правило, не вызывает, то при выборе дымовых могут быть ошибки.

Так, например, не рекомендуется применять оптико-электронные дымовые извещатели для помещений, где горение будет сопровождаться выделением «черного дыма», от которого не происходит рассеивание света. Низка эффективность этих извещателей и при защите производств с наличием пыли во взвешенном состоянии, так как быстро загрязняется их оптическая система.

Пожарные извещатели пламени применяются, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление открытого пламени.

Тепловые пожарные извещатели применяются, если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается значительное тепловыделение.

Дифференциальные и максимально-дифференциальные тепловые пожарные извещатели применяются для обнаружения очага пожара, если в зоне контроля не предполагается резких перепадов температуры, не связанных с возникновением пожара, способных вызвать срабатывание пожарных извещателей этих типов.

Максимальные тепловые пожарные извещатели не рекомендуется применять в помещениях:

- с низкими температурами (ниже 0 °С);
- представляющих архитектурную или историческую ценность, в помещениях музеев, архивов, библиотек, картинных галерей, хранилищ произведений искусства и уникальных ценностей, хранилищах ценностей в банках.

При выборе тепловых пожарных извещателей следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных пожарных извещателей должна быть не менее чем на 20 °С выше максимально допустимой температуры воздуха в помещении.

Выбор типов автоматических пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида пожарной нагрузки рекомендуется производить по техническим нормативным правовым актам (ТНПА).

Извещатели устанавливаются в помещениях на потолках и на элементах конструкций, не имеющих собственного магнитного поля, и закрепляются с помощью шурупов или клея.

В процессе эксплуатации извещатели следует предохранять от попадания на датчик краски, побелки и других материалов, отрицательно влияющих на работоспособность сигнализации.

Размещение пожарных извещателей

Количество пожарных извещателей определяется необходимостью обнаружения пожара по всей площади помещений, а количество пожарных извещателей пламени – и площадью оборудования.

В каждом защищаемом помещении следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей.

В защищаемом помещении допускается устанавливать один пожарный извещатель, если одновременно выполняются следующие условия:

- а) обеспечивается контроль пожарным извещателем каждой точки защищаемого помещения;
- б) обеспечивается автоматический контроль работоспособности пожарного извещателя, подтверждающий выполнение им своих функций, с выдачей извещения о неисправности на ППКП;
- в) обеспечивается идентификация неисправного пожарного извещателя пожарным приемно-контрольным прибором;
- г) по сигналу с пожарного извещателя не формируется сигнал на запуск аппаратуры управления, производящей включение установок пожаротушения (УП) или дымоудаления, или систем оповещения о пожаре типа СО-4, СО-5.

Точечные пожарные извещатели следует устанавливать под перекрытием или подвесными потолками, имеющими сплошную конструкцию. В обоснованных случаях допускается их установка на стенах, колоннах и других несущих строительных конструкциях, а также крепление на тросах.

При установке точечных пожарных извещателей под перекрытием или подвесными потолками, имеющими сплошную конструкцию, их следует размещать на расстоянии **не менее 0,1 м от стен.**

При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной 0,75 м и более, имеющих сплошную конструкцию, отстоящую по нижней отметке от потолка на расстоянии более 0,4 м и не менее 1,3 м от плоскости пола, под ними необходимо дополнительно устанавливать пожарные извещатели.

Точечные дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние отметки которых отстоят от потолка на 0,6 м и менее.

В местах, где имеется опасность механического повреждения ПИ, должна быть предусмотрена защитная конструкция, не влияющая на его работоспособность.

Ручные пожарные извещатели следует устанавливать внутри и вне зданий и сооружений на стенах и конструкциях на высоте 1,5 м от уровня земли или пола, в легкодоступных местах, а также в местах, удаленных от электромагнитов, постоянных магнитов и других устройств, воздействие которых может вызвать самопроизвольное срабатывание ручного пожарного извещателя (требование распространяется на ручные ПИ, срабатывание которых происходит при переключении магнитоуправляемого контакта), на расстоянии, м:

- не менее 0,5 – от органов управления различным электрооборудованием (выключателей, переключателей);
- не менее 0,75 – от различных предметов, мебели, оборудования;
- не более 50 – друг от друга внутри зданий;
- не более 150 – друг от друга вне зданий.

Места обязательной установки ручных пожарных извещателей принимаются в зависимости от назначения помещений по строительным нормам Беларуси СНБ 2.02.05.

Наружные электропроводки системы пожарной сигнализации (СПС) следует, как правило, прокладывать в земле или в канале.

При невозможности прокладки указанным способом допускается их прокладка по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами, на тросах или на опорах между зданиями вне улиц и дорог в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок.

Аппаратура СПС должна формировать команды на управление установками пожаротушения, дымоудаления или оповещения о пожаре не менее чем от двух автоматических пожарных извещателей. В этом случае каждую точку защищаемой поверхности зоны необходимо контролировать не менее чем двумя пожарными извещателями. Дублирующие извещатели, как правило, размещаются рассредоточено.

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории надежности согласно ПУЭ.

При наличии одного источника электропитания (на объектах III категории надежности электроснабжения) допускается использовать в качестве резервного источника питания электроприемников аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания, которые должны обеспечивать питание указанных электроприемников в дежурном режиме в течение 24 ч и в режиме «Тревога» – не менее 3 ч.

Примечание. Все электроприемники (аппараты, агрегаты и другие потребители электроэнергии) по обеспечению надежности электроснабжения разделены на I, II и III категории. К I категории относятся электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения; II категория – это электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей, а все остальные электроприемники включены в III категорию.

Тема 4.1. Обеспечение безопасности и порядок действий при пожарах в здании

1. Общие требования к путям эвакуации

На случай возникновения пожара в производственных, складских и административно-бытовых, общественных зданиях должен быть выполнен и постоянно функционировать комплекс мероприятий, обеспечивающих своевременную и безопасную эвакуацию людей и материальных ценностей. Комплекс должен включать в себя конструктивно-планировочные, инженерные и организационно-технические решения и мероприятия. Количество, высота и ширина эвакуационных выходов, предусмотренных проектной документацией для зданий и помещений, не должны уменьшаться.

Наружные эвакуационные двери зданий, а также двери лестничных клеток, ведущие в общие коридоры, двери лифтовых холлов и тамбур-шлюзов должны быть оборудованы запорами, открываемыми изнутри без ключа.

Пути эвакуации (выходы, проходы, тамбуры, тамбур-шлюзы, коридоры, вестибюли, фойе, холлы, лестничные клетки) должны быть свободными. На них нельзя размещать какие-либо предметы, складировать оборудование и материалы, устанавливать мебель. На стенах помещений путей эвакуации запрещается размещать стенды, шкафы (за исключением встроенных шкафов для пожарных кранов) и любое оборудование, выступающее из плоскости стен на уровне движения людей ниже 2 м от пола (в лестничных клетках – ниже 2,2 м).

Проходы в цехах и помещениях, предназначенные для эвакуации людей и материальных ценностей, должны соответствовать расчетной ширине (по проектной документации) и не загромождаться оборудованием, готовой продукцией, материалами, мебелью и т. п. В складских помещениях шириной более 10 м должен устраиваться центральный проход шириной 2 м.

На объектах применение ковров, ковровых покрытий (дорожек), линолеумов и других подобных покрытий на путях эвакуации допускается в соответствии с требованиями нормативных документов, при этом указанные изделия должны быть жестко прикреплены к полу. Пожарно-технические показатели пожарной опасности изделий должны быть подтверждены соответствующими результатами испытаний в соответствии с требованиями нормативных документов. Не допускается применение указанных покрытий в вестибюлях, на лестничных клетках и в лифтовых холлах.

Протяженность путей эвакуации должна соответствовать требованиям нормативных документов и подтверждаться соответствующим расчетом, выполненным в установленном порядке.

В целях быстрого открывания дверей и люков выходов на кровлю в зданиях и сооружениях должно быть предусмотрено наличие комплекта ключей с номерными бирками, соответствующими нумерации выходов по плану эвакуации. Ключи должны находиться в установленных администрацией местах, доступных для получения в любое время суток, в специальных ящиках, которые опломбируются. На дверях должна быть надпись с указанием места хранения ключей.

Двери в противопожарных стенах и перегородках, остекление оконных и дверных проемов во внутренних стенах и перегородках на путях эвакуации, в перегородках, разделяющих помещения, должны содержаться в исправном состоянии и соответствовать нормативным требованиям.

Не допускается снимать доводчики или другие устройства самозакрывания дверей лестничных клеток с уплотнениями в притворах. Доводчики должны быть отрегулированы и обеспечивать надежное самозакрывание дверей и уплотнение в притворах.

Наружные металлические эвакуационные лестницы, а также лестницы, устанавливаемые в местах перепадов высот кровли, их площадки, слуховые окна и ограждения крыш в зимний период должны своевременно очищаться от снега и наледи, а также подвергаться периодическим испытаниям на прочность (за исключением слуховых окон и ограждения крыш) не реже двух раз в год.

Для обеспечения безопасной эвакуации **не допускается**:

- установка на путях эвакуации раздвижных, подъемных, вращающихся дверей и турникетов без дублирования их распашными дверями;
- перенавеска дверей, препятствующая выходу из зданий и помещений;
- снятие дверей, отделяющих лестничную клетку или вестибюль, в который устроен выход из лестничной клетки, от общих коридоров;
- устройство на путях эвакуации «фальшивых» дверей, установка витражей, зеркал, турникетов и других приспособлений, препятствующих нормальной эвакуации;
- загромождение выходов через двери и люки на чердаки и кровлю;
- складирование под маршами лестничных клеток горючих материалов и устройство различных помещений, за исключением узлов управления центрального отопления и водомерных узлов;
- обшивка стен лестничных клеток пластиком, древесными материалами групп горючести Г2-Г4, окрашивание их нитроэмалями и масляной краской;
- применение в светильниках эвакуационного освещения дуговых ртутных ламп ДРЛ, ксеноновых, металлогалогенных, натриевых;
- использование лифтов для эвакуации людей при пожаре.

Светильники эвакуационного освещения и световые указатели эвакуационных выходов должны постоянно содержаться в исправном состоянии.

На объектах должны быть разработаны планы эвакуации, распределены обязанности обслуживающего персонала при эвакуации людей и материальных ценностей в случае возникновения пожара. Порядок включения систем оповещения о возникновении пожара и эвакуации людей должен быть определен распоряжением руководителя объекта.

На всех объектах над дверями эвакуационных выходов должны быть установлены светящиеся надписи «ВЫХОД», располагаемые не ниже 2 – 2,5 м от уровня пола. В коридорах, на лестницах и дверях, ведущих к путям эвакуации или наружу, должны быть установлены изображения знака «ВЫХОД» – открытой двери с силуэтом бегущего человека и стрелки, указывающей путь к выходу.

В складских помещениях шириной более 10 м должен быть обеспечен центральный проход шириной не менее 2 метров.

В общественных зданиях (кроме зданий VIII степени огнестойкости) не допускается отделка и облицовка стен и потолков на путях эвакуации горючими материалами, оклейка их обоями и пленочными покрытиями из горючих материалов. Допускается окраска стен и перегородок (за исключением гипсокартонных перегородок) горючими красками на высоту не более 1,5 м от уровня пола. Степени огнестойкости зданий приведены в табл. 2.

Таблица 2

Степени огнестойкости зданий

Степень огнестойкости	Элементы здания				Потеря несущей способности, мин
	непожароопасные	малопожароопасные	умеренно пожароопасные	пожароопасные	
I, II, III	+				120 – 90
IV	+	+			60
V, VI	+	+	+		45, 30
VII, VIII		+	+	+	15, НН

В лестничных клетках допускается размещать встроенные в стены электрощиты, при этом они должны быть надежно закрыты на замки.

В зданиях (сооружениях) не допускается устанавливать на окнах неоткрывающиеся металлические решетки. Допускается установка неоткрывающихся металлических решеток при наличии в помещении не менее 20 % оконных решеток распашной конструкции. При согласовании с местными органами государственного пожарного надзора допускается устанавливать глухие металлические решетки в складских помещениях с

наличием не более двух окон, если количество работающих не превышает двух человек.

Приспособления для самозакрывания дверей в лестничных клетках, уплотнения в их притворах должны содержаться в исправном состоянии. При прохождении наружных эвакуационных металлических лестниц около стен многоэтажных зданий с помещениями категорий **А** и **Б** необходимо предусматривать и содержать в сохранности их ограждение со стороны остекления. Ограждение должно быть выполнено сплошным из негорючих материалов и выступать за габариты лестниц и площадок на расстояние не менее 1 м. Производственные, административно-бытовые и общественные здания должны быть оборудованы системами оповещения людей о пожаре.

*Для всех этажей зданий и сооружений при одновременном нахождении на этаже более **10 человек** должны быть разработаны планы эвакуации людей и материальных ценностей на случай пожара.*

2. Оповещение людей о пожаре и управление эвакуацией

Нередко решающим фактором обеспечения безопасной эвакуации людей является своевременное оповещение их о пожаре и недопущение паники. Для этого все помещения зданий с постоянным или временным пребыванием людей оборудуются звуковыми (звонки, тонированный сигнал и др.), речевыми (запись и передача спецтекстов), световыми (световой мигающий сигнал, световые указатели «Выход», световые указатели направления движения) системами оповещения о пожаре с ручным или автоматическим пуском. В университете там, где не имеется речевого оповещения, оповещение об эвакуации из здания при пожаре осуществляется непрерывными короткими звонками.

1. Оповещение людей о пожаре должно осуществляться во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей путем подачи звуковых сигналов, включения световых сигналов, трансляции речевой информации о необходимости эвакуации, путях эвакуации и других действиях, направленных на обеспечение безопасности.

2. Управление эвакуацией должно осуществляться одновременным:

- включением эвакуационного освещения и световых указателей направления эвакуации;
- обеспечением открывания всех дверей эвакуационных выходов;

– передачей по системе оповещения специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих процесс эвакуации (скопление людей в проходах и т. п.);

– трансляцией текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения.

3. В зданиях, оборудованных установками пожарной автоматики, системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией (далее – СО) следует предусматривать с автоматическим и ручным пуском. Допускается не предусматривать автоматическое включение для систем типов СО-1, СО-2 и СО-3 при наличии в здании пожарного поста или другого помещения с персоналом для круглосуточного приема сигналов от пожарных приемно-контрольных приборов.

4. Количество оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей.

5. Оповещатели не должны иметь регуляторы громкости. Подключение к сети следует осуществлять без разъемных устройств.

6. Сигналы оповещения должны отличаться от сигналов другого назначения.

7. Коммуникации систем оповещения допускается проектировать совмещенными с радиотрансляционными сетями здания.

8. Требования к электроснабжению, заземлению, занулению, выбору и прокладке сетей оповещения следует принимать по нормам для систем автоматической пожарной сигнализации.

9. Управление СО должно осуществляться из помещения пожарного поста, диспетчерской или другого специального помещения, где установлены пожарные приемно-контрольные приборы.

10. Выбор требуемого типа СО следует производить по табл. 3 с учетом классификации систем по табл. 4.

11. Время работы СО с момента ее включения должно быть рассчитано на продолжительность бесперебойной работы не менее 1 ч.

12. Речевые СО должны обеспечивать возможность оперативной корректировки управляющих команд в случае изменения обстановки или нарушения условий эвакуации. Для этих целей помимо трансляции записанной фонограммы следует предусматривать прямую трансляцию оповещения и управляющих команд через микрофон.

Таблица 3

Выбор систем оповещения о пожаре

Тип здания, сооружения	Нормативный показатель		Типы систем оповещения				
	Площадь, вместимость	Число этажей	СО-1	СО-2	СО-3	СО-4	СО-5
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Предприятия бытового обслуживания, банки (площадь пожарного отсека, м ²)	До 800 800 – 1000 Более 1000 –	– – – 7 и выше	* 	 * 	 * 	 *	 * (прим.3)
2. Парикмахерские, мастерские по ремонту и т.п., размещаемые в общественных зданиях (площадь, м ²)	До 300 300 и более	– –	* 	 * 	 	 	
3. Предприятия общественного питания	До 50 50 и более 50 – 200 Более 200	– – – –	Не требуется				
3.1. В общем случае (вместимость, чел.)			* 	 * 	 * 	 	
3.2. Те же, размещаемые в подвальных (цокольных) этажах	Независимо от вместимости и этажности		 	* 	 	 	
4. Здания бань и банно-оздоровительных комплексов (число мест)	До 20 20 и более	– –	* 	 * 	 	 	
5. Здания торговых предприятий, магазины, рынки	До 500 500 – 3500 Более 3500	– – –	* 	* 	* 	* 	*
5.1. В общем случае (площадь пожарного отсека, м ²)							
5.2. В том числе при наличии торговых залов без естественного освещения	Независимо от вместимости и этажности		 	 	* 	 	
6. Дошкольные учреждения	До 100 100 – 150 150 – 350	– – –	* 	* 	* 	* 	*
6.1. В общем случае (число мест)							
6.2. Специальные детские учреждения	Независимо от вместимости и этажности		 	 	* 	 	
7. Средние учебные заведения	До 350 350 – 1600 Более 1600	– – –	* 	* 	* 	* 	*
7.1. Школы общего типа, гимназии, лицеи и учебные корпуса школ-интернатов (число мест в здании, чел.)							
7.2. Специальные школы и школы-интернаты, спальные корпуса школ-интернатов и других детских домов (число мест в здании, чел.)	До 100 100 – 200 Более 200	– – –	* 	* 	* 	 	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
7.2. Специальные школы и школы-интернаты, спальные корпуса школ-интернатов и других детских домов (число мест в здании, чел.)	До 100 100 – 200 Более 200	– – –	* 	* 	* 		
8. Учебные корпуса средних специальных и высших учебных заведений	– – –	1 – 3 4 – 9 10 – 16		* 	* 	* 	* (прим.3)
9. Здания и открытые спортивные сооружения (число мест)	До 200 200 – 1000 Более 1000	– – –		* 	* 	* 	* (прим.3)
10. Детские оздоровительные лагеря							
10.1. Лагеря круглогодичного действия	–	–		*			
10.2. Здания летних детских лагерей VI – VIII степеней огнестойкости	–	–	*				
11. Лечебные учреждения							
11.1. Стационарные лечебные учреждения (число койко-мест)	До 60 60 и более	– –		*	*		
11.2. Психиатрические больницы (вместимость, чел.)	–	–			*		
11.3. Амбулаторно-поликлинические учреждения (посещения в смену)	До 90 90 и более	–		*	*		
12. Здания санаториев, учреждений отдыха и туризма, при наличии в спальных корпусах пищеблоков и помещений культурно-массового назначения	–	До 9 9 и выше		*	*		
13. Здания библиотек и архивов	–	–		*			
13.1. В общем случае							
13.2. При наличии читальных залов вместимостью более 50 чел.	–	–			*		
13.3. Хранилища, книгохранилища	–	–	*				

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
14. Зрелищные учреждения, театры, цирки и др. круглогодичного действия:							
14.1. В общем случае (наибольшая вместимость зала, чел.)	До 300 300(800 Более 800	–	*	*	*		
14.2. Зрелищные учреждения сезонного действия (наибольшая вместимость зала, чел.):							
закрытые	До 600 Более 600	–	*	*			
открытые	До 800 Более 800	–	*	*			
клубы	До 400 400(600 Более 600	–	*	*	*		
15. Здания управлений, проектных институтов, НИИ и других административных учреждений	– –	До 6 6 – 16		*	*		
16. Здания музеев и выставок (число посетителей)	До 500 500 – 1000 Более 1000	2 3 и выше –		*	*	*	*
							(прим.3)
17. Вокзалы	– –	1 2 и выше		*	*		
18. Здания гостиниц, общежитий неквартирного типа и кемпингов (вместимость, чел.)	До 50 50 и более –	– – 10 и выше		*	*	*	*
							(прим.3)
19. Жилые здания (кроме общежитий неквартирного типа):			Не требуется (прим.2)				
19.1. Секционного типа	– –	9 10 – 25	*				
19.2. Коридорного типа	– –	9 10 – 25		*	*		
20. Производственные здания и сооружения:							
20.1. Здания категорий А, Б, В по взрывопожарной и пожарной опасности	– –	1 2 и выше	*	*			
20.2. Здания категорий Г, Д	– –	1 2 и выше	Не требуется				
				*			
21. Территории взрывопожароопасных объектов (производства, склады, базы и т.п.)	–	–			*		

Примечания:

- Как самостоятельные зоны оповещения следует рассматривать:
 - помещения предприятий бытового обслуживания площадью более 200 м², размещаемые в зданиях торговых и многофункциональных комплексов;

- встроенные бани (сауны);
 - торговые залы площадью более 100 м², размещенные в зданиях иного назначения;
 - помещения аудиторий, актовых залов для собраний и другие зальные помещения с числом мест более 300, а также при размещении указанных помещений с числом мест менее 300 выше шестого этажа;
 - помещения лечебных, амбулаторно-поликлинических учреждений и аптек, размещенные в зданиях иного назначения.
2. В жилых помещениях для оповещения людей о пожаре допускается использование автономных пожарных извещателей.
3. На объектах, где допускается применение различных типов СО, окончательное решение принимается проектной организацией по согласованию с органами государственного пожарного надзора.
4. В помещениях и зданиях, где находятся (работают, проживают, проводят досуг) люди с физическими недостатками (слепые, глухие), система оповещения должна учитывать эти особенности.
5. В зданиях класса Ф5 по функциональной пожарной опасности I – IV степеней огнестойкости установленные в таблице типы СО допускается совмещать с селекторной связью.
6. Знак «*» обозначает нормируемый тип СО.

Таблица 4

Классификация систем оповещения о пожаре

Характеристика систем оповещения о пожаре	Наличие указанных характеристик у различных типов систем оповещения				
	СО-1	СО-2	СО-3	СО-4	СО-5
1	2	3	4	5	6
1. Способы оповещения:					
звуковой (звонки, тонированный сигнал и др.)	+	+	*	*	*
речевой (запись и передача спецтекстов)	-	-	+	+	+
световой:					
световой мигающий сигнал	*	*	-	-	-
световые указатели «Выход»	*	+	+	+	+
световые указатели направления движения	-	*	*	+	+
световые указатели направления движения с включением отдельно для каждой зоны	-	*	*	*	+
2. Связь зоны оповещения с диспетчерской	-	-	*	+	+
3. Очередность оповещения:					
всех одновременно	*	+	-	-	-
только в одном помещении (части здания)	*	*	*	-	-
сначала обслуживающего персонала, а затем всех остальных (при необходимости по специально разработанной очередности)	-	*	+	+	+
4. Полная автоматизация управления системами оповещения и возможность реализации множества принципов организации эвакуации из каждой зоны оповещения	-	-	-	-	+
<i>Примечание:</i> «+» – требуется; «*» – рекомендуется; «-» – не требуется.					

Выбор требуемого типа системы оповещения о пожаре следует производить исходя из функционального назначения здания (сооружения), этажности, площади (вместимости) здания.

Оповещатели следует устанавливать во всех местах постоянного или временного пребывания людей – в вестибюлях, холлах, лифтовых холлах, фойе, коридорах, залах с массовым пребыванием людей, а также в других помещениях, связанных с постоянным или временным пребыванием людей (кроме технических помещений). Допускается не размещать звуковые оповещатели в помещении, если смежное с ним помещение оборудовано звуковыми оповещателями и имеет сообщение через одну последовательно расположенную дверь, при этом уровень звукового давления следует увеличивать как для случая учета шумового фона.

На рис. 5 приведены примеры расположения звуковых оповещателей.

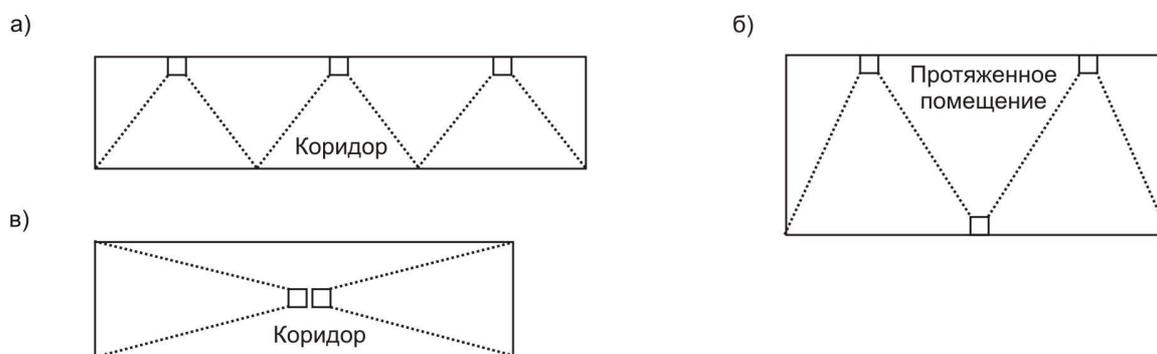


Рис. 5. Примеры расположения звуковых оповещателей

Звуковая мощность оповещателя должна составлять не менее 80 дБ, а при установке в спальном помещении – не менее 85 дБ. Оповещатели размещаются у потолка на высоте не менее 2,3 м от уровня пола, при этом расстояние от потолка до верхней части оповещателя должно быть не менее 0,15 м.

Речевые оповещатели, устанавливаемые в защищаемых помещениях, должны размещаться с учетом исключения концентрации и неравномерного распределения отраженного звука. Выбор количества речевых оповещателей осуществляется с учетом полезной площади (за вычетом оборудования, мебели и пр.), т. е. тех мест, где находятся люди (источники звука нельзя располагать по аналогии с источниками света – в отличие от света, звук имеет другую природу). В защищаемых помещениях, где люди находятся в шумозащитном снаряжении, или в помещениях с уровнем шума более 95 дБА, звуковые оповещатели должны комбинироваться со световыми, допускается использование световых мигающих оповещателей.

3. Действия людей в случае возникновения пожара

При обнаружении пожара проживающие в жилых зданиях, общежитиях, члены дачных кооперативов, садоводческих товариществ, кооперативов по строительству и эксплуатации открытых стоянок и гаражей **обязаны:**

1) немедленно сообщить об этом в пожарную аварийно-спасательную службу с указанием точного места пожара и наличия в здании людей;

2) при оборудовании зданий техническими средствами противопожарной защиты (ТСППЗ) привести их в действие с помощью кнопки дистанционного пуска на том этаже, где возник пожар;

3) до прибытия пожарной аварийно-спасательной службы принять меры к оповещению людей о пожаре, их эвакуации, к предотвращению паники;

4) обеспечить отключение газовых приборов и трубопроводов, электроэнергии и включение при необходимости аварийного освещения;

5) приступить к тушению пожара имеющимися средствами (стволы от внутренних пожарных кранов, первичные средства пожаротушения и др.);

6) организовать встречу пожарных аварийно-спасательных подразделений.

При возникновении пожара руководители общежитий, дачных кооперативов, садоводческих товариществ, гаражей и открытых стоянок, жилищно-эксплуатационных и коммунальных организаций и другие должностные лица **обязаны:**

1) возглавить руководство тушением пожара до прибытия пожарных аварийно-спасательных подразделений;

2) проверить, вызваны ли пожарные аварийно-спасательные подразделения;

3) выделить для встречи пожарных аварийно-спасательных подразделений лицо, хорошо знающее расположение подъездных путей и водопроводов;

4) организовать отключение электроэнергии, остановку систем вентиляции, приведение в действие ТСППЗ и осуществление других мероприятий, способствующих предотвращению распространения пожара;

5) прекратить все работы, не связанные с мероприятиями по ликвидации пожара;

б) удалить из помещения или опасной зоны людей, не занятых ликвидацией пожара. Совместно с дежурным и обслуживающим персоналом по имеющимся отработанным планам эвакуации организовать эвакуацию людей, принять меры к предотвращению паники;

7) обеспечить мероприятия по защите людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов;

8) при необходимости вызвать газовую, медицинскую и другие службы.

По прибытии подразделений пожарной аварийно-спасательной службы лица из числа администрации, руководящие тушением пожара, или проживающие обязаны сообщить сведения о наличии в здании людей, об очаге пожара, о мерах, принятых по его ликвидации. При включении должностного лица в состав штаба управления силами и средствами на пожаре оно обязано:

- консультировать руководителя тушения пожара по специфическим особенностям горящего здания (сооружения), а также предоставлять информацию о наличии и местонахождении взрывоопасных и токсичных веществ, баллонов с газом, электроустановок, находящихся под напряжением, и другие сведения;

- корректировать действия обслуживающего персонала при выполнении работ, связанных с тушением пожара.

Во время пожара необходимо воздержаться от открытия окон и дверей, а также не разбивать стекол. **Покидая помещение или здание, необходимо закрыть за собой все двери и окна в целях уменьшения притока свежего воздуха, способствующего быстрому распространению огня.**

Боевой расчет добровольной пожарной дружины (ДПД) должен выполнять распределенные между дружинниками обязанности на случай возникновения пожара (вызов пожарной аварийно-спасательной службы, эвакуация людей, работа со стволами от внутренних пожарных кранов, включение ТСППЗ). Дружинники, входящие в состав боевого расчета, должны быть хорошо обучены и натренированы действиям на случай пожара и оказания помощи прибывшим пожарным аварийно-спасательным подразделениям.

По каждому происшедшему на объекте пожару администрация обязана выяснить все обстоятельства, способствовавшие возникновению и развитию пожара и осуществить необходимые профилактические меры, исключаяющие повторение подобных случаев.

Тема 4.2. Обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей

1. Требования по разработке планов эвакуации

При разработке плана эвакуации должны соблюдаться следующие требования:

1. План эвакуации должен быть утвержден руководителем организации.

2. Планы эвакуации на объекты с массовым пребыванием людей должны быть согласованы с местными органами государственного пожарного надзора.

3. План эвакуации должен состоять из графической и текстовой частей.

4. При составлении графической части плана эвакуации должны быть учтены следующие требования:

4.1. На плане этажа должны быть показаны лестничные клетки, лифты и лифтовые холлы, жилые комнаты, хозяйственно-бытовые помещения, балконы, наружные лестницы, а также двери лестничных клеток, лифтовых холлов и двери, расположенные на пути эвакуации. Наименования помещений должны быть обозначены непосредственно на планах этажей либо их нумеруют и приводят экспликацию помещений. Двери на плане должны быть показаны в открытом виде. Если при эксплуатации отдельные выходы заперты, на плане эвакуации дверной проем должен быть изображен закрытым, а место хранения ключей должно быть обозначено надписью «Ящик с ключом от наружной двери». Если здание имеет наружную пожарную лестницу, то в плане должна быть надпись «Выход на пожарную лестницу».

4.2. Основной путь эвакуации указывают на плане этажа сплошной линией, запасной путь эвакуации – пунктирной линией. Эти линии должны быть в два раза толще основной линии и выполнены зеленым цветом. Основной путь эвакуации на этаже следует указывать в направлении лестничных клеток с наружным переходом, а также лестниц, ведущих с данного этажа на первый этаж здания. Если две лестничные клетки равноценны по защищенности от дыма и огня, то основной путь эвакуации указывают до ближайшей лестницы. Линии, указывающие пути эвакуации, должны проводиться из каждого помещения до выхода в безопасное место или непосредственно наружу.

4.3. На плане этажа с помощью символов указывают места размещения кнопок ручных пожарных извещателей; телефона; пожарных кранов, огнетушителей; кнопки ручного пуска установок системы дымоудаления. Наносимые на план этажа символы должны соответствовать требова-

ниям Межгосударственных стандартов «ГОСТ 12.1.114-82. Пожарные машины и оборудование. Обозначения условные графические» и «ГОСТ 28130-89. Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические». Символы должны выполняться так, чтобы их было четко видно. Расшифровку символов следует давать под планом этажа на русском или белорусском языках. Буквы текста расшифровки символов должны иметь высоту не менее 7 мм, ширину – не менее 5 мм.

4.4. На графической части плана эвакуации должны быть указаны номера телефонов вызова пожарных аварийно-спасательных подразделений, руководителя, дежурного персонала и охраны общежития.

4.5. План этажа не должен загромождаться лишними деталями.

4.6. Графическая часть плана должна быть размером не менее 297×420 мм.

4.7. Пример выполнения графической части плана эвакуации приведен на рис. 6.

Текстовая часть плана эвакуации должна представлять собой утвержденную руководителем организации инструкцию, например, «Инструкция к плану эвакуации людей при возникновении пожара в общежитии №__» (далее – Инструкция), выполненная в виде таблицы, содержащая порядок и перечень действий при пожаре, их последовательность, должности и фамилии исполнителей. Примерная форма Инструкции приведена на рис. 7. Предписываемые действия должны быть тщательно продуманы и конкретно изложены.

5. Порядок составления текста:

5.1. При изложении первого действия в графу «Действие персонала» записать «Вызов пожарной аварийно-спасательной службы», в графе «Порядок исполнения» необходимо привести текст вызова, а в графе «Исполнитель» – «Сотрудник (проживающий), первым обнаруживший пожар».

5.2. При изложении n -го действия «Встреча пожарных аварийно-спасательных подразделений» в графе «Порядок исполнения» необходимо отразить конкретные действия по встрече, сопровождению прибывшего начальника пожарного аварийно-спасательного подразделения, информированию о месте возникновения пожара, путях его распространения и о результатах эвакуации людей.

5.3. При изложении последующего $(n + 1)$ -го действия «Тушение пожара» в графе «Порядок исполнения» необходимо отразить перечень и последовательность выполняемых членами ДПД действий по тушению пожара.

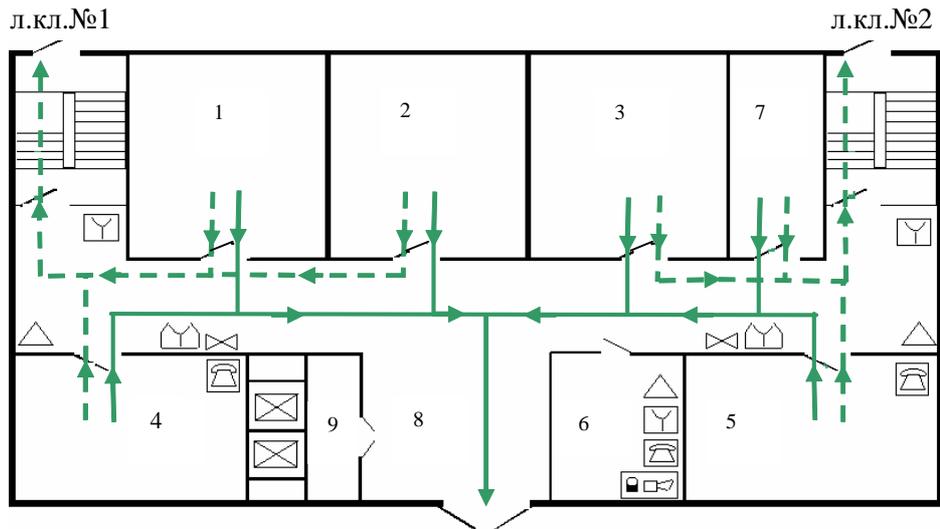
Утверждаю

(должность, наименование организации)

(подпись, инициалы, фамилия)

(дата)

План эвакуации из здания №____ 1 этаж



Условные обозначения:

-  – основной путь эвакуации
-  – запасный путь эвакуации
-  – ручной пожарный извещатель
-  – кнопка ручного пуска установок системы дымоудаления
-  – приемно-контрольный прибор со звуковой и световой сигнализацией
-  – переносной огнетушитель
-  – телефон
-  – пожарный кран

Экспликация помещений:

- 1 – комната 11
- 2 – комната 12
- 3 – комната 13
- 4 – комната администрации общежития
- 5 – комната дежурного персонала
- 6 – помещение дежурного
- 7 – электрощитовая
- 8 – холл
- 9 – лифтовой холл

План эвакуации составил

(должность, наименование организации)

(инициалы, фамилия)

Рис. 6. Пример выполнения графической части плана эвакуации

Утверждаю

(должность, наименование организации)

(подпись, инициалы, фамилия)

(дата)

Инструкция к плану эвакуации людей при возникновении пожара в общежитии №__

№ п.п.	Действия персонала	Порядок действия	Исполнитель
1	Вызов пожарной аварийно-спасательной службы	Набрав номер «01», позвонить по телефону, установленному в помещениях обслуживающего персонала, дежурного. Сообщить: «В общежитии №__ пожар. Адрес: _____. Горит в _____. Сообщил _____».	Сотрудник (проживающий), первым обнаруживший пожар
n	Встреча пожарных аварийно-спасательных подразделений	Выйти на улицу к главному подъезду. Дождаться пожарных аварийно-спасательных подразделений. Показать места расположения пожарных гидрантов. Проводить начальника караула к месту пожара. Кратко проинформировать руководителя тушения пожара о месте возникновения пожара, путях его распространения и о результатах эвакуации людей	Дежурный по общежитию
n+1	Тушение пожара	Открыть шкаф внутреннего пожарного крана, развернуть рукавную линию, открыть вентиль пожарного крана, приступить к тушению	Члены добровольной пожарной дружины согласно боевым расчетам

Инструкцию составил

(должность, наименование организации)

(инициалы, фамилия)

Рис.7. Пример выполнения текстовой части плана эвакуации

6. План эвакуации размещают на видном месте под стеклом (пленкой).

7. Должностные лица общежития (гостиницы) должны ознакомить проживающих с противопожарными средствами и путями выхода до того, как их зарегистрируют (разместят в комнате).

В текстовой части планов определяются обязанности администрации, рабочих и служащих по организации и осуществлению эвакуации, порядок включения системы оповещения о пожаре.

На протяжении путей эвакуации до непосредственного выхода наружу должны быть установлены указательные знаки в соответствии с СТБ 1392-2003 «Цвета сигнальные и знаки пожарной безопасности. Назначение и правила применения».

Администрацией объектов не реже одного раза в год должны проводиться тренировочные занятия по эвакуации рабочих и служащих из зданий.

Для объектов с ночным пребыванием людей (лечебные учреждения со стационаром, детские оздоровительные лагеря и т. п.) в инструкции должны предусматриваться два варианта действий – в дневное и ночное время.

Особые требования предъявляются к лечебным учреждениям со стационаром, школам-интернатам, домам ветеранов, инвалидов и т. д.

Здания больниц и других учреждений с постоянным пребыванием людей, не способных передвигаться самостоятельно, должны обеспечиваться носилками из расчета 1 носилки на 5 больных (инвалидов). Палаты для тяжелобольных и детей следует размещать на нижних этажах. Расстояние между кроватями в больничных палатах должно быть не менее 0,8 м, а центральный основной проход – шириной не менее 1, 2 м. Стулья, тумбочки и другая мебель не должны загромождать эвакуационные проходы и выходы.

2. Действия при пожаре в квартире

Профилактические мероприятия по предупреждению возникновения пожара в квартире

Не храните в доме бензин, керосин, легковоспламеняющиеся жидкости. Приобретите хотя бы один огнетушитель.

Не оставляйте без присмотра включенные электрические и газовые плиты, чайники, утюги, приемники, телевизоры, обогреватели.

Следите за исправностью электропроводки, розеток.

Не включайте в одну розетку несколько бытовых электрических приборов (особенно большой мощности).

Не разогревайте на открытом огне краски, лаки и т. п.

Сообщите о пожаре в пожарную службу по телефону «101».

Если нет опасности поражения электротоком, приступайте к тушению пожара водой или используйте плотную (мокрую) ткань.

При опасности поражения электротоком отключите электроэнергию.

Горючие жидкости тушить водой нельзя (тушите огнетушителем, если его нет, накройте плотной смоченной в воде тканью).

При пожаре в квартире ни в коем случае не открывайте форточки и окна.

Если вам не удастся своими силами ликвидировать пожар, выйдите из квартиры, закрыв за собой дверь, и немедленно сообщите о пожаре соседям и жильцам выше (ниже) находящихся квартир.

Встретьте пожарных и проведите их к месту пожара.

При высокой температуре, сильной задымленности необходимо передвигаться ползком, так как температура у пола значительно ниже и больше кислорода.

Если пожар в квартире возник при вашем отсутствии и если в ней имеются малолетние дети, то их надо искать в «глухих» местах – под кроватями, в шкафах, в ванных комнатах и т. п. Они могут прятаться или оказываются в этих местах по причине поиска свежего воздуха для дыхания.

При пожаре следует опасаться дыма – он ядовит. При горении различных материалов, особенно синтетических, выделяется оксид углерода, цианистый и хлористый водород, фосген и другие ядовитые вещества.

Реакции организма человека при увеличении концентрации продуктов горения:

– угарного газа: 0,01% – слабые головные боли; 0,05% – головокружение; 0,1% – обморок; 0,2% – кома, быстрая смерть; 0,5% – мгновенная смерть;

– углекислого газа: до 0,5% – не воздействует; от 0,5 до 7% – учащение сердечного ритма, начало паралича, дыхательных центров, свыше 10% – паралич дыхательных центров и смерть.

При невозможности эвакуироваться из квартиры через лестничную площадку, когда пути эвакуация отрезаны, необходимо выйти на балкон, закрыв за собою дверь, и звать на помощь прохожих.

3. Действия при пожаре в здании

Определите для себя, выходить или не выходить наружу. Убедитесь, что за дверью нет пожара, приложив руку к двери или к металлической ручке. Если они горячие, то ни в коем случае не открывайте дверь.

Не входите туда, где большая концентрация дыма и видимость менее 10 метров.

Не пользуйтесь лифтом.

Если дым и пламя позволяют выйти из помещения (здания) наружу, то уходите скорее, используя основные и запасные пути эвакуации, попутно отключите электроэнергию.

Идите к выходу на четвереньках, закрывая при этом рот и нос подручными средствами защиты, так как вредные продукты горения скапливаются на уровне нашего роста и выше.

По пути плотно закрывайте за собой двери.

Покинув опасное помещение, не возвращайтесь назад.

Если дым и пламя в соседних помещениях не позволяет выйти наружу:

- не поддавайтесь панике;
- накройтесь полностью мокрым покрывалом (тканью);
- проверьте, существует ли возможность выйти на крышу или спуститься по пожарной лестнице;
- если возможности эвакуироваться нет, то для защиты от тепла и дыма необходимо надежно загерметизировать свое помещение:
 - плотно закрыть входную дверь, заткнуть щели двери изнутри помещения, используя при этом любую ткань;
 - закрыть окна, форточки, заткнуть вентиляционные отверстия;
 - если есть вода, постоянно смачивать дверь, пол;
- если помещение наполнилось дымом, передвигайтесь на четвереньках, прикрыв рот и нос влажной тряпкой (носовым платком, рукавом от рубашки), в сторону окна, найдитесь возле окна и привлекайте к себе внимание людей на улице;
- если у вас есть телефон, то обязательно позвоните «101» и сообщите, где вы находитесь. Ни в коем случае не открывайте и не разбивайте окна, так как нарушится герметичность вашего помещения, что приведет к увеличению температуры и площади пожара. При необходимости отступайте на балкон, карниз. Ни в коем случае не прыгайте с верхних этажей.

Контрольные вопросы по модулю М-2

1. Основные нормативно-правовые документы по пожарной безопасности.
2. Понятия «пожар», «система обеспечения пожарной безопасности Республики Беларусь», «противопожарная защита», «пожарная безопасность объекта».
3. Основные причины возникновения пожара.
4. Государственное управление в области пожарной безопасности.
5. Функции руководителей и других должностных лиц организаций в области пожарной безопасности.
6. Права органов государственного пожарного надзора.
7. Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности.
8. Пожарно-техническая комиссия, ее функции.
9. Добровольная пожарная дружина, ее функции.
10. Группы внештатных пожарных инспекторов, их функции.
11. Мероприятия в организации, учреждении по пожарной безопасности.
12. Требования к устройству и эксплуатации печного отопления.
13. Противопожарные требования к содержанию территорий.
14. Понятия «горение», «огнетушащее вещество», «огнетушитель», «горючая среда», «противопожарный водопровод», «пожарный гидрант».
15. Протекание процесса горения.
16. Основные факторы пожара.
17. Способы тушения пожара.
18. Вода как средство тушения пожара.
19. Огнетушащие порошки как средство тушения пожара.
20. Пена и углекислота как средство тушения пожара.
21. Первичные средства тушения пожара.
22. Требования безопасности при тушении пожара.
23. Системы автоматической пожарной сигнализации.
24. Категории производства по пожаровзрывобезопасности.
25. Пожарные извещатели.
26. Общие требования к путям эвакуации при пожаре.
27. Степени огнестойкости зданий.
28. Оповещение о пожаре и управление эвакуацией.
29. Действия людей в случае возникновения пожара в административном здании.
30. Требования и содержание плана эвакуации из помещений здания.
31. Профилактические мероприятия по предупреждению возникновения пожара в квартире и действие при его возникновении.
32. Действия при возникновении пожара в подъезде многоэтажного дома.

Модуль М-3. Обеспечение безопасности пассажиров при опасных происшествиях на транспорте общего пользования

Тема 5.1. Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общественного пользования

1. Общие положения

В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его четкости и надежности во многом зависят трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, настроение людей, их работоспособность. В единой транспортной системе Белоруссии пассажирский автомобильный транспорт занимает ведущее место в обслуживании населения.

Пассажирские, а также перевозки грузов различными видами транспорта регулируется такими нормативно правовыми документами:

Закон Республики Беларусь 2007 г. «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках»;

Правила автомобильных перевозок пассажиров, утвержденные Советом Министров Республики Беларусь 2008 г.;

Закон Республики Беларусь «О городском электрическом транспорте и метрополитене»;

Указ Президента Республики Беларусь от 2012 г. «О мерах по развитию перевозок пассажиров железнодорожным транспортом общественного пользования»;

«Авиационные правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов», утвержденные постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь 2009 г. и другими.

Основные понятия в области пассажирских автомобильных перевозок:

автобус категории М2 – автобус, максимальная масса которого не превышает 5000 кг;

автобус категории М3 – автобус, максимальная масса которого превышает 5000 кг;

автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении – автомобильные перевозки, предусматривающие посадку-высадку пассажиров на всех остановочных пунктах маршрута;

автомобильные перевозки пассажиров в скоростном и экспрессном регулярном сообщении – автомобильные перевозки, предусматривающие посадку-высадку пассажиров на меньшем числе остановочных пунктов маршрута по сравнению с перевозкой по этому же маршруту в обычном регулярном сообщении;

места багажа или ручной клади:

– *крупномерные* – предметы, имеющие размеры более 100×50×30 см или сумму трех измерений более 180 см или массу более 40 кг;

– *среднемерные* – предметы, имеющие размеры не более 100×50×30 см или сумму трех измерений не более 180 см и массу не более 40 кг;

– *маломерные* – предметы, имеющие размеры не более 60×40×20 см или сумму трех измерений не более 120 см и массу не более 20 кг.

Транспортное средство при выполнении автомобильных перевозок пассажиров должно быть в технически исправном состоянии, что подтверждается сертификатом о прохождении государственного технического осмотра, международным сертификатом технического осмотра (при международных перевозках), разрешением на допуск транспортного средства к участию в дорожном движении.

Соответствие транспортных средств дополнительным экологическим и техническим требованиям должно подтверждаться сертификатами.

Транспортное средство должно быть оснащено (экипировано) аптечкой, огнетушителем (в автобусе один огнетушитель должен находиться в кабине водителя, второй – в салоне автобуса), противооткатным упором, а также знаком аварийной остановки, устройством для аварийного удаления стекол; визитной карточкой, содержащей сведения о водителе с его фотографией, наименование, адрес и телефон автомобильного перевозчика. Визитная карточка закрепляется в салоне на видном месте.

В автобусах, кроме того, должны иметься указатели маршрута, информационные надписи о стоимости поездки и размере штрафа за безбилетный проезд, нумерация мест для сидения, аудиосистема для оповещения и другие элементы, обеспечивающие комфорт пассажиров.

В автомобиле-такси должна быть размещена информация о тарифах на проезд.

К выполнению городской и пригородной автомобильных перевозок пассажиров автобусами допускаются водители соответствующего возраста, имеющие водительское удостоверение на право управления транс-

портными средствами соответствующей категории – «D» или «DE», установленный стаж работы.

Водитель допускается к выполнению перевозок пассажиров после прохождения медицинского переосвидетельствования водителей механических транспортных средств, а также предрейсового медицинского обследования перед началом работы. О предрейсовом осмотре делается отметка в путевом листе. Медицинское обследование водителя может проводиться дополнительно во время работы и (или) после ее окончания.

К выполнению автомобильных перевозок пассажиров могут допускаться автомобильные перевозчики, имеющие:

- специальное разрешение (лицензию) на осуществление деятельности в области автомобильных перевозок пассажиров;
- условия для хранения транспортных средств, проведения технического обслуживания, контроля технического состояния, проведения медицинского обследования водителей.

Во время автомобильной перевозки в регулярном сообщении пассажир обязан иметь билет и (или) документ, подтверждающий право на льготы по оплате проезда на автомобильном транспорте. При автомобильной перевозке багажа и ручной клади на платной основе пассажир должен иметь багажную квитанцию, подтверждающую оплату за провоз.

При прекращении междугородной автомобильной перевозки пассажира вследствие несчастного случая пассажир имеет право на возврат суммы, уплаченной им за перевозку, за вычетом стоимости проделанного пути.

Если автомобильный перевозчик приостановил перевозку пассажира по техническим или другим причинам, то по выбору пассажира он должен в возможно короткий срок обеспечить доставку пассажира другим рейсом в начальный или конечный пункт его поездки либо до ближайшего пассажирского терминала.

При выполнении международных автомобильных перевозок пассажиров документы, предъявляемые экипажем автобуса и пассажирами для пограничного и таможенного контроля, а также багаж, ручная кладь и валюта должны быть оформлены в соответствии с требованиями законодательства государств, по территории которых будет выполняться перевозка.

Багаж к автомобильной перевозке принимается только от лиц, имеющих билет на проезд в данном автобусе и багажную квитанцию. Он не должен содержать опасных веществ.

2. Безопасная перевозка пассажиров на транспорте общественного пользования

Городские автомобильные перевозки пассажиров. Городские автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении должны осуществляться автобусами между основными пассажирообразующими пунктами города и иметь промежуточные остановочные пункты, как правило, с расстоянием между ними при многоэтажной застройке 350–800 м, при малоэтажной – 500–1000 м.

При городских автомобильных перевозках пассажиров в скоростном регулярном сообщении на маршруте должно быть до двух раз меньше промежуточных остановочных пунктов по сравнению с количеством остановочных пунктов на этом маршруте автомобильной перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении, а при экспрессном – более двух раз.

Междугородные автомобильные перевозки пассажиров. При междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном скоростном сообщении на маршруте протяженностью до 120 км должно быть не более двух промежуточных остановочных пунктов, от 120 до 240 км – не более трех и при свыше 240 км – не более четырех промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах.

При междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном экспрессном сообщении автобусами М3 на маршруте протяженностью до 120 км промежуточных остановочных пунктов не должно быть, при протяженности от 120 до 240 км – не более двух и свыше 240 км – не более трех промежуточных остановочных пунктов, расположенных на пассажирских терминалах.

При междугородных автомобильных перевозках пассажиров в регулярном экспрессном сообщении автобусами категории М2 автобус останавливается на промежуточных остановочных пунктах маршрута только при необходимости высадки и посадки пассажиров либо перерыва в работе водителя.

Международные автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении выполняются на основе соответствующих разрешений, выдаваемых компетентными органами государств, по территориям которых проходит маршрут перевозки.

К автомобильным перевозчикам, выполняющим международные автомобильные перевозки пассажиров в регулярном сообщении, предъявля-

ются дополнительные требования, в частности, по финансовому состоянию, по времени пересечения государственной границы, оформлению разрешительных документов.

Автомобильные перевозки пассажиров автомобилями-такси организуются местными исполнительными и распорядительными органами либо по их решению операторами автомобильных перевозок пассажиров.

Водитель автомобиля-такси в плане обеспечения безопасности обязан:

- знать в пределах обслуживаемой территории расположение и названия улиц и основных объектов, расположение стоянок автомобилей-такси, пунктов оказания медицинской помощи, опасные участки улично-дорожной сети, а также номера телефонов оператора автомобильных перевозок пассажиров, диспетчера такси, автомобильного перевозчика, милиции и пунктов скорой медицинской помощи;

- при обнаружении неисправности автомобиля-такси, таксометра принять меры по их устранению (если это не связано с нарушением их пломбировки) или доставить автомобиль к месту ремонта;

- при выявлении неисправностей, не позволяющих продолжить обслуживание пассажира, произвести с ним расчет по показаниям таксометра и оказать ему при необходимости содействие в продолжении поездки;

Водитель автомобиля-такси имеет право:

- требовать от пассажиров соблюдения общественного порядка;
- прекратить поездку при нарушении пассажиром общественного порядка, произвести с ним расчет, высадить его либо обратиться в органы внутренних дел;

- обращаться в органы внутренних дел за помощью для установления личности пассажира, уклоняющегося от оплаты проезда;

- получать от пассажира до начала обслуживания предварительную оплату в размере, не превышающем предполагаемую стоимость поездки и простоя в ожидании;

- считать заказ несостоявшимся, если заказчик перевозки на автомобиле-такси не явился в согласованное с ним место по истечении 10 минут после назначенного времени.

Водителю автомобиля-такси запрещается:

- перевозить пассажиров и их багаж и (или) ручную кладь в количестве, превышающем нормы, установленные технической характеристикой автомобиля-такси;

- производить посадку пассажиров без согласия лица, заключившего первым договор об автомобильной перевозке пассажиров на автомобиле-такси;

- выполнять автомобильные перевозки, не связанные с осуществлением лицензируемой деятельности на транспортном средстве, оборудованном и (или) оформленном как автомобиль-такси;

- курить во время движения автомобиля-такси.

Пассажир автомобиля-такси обязан:

- не отвлекать водителя во время движения и соблюдать общественный порядок в автомобиле-такси;

- соблюдать другие требования, установленные Правилами и иными актами законодательства.

Пассажир автомобиля-такси имеет право:

- провозить с собой бесплатно других пассажиров, их багаж и ручную кладь в количестве, не превышающем нормы, установленной технической характеристикой автомобиля-такси;

- требовать от водителя автомобиля-такси движения по кратчайшему или другому разрешенному для проезда маршруту к пункту назначения;

- провозить домашних животных (собак, кошек и других) и птиц в клетках, ящиках, мешках или сумках с водонепроницаемым адсорбирующим дном. Собака в наморднике и на коротком поводке может перевозиться пассажиром не моложе 16 лет (собака потенциально опасной породы перевозится только совершеннолетним пассажиром). При этом пассажир берет на себя ответственность в случае порчи имущества автомобильного перевозчика.

Право пользования автомобилями-такси вне очереди предоставляется беременным женщинам, пассажирам с детьми дошкольного возраста и инвалидам с явными признаками инвалидности.

При организованных автомобильных перевозках групп детей автобусами в нерегулярном сообщении обеспечение безопасности движения возлагается на автомобильного перевозчика, а безопасного поведения детей – на заказчика и назначенных им сопровождающих.

Сопровождение автобусов, используемых для выполнения организованных автомобильных перевозок групп детей, и инструктаж водителей этих автобусов проводятся соответствующими подразделениями Государственной автомобильной инспекции.

Отбор лиц для сопровождения детей, а также инструктаж этих лиц осуществляются заказчиком.

Автомобильные перевозчики, выполняющие автомобильные перевозки групп детей автобусами в нерегулярном сообщении, либо заказчик этих перевозок обязаны заблаговременно, но не позднее трех суток до начала перевозки, представить в подразделения Государственной автомобильной инспекции (по месту отправления групп детей) официальное уведомление о планируемой перевозке. В данном уведомлении указываются дата и маршрут движения, марка и номер государственной регистрации автобуса (автобусов), фамилии и инициалы водителей, которые будут выполнять перевозку детей, с приложением копий списков детей и лиц, их сопровождающих, утвержденных заказчиком.

После получения уведомления сотрудники соответствующего подразделения Государственной автомобильной инспекции обязаны проинструктировать водителей об особенностях требований Правил дорожного движения при автомобильных перевозках групп детей, а также мерах предосторожности, обеспечивающих безопасность таких перевозок по маршруту.

Инструктаж водителей иностранных автомобильных перевозчиков, не владеющих русским языком, проводится с участием переводчика, который приглашается организацией – организатором перевозки. Об инструктаже водители расписываются в специальном журнале, который хранится в соответствующем подразделении Государственной автомобильной инспекции.

Перед перевозкой автобусы проходят соответствующую подготовку.

К автомобильной перевозке автобусами групп детей допускаются водители, имеющие не менее трех лет непрерывного стажа работы на механических транспортных средствах категории «D» и не привлекавшиеся на протяжении последних двух лет к административной ответственности за нарушения Правил дорожного движения. Об этом перевозчик в подразделение Государственной автомобильной инспекции представляет письменное подтверждение, заверенное подписью руководителя и печатью организации (в том числе и иностранной).

Для автомобильной перевозки автобусами групп детей на расстояние более 450 км на каждый автобус, перевозящий детей, выделяется по два водителя.

Автомобильным перевозчикам, выполняющим автомобильные перевозки групп детей автобусами, запрещается допускать к поездке водителей, отдых которых между сменами был менее 12 часов.

Заказчик автомобильной перевозки групп детей на каждый автобус назначает совершеннолетнего сопровождающего, а если число перевозимых детей более 20 – двух совершеннолетних сопровождающих. Сопровождающие обязаны принимать меры, обеспечивающие безопасную перевозку групп детей автобусами. Из числа сопровождающих назначается старший, который должен находиться в головном автобусе и следить за выполнением требований Правил перевозки в ходе поездки.

Общее количество перевозимых в автобусах детей и взрослых не должно превышать числа мест для сидения в соответствии с технической характеристикой данного автобуса.

При автомобильных перевозках групп детей автобусами по территории Республики Беларусь скорость движения автобусов, включая автобусы с мягкими сиденьями, не должна превышать 70 км/ч. На автобусах, используемых при выполнении перевозки групп детей (одиночных или следующих колонной), в соответствии с требованиями Правил дорожного движения независимо от времени суток должен быть включен ближний свет фар или дневные ходовые огни (при их наличии) и установлены опознавательные знаки «Перевозка детей».

Автомобильная перевозка групп детей автобусами с 23.00 до 05.00 часов, а также в условиях недостаточной видимости (туман, дождь, снегопад и тому подобное) не рекомендуется. С 23.00 до 05.00 часов в порядке исключения допускается перевозка детей к железнодорожным вокзалам и аэропортам и от них, а также при задержках в пути до ближайшего места ночлега.

При получении информации об автомобильной перевозке групп детей автобусами в составе организованной транспортной колонны, включающей от 3 до 10 автобусов, подразделения Государственной автомобильной инспекции обязаны обеспечить их сопровождение одним транспортным средством оперативного назначения, а колонны, включающей свыше 10 автобусов, – двумя транспортными средствами оперативного назначения.

Если автомобильная перевозка детей выполняется одним или двумя автобусами, сопровождение транспортными средствами оперативного назначения Государственной автомобильной инспекции не требуется.

В случаях выявления нарушений требований Правил перевозки или Правил дорожного движения дальнейшая автомобильная перевозка групп детей автобусами до принятия мер по устранению нарушений и обстоятельств, препятствующих дальнейшему безопасному движению, запрещается.

Эти положения применяются при выполнении автомобильных перевозок автобусами групп детей до 16 лет общей численностью 8 и более человек. В составе группы детей не учитываются дети, перевозка каждого из которых осуществляется в сопровождении родителя (родителей).

На пассажирском терминале оказываются следующие виды услуг: реализация билетов, управление прибытием и отправлением автобусов, контроль экипировки и санитарного состояния автобусов, бытовое обслуживание пассажиров, водителей, кондукторов и др.

Срок хранения багажа в ячейке автоматической камеры хранения пассажирского терминала может быть не более 3 суток, если иное не установлено оператором пассажирского терминала.

Изъятие багажа из ячейки автоматической камеры хранения пассажирского терминала должно производиться комиссией в составе должностного лица – оператора пассажирского терминала, сотрудника милиции и третьего лица.

Багаж, сданный в камеру хранения пассажирского терминала и не востребованный владельцем в течение 30 дней, подлежит реализации. Его владелец в течение 6 месяцев имеет право получить компенсацию в размере суммы реализации багажа, из которой должны быть вычтены расходы, связанные с хранением и реализацией.

Пассажир имеет право получить в соответствии с законодательством возмещение за вред, причиненный его жизни, здоровью или имуществу по вине автомобильного перевозчика.

Пассажир обязан:

- соблюдать требования Правил автомобильных перевозок пассажиров (далее Правил), Правил дорожного движения и иных нормативных правовых актов, а также выполнять условия договора об автомобильной перевозке пассажиров, заключенного с автомобильным перевозчиком;
- обеспечить сопровождение при городских и пригородных автомобильных перевозках ребенка до 7 лет, при междугородных перевозках – до 14 лет и при международных – до 16 лет;
- производить размещение ручной клади в салоне транспортного средства и крупномерный багаж в багажном отсеке в соответствии с указаниями автомобильного перевозчика;
- осуществлять посадку в транспортное средство и высадку из него в соответствии с требованиями Правил;

- уступать при городской перевозке пассажиров в регулярном сообщении специально обозначенные места для сидения пассажирам с детьми дошкольного возраста, беременным женщинам, инвалидам и лицам пожилого возраста;
- держаться за поручень во время движения автобуса при проезде в салоне автобуса стоя;
- ожидать транспортное средство на посадочной площадке, а при ее отсутствии – на тротуаре; после выхода из транспортного средства не находиться на краю посадочной площадки или на краю тротуара;
- выходить на проезжую часть, если посадка с посадочной площадки или тротуара невозможна, только после остановки транспортного средства;
- заблаговременно известить водителя о необходимости остановки автобуса при наличии на маршруте остановки по требованию;
- не причинять своими действиями вред пассажирам, ущерб их багажу и ручной клади, а также салону и багажному отсеку транспортного средства;
- сообщать водителю об обнаруженных в салоне транспортного средства вещах и документах, оставленных без присмотра;
- при автомобильной перевозке собаки или кошки обеспечить наличие жетона и регистрационного свидетельства животного с отметкой ветеринарного врача о вакцинации против бешенства, а в установленных случаях – ветеринарного свидетельства или ветеринарной справки;
- соблюдать санитарные нормы при автомобильной перевозке домашних животных (собак, кошек и др.) и птиц;
- иметь надлежащим образом оформленные документы на право пересечения границ соответствующих государств при осуществлении международной поездки;
- соблюдать установленные правила пересечения границы государства, по территории которого выполняется международная автомобильная перевозка пассажиров, присутствовать во время таможенного осмотра багажа и другого его имущества, а также при отборе контролирующими органами для экспресс-анализа образцов и проб принадлежащих ему веществ и материалов;
- возместить в установленном законодательством порядке автомобильному перевозчику и (или) другим пассажирам ущерб, причиненный собственными неосторожными или умышленными действиями;

- не создавать препятствий для передвижения пассажиров по салону автобуса при размещении ручной клади в проходах и на площадках у дверей автобуса, а также не размещать ручную кладь на сиденьях транспортных средств;
- не создавать своим состоянием, поведением и действиями проблем другим пассажирам, водителям и кондукторам;
- не пользоваться аварийным оборудованием транспортного средства в ситуации, не угрожающей жизни и здоровью людей;
- не засорять салон транспортного средства;
- не провозить запрещенные к перевозке предметы в багаже и (или) ручной клади;
- не провозить в салоне (кроме автомобиля-такси) среднемерную (при наличии багажного отсека) и крупномерную ручную кладь;
- не курить в салоне транспортного средства;
- не находиться в одежде или с ручной кладью, загрязняющей одежду пассажиров или салон транспортного средства.

Пассажир несет ответственность за нарушение требований Правил перевозки, нанесение материального ущерба автомобильному перевозчику, заказчику или другим участникам автомобильной перевозки пассажиров.

Права и обязанности автомобильных перевозчиков, членов экипажа транспортного средства сводятся к обеспечению безопасных перевозок пассажиров, включая организационные, технические, контрольные и иные функции. ***Безопасное выполнение перевозок пассажиров должно обеспечиваться*** автомобильными перевозчиками, заказчиками и операторами автомобильных перевозок пассажиров, дорожными организациями и другими юридическими лицами, осуществляющими транспортную деятельность по перевозке пассажиров.

Ответственность за организацию работы по обеспечению автомобильных перевозок пассажиров возлагается на руководителей организаций и индивидуальных предпринимателей, являющихся автомобильными перевозчиками.

При непригодности дорожных условий для осуществления автомобильных перевозок пассажиров или несоответствии их установленным требованиям автомобильный перевозчик должен принимать меры по приостановлению и (или) изменению маршрута перевозок.

Автомобильному перевозчику запрещается понуждать или поощрять водителей транспортных средств к нарушению требований безопасности дорожного движения.

Графики работы водителей должны обеспечивать соблюдение норм законодательства Республики Беларусь и международных договоров в части режима труда и отдыха водителей.

Работа водителей в командировке должна быть организована в соответствии с действующим законодательством.

Автомобильный перевозчик должен обеспечить нахождение принадлежащих ему транспортных средств при межсменном хранении на специально предназначенных для этого охраняемых стоянках.

Автомобильный перевозчик должен соблюдать правила технической эксплуатации транспортных средств в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. Транспортное средство должно проходить плановое техническое обслуживание с установленной периодичностью, о чем у автомобильного перевозчика должны быть подтверждающие документы.

Автомобильный перевозчик должен обеспечить контроль технического состояния транспортного средства, предъявлять эксплуатируемые им транспортные средства для их государственного технического осмотра в порядке и с периодичностью, установленными законодательством. Допуск к автомобильным перевозкам пассажиров транспортных средств, находящихся в технически неисправном состоянии, запрещается.

Автомобильный перевозчик имеет право при выполнении автомобильной перевозки пассажиров осуществлять контроль за соблюдением положений нормативных правовых актов, регламентирующих безопасность перевозки.

Автомобильный перевозчик для обеспечения безопасного выполнения автомобильных перевозок пассажиров обязан:

- организовать работу по выполнению требований нормативных правовых актов в области обеспечения безопасности дорожного движения и автомобильных перевозок пассажиров;
- иметь службу безопасности движения или назначить на должность, связанную с обеспечением безопасных автомобильных перевозок пассажиров, ответственное лицо со специальной подготовкой;
- организовывать повышение квалификации своих работников по вопросам обеспечения безопасности дорожного движения и автомобильных перевозок пассажиров, а также соблюдения правил охраны труда при этих перевозках;
- организовывать и контролировать работу водителей, проводить их стажировку;
- организовать и оснастить учебно-наглядными материалами, плакатами, тренажерами помещение или место для проведения учебной и

профилактической работы по предупреждению дорожно-транспортных происшествий;

- иметь нормативные правовые акты, методические и информационные материалы для проведения профилактической работы по организации безопасных автомобильных перевозок пассажиров;

- обеспечить постоянный контроль за соблюдением действующих нормативов по срокам управления, работы, перерывов в работе и отдыха водителей, анализировать работу водителей по карточкам маршрута и (или) регистрационным листкам (тахограммам) в отношении режима их работы и соблюдения скоростных режимов движения;

- обеспечить соответствие технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения, не допуская к эксплуатации транспортные средства с неисправностями;

- организовать проведение служебного расследования, учета и анализа дорожно-транспортных происшествий с участием транспортных средств автомобильного перевозчика, а также обеспечить выявление причин, способствующих их возникновению;

- проинструктировать работников о порядке действий при получении информации о совершении или угрозе совершения акта терроризма, при управлении в сложных дорожных и метеорологических условиях, при дорожно-транспортном происшествии, пожаре и в других чрезвычайных ситуациях;

- обеспечить учет данных о квалификации водителей, их стаже работы на определенных типах транспортных средств, сроках прохождения медицинского переосвидетельствования, участия в дорожно-транспортных происшествиях, допущенных нарушениях Правил дорожного движения и требований безопасности автомобильных перевозок пассажиров;

- проверять знание водителями Правил дорожного движения и других актов законодательства по вопросам безопасности дорожного движения и автомобильных перевозок;

- пропагандировать необходимость соблюдения Правил дорожного движения и требований безопасности автомобильных перевозок пассажиров, поощрять работников, обеспечивающих безаварийную работу;

- планировать и проводить мероприятия, направленные на соблюдение требований Правил дорожного движения и безопасной перевозки пассажиров, доводить до водителей информацию об изменении Правил дорожного движения;

- оперативно доводить до водителей сведения о причинах и обстоятельствах известных ему дорожно-транспортных происшествий, а также

информацию об изменениях условий движения и работы на маршрутах автомобильных перевозок пассажиров;

- проводить мероприятия, направленные на повышение профессионального мастерства водителей, в том числе по безопасной автомобильной перевозке пассажиров;

- осуществлять контроль за обеспечением безопасности дорожного движения и автомобильных перевозок пассажиров в процессе выполнения этих перевозок, в частности, соблюдения скоростных режимов, норм вместимости транспортных средств и маршрутов движения;

- осуществлять контроль за автомобильной перевозкой групп детей автобусами;

- организовать в установленном порядке проведение медицинского обследования водителей с отметкой в путевом листе перед началом работы, а при необходимости – во время работы и (или) после ее окончания;

- обеспечить учет и анализ данных медицинского обследования водителей;

- проводить инструктажи водителей по безопасности дорожного движения (вводный, предрейсовый, сезонный, специальный) и проверку навыков практического вождения транспортных средств;

- установить постоянный контроль за выполнением работниками возложенных на них обязанностей по обеспечению безопасности автомобильных перевозок пассажиров;

- координировать работу своих служб (отделов, работников) по обеспечению безопасности дорожного движения и автомобильных перевозок пассажиров.

В случае неисполнения либо ненадлежащего исполнения автомобильным перевозчиком обязанностей по обеспечению безопасности автомобильных перевозок пассажиров он несет ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Тема 5.2. Порядок действий пассажиров при опасных происшествиях

1. Общие правила выживания в природных условиях при опасных происшествиях на транспорте

В природных условиях вдали от городов, населенных пунктов человек может оказаться по самым различным причинам, не только добровольно при совершении походов, но и случайно, если произошла авария транспортного средства (автомобиля, поезда, вынужденная посадка самолета),

вдали от дома не только в своей, но и в другой стране, где иной климат, растительный мир и т. п.

Во всех этих случаях на человека будут воздействовать неблагоприятные факторы, которые можно объединить в следующие группы:

- природные (климатические условия – температура воздуха, снег, дождь, гроза, солнечная радиация, рельеф местности; стихийные явления – штормы, наводнения, лесные и торфяные пожары, землетрясения и т. п.);
- техногенные (аварии на различных объектах с загрязнением почвы, воды, атмосферы);
- социальные (военные, национальные, религиозные конфликты, криминальные проявления).

Кроме того, не исключаются эпидемии, различные заболевания, травмы, вывихи, переломы, отравления животными и растительными ядами, укусы животных, насекомых, змей, переутомление, стрессы.

Поэтому, готовясь к длительному выходу на природу, совершая туристическую поездку в дальние страны, необходимо изучить маршрут движения, регион пребывания по описаниям, карте – его климатические особенности, социальные аспекты, т. е. весь спектр факторов, определяющих пребывание в этом регионе.

Нельзя забывать и о том, что по прибытии в другие климатические зоны придется акклиматизироваться, так как изменились атмосферное давление, влажность воздуха, продолжительность светового дня, дневная и ночная температура, уровни солей и минералов в воде и пище и другие факторы.

В процессе акклиматизации целесообразно соблюдать следующие правила:

- в жарком климате к колебаниям температуры необходимо приучать себя постепенно, загорать следует в умеренных дозах, не допускать теплового удара, беречь глаза от яркого солнца, соблюдать питьевой режим;
- в горной местности набор высоты следует осуществлять постепенно, с хорошим отдыхом ночью и полноценным питанием. При возникновении горной болезни (тяжесть в голове, головокружение, головная боль, пониженная работоспособность, бледность или покраснение, похолодание конечностей, потеря способности критического восприятия действительности) необходимо опуститься на меньшую высоту;
- при низких температурах не допускать переохлаждения организма, суточный пищевой рацион в этих условиях должен быть высоким с необходимым набором витаминов и микроэлементов, жиров и углеводов;

– во всех климатических зонах необходимо осторожно переходить к новым кушаньям, особенно местным, избегать переедания, иметь хорошую физическую подготовку.

При совершении самостоятельного туристического похода желательно установить контакты со спасательными, туристическими службами, получить информацию от людей о маршруте движения и регионе пребывания.

Надо помнить о том, что для нахождения в природных условиях необходимы высокая психологическая стойкость – умение владеть собой, переносить одиночество, а также физическая выносливость.

Отправляясь в поход, необходимо соблюдать следующие правила:

- надевать только удобную разношенную обувь и привычную одежду;
- подбирать одежду из натуральных материалов (она должна быть свободной, не стеснять движений);
- всегда брать с собой головной убор.

В походе целесообразно иметь карту и компас, складной ножик, веревку, спальный мешок, палатку, спички, продовольствие, аптечку, котелок, рыболовные снасти, топорик.

При совершении перехода следует двигаться со скоростью примерно 4 км/ч, с 10...15-минутными перерывами через каждый час перехода, с более длительными – на 1,5...2 часа с едой во второй половине суточного перехода.

При движении следует обходить опасные места – карьеры, буреломы, болота, всегда контролируя свое местонахождение по карте.

Если нужно перейти болото, необходимо увеличить площадь своей опоры, изготовив из прутьев мокроступы. Шагать по болоту следует мягко, обходя островки со свежей травой, обязательно имея при себе длинный и прочный шест, который необходимо держать горизонтально на уровне груди. Провалившись в болото, ни в коем случае не барахтаться. Выбираться надо медленно, опираясь на шест, не делая резких движений, стараясь придать телу горизонтальное положение.

При движении по маршруту, останавливаясь на отдых в лесу, на берегу озера, желательно знать пригодность выбранного места для отдыха и отсутствие каких-либо запретов и ограничений. В некоторых случаях требуется уплатить установленный местной администрацией сбор, зарегистрироваться в туристическом клубе или милиции.

Для ночлега (отдыха) необходимо выбирать сухие места, находящиеся на возвышенности и защищенные от ветров. Для этих целей могут использоваться пригодные сараи и другие строения.

Вообще при плановом походе экстремальные ситуации маловероятны, в них попадают по легкомыслию или при стихийных бедствиях. Наиболее сложные случаи, когда человек попадает в природные условия внезапно, в результате аварии.

2. Выживание в природных условиях после аварии транспортного средства

Опыт показывает, что любую сложную ситуацию лучше всего преодолевать по плану. Общий план действий по выживанию после аварии может быть следующим:

- немедленно покинуть автомобиль (вагон, самолет), если есть угроза взрыва, пожара, затопления или разрушения;
 - постараться выбраться на безопасное место (расстояние);
 - успокоиться и обдумать сложившуюся обстановку в целом;
 - детально оценить окружающую обстановку и свое состояние (если получил повреждения, принять меры самозащиты, остановить кровотечение, забинтовать рану);
 - постараться восстановить в памяти место своего нахождения, удаление от населенных пунктов, характерные ориентиры (река, дорога);
 - по возможности заготовить необходимым имуществом и продовольствием;
 - осмотреть имеющиеся в распоряжении средства к выживанию (одежда, продукты питания, зажигательные, медицинские средства, инструмент и т. п.);
 - определить безопасность и пригодность местонахождения (отсутствие оползней, затоплений, наличие топлива, воды, укрытия);
 - спланировать свои дальнейшие действия: остаться на месте или выходить к населенным пунктам. При этом обязательно необходимо учитывать наличие источников воды, возможность укрытия от дождя, бури, грозы, снега; добывание пищи (запасы продовольствия и имеющаяся местная растительная пища); возможность подачи сигналов для привлечения помощи;
 - после оценки и принятия решения приступить к выполнению плана действий.
- Уходить из места аварии целесообразно в том случае, если:
- точно известно расположение ближайшего населенного пункта и физическое состояние позволяет до него добраться;

– неподалеку обнаружена просека, дорога, река, явные признаки близкого жилья;

– возникает угроза жизни – приближается лесной пожар, чувствуется, что местность явно непригодна для проживания.

Уходя с места аварии, необходимо написать записку, вложить ее в непромокаемую упаковку с указанием, когда, куда ушел, и оставить на видном месте.

Приняты следующие международные сигналы бедствия:

I I – нужны медикаменты;

F – нужны пища и вода;

K – укажите направление;

△ – здесь возможна посадка;

L L – все в порядке;

N – нет;

Y – да;

|| – не понял;

□ – нужны компас и карта.

При выживании в природных условиях может понадобиться умение ориентироваться, оборудовать временное укрытие, развести костер, обогреть временное жилье, обеспечить себя водой, питанием.

Ориентирование – это установление сторон горизонта и места своего нахождения или установление сторон горизонта и направления выхода к необходимому месту. Если кратко, ориентирование – знание своего местонахождения.

Если нет компаса, стороны горизонта можно определить следующими способами:

– по солнцу (на юге оно находится в час дня. В другое время дня юг определяется по часам, а именно, по биссектрисе угла между часовой стрелкой, направленной на солнце, и линией, проведенной через ось стрелок и цифрой «1»);

– по Полярной звезде (она всегда на севере);

– по Луне (около полуночи полная Луна находится на юге; растущая – на западе; убывающая – на востоке);

– по деревьям (южная сторона имеет более развитую крону, северная – обросшая мхом, смола хвойных деревьев – на южной стороне, годовые кольца более широкие на южной стороне);

– по местным приметам (кварталы в лесных хозяйствах нумеруются с запада на восток и с севера на юг; просеки прокладываются с севера на юг и с запада на восток; кресты на куполах церквей расположены в плоскостях север – юг, причем поднятый конец нижней перекладины указывает на север; алтарь в православных церквях располагается в восточной стороне; в оврагах снег тает на южных склонах быстрее; весной снежные лунки у корней деревьев расположены с южной стороны, а снег прилипает к камням с северной стороны; ягоды и фрукты краснеют и желтеют быстрее с южной стороны; муравейники располагаются с южной стороны деревьев, камней).

Для того чтобы правильно определить необходимое направление движения, целесообразно воспользоваться различными способами ориентирования.

В солнечную погоду при движении в намеченном направлении необходимо ориентироваться по солнцу. Если, например, необходимо идти в восточном направлении, то ранним утром надо идти в направлении солнца, потом постепенно солнце должно оставаться с правой стороны. В час дня оно будет справа, перпендикулярно к движению. Во второй половине дня оно должно все больше перемещаться в сторону спины и светить в спину в вечернее время.

Трудно выдерживать направление в пасмурную погоду. Если не принимать специальных мер, то можно ходить по кругу, так как одна из ног делает шаг чуть шире, чем другая. Для того чтобы этого не случилось, необходимо после выбора направления провести прямую линию между тремя точками: своим положением и какими-либо двумя ориентирами впереди для сохранения направления движения. Дойдя до ближайшего ориентира, тут же необходимо выбрать еще один, более дальний, и т. д.

При выходе можно использовать тропы. Если встречается развилка, то необходимо идти в ту сторону, где две тропы соединяются в одну, образуя стрелку.

При движении необходимо прислушиваться. Выйти к людям часто помогают звуки поезда, машин, лай собак. Помочь могут запахи. После обнаружения запаха необходимо идти против ветра. К жилью могут вывести следы автомобиля и т. п.

При движении нельзя теряться, паниковать, необходимо проявлять выдержку, настойчивость, находчивость, особенно при необходимости ночевки.

При выборе типа временного жилья – шалаш, навес, землянка, иглу – необходимо использовать то, что находится под руками, инструмент, какой есть, и то, что вы можете сделать сами.

Общее правило: чем суровее климат, тем надежнее должно быть жилье. Оно должно защищать от осадков, солнца, ветра, холода. Поэтому нельзя относиться к этому легкомысленно. Даже один час отдыха в тепле не сравнить с многочасовыми попытками отдохнуть на ветру и холоде.

Сначала необходимо найти подходящее место, чтобы рядом были дрова, вода. Шалаш может быть односкатным, двускатным. Следует сориентировать его таким образом, чтобы ветер дул вдоль шалаша. Сначала делают нечто похожее на решетку, которая закрепляется, образуя остов шалаша, и обкладывается ветками, корой, сеном (рис. 8). Укладка крыши ведется снизу.

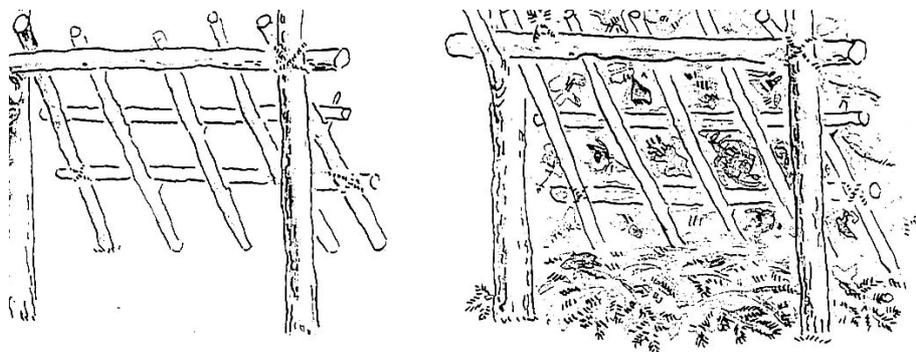


Рис. 8. Односкатный шалаш

Пол необходимо выложить толстым слоем сухого мха, травы, листьев, сверху постелить ткань. Вигвам строится в виде конуса из 10 жердей длиной 3 – 5 метров, диаметром до 10 сантиметров, с заостренным концом, который затем обтягивается полотнищем.

Полотнище (рис. 9) можно использовать для устройства жилья в виде односкатного шалаша. Наиболее быстро жилье можно устроить под естественно образовавшейся крышей (ниша, навес из стволов деревьев и вывороченных корней). Годаются и дупла крупных деревьев.

В зимнее время ночлег в лесу можно устроить на месте сгоревшего костра на прогретой земле. Расчищают площадку 2×2 м, разводят костер на 2...3 часа, затем сгребают угли, накладывают лапник, и ночлег готов. При ночевке в холодную погоду следует утеплить поясницу какой-либо теплой вещью.

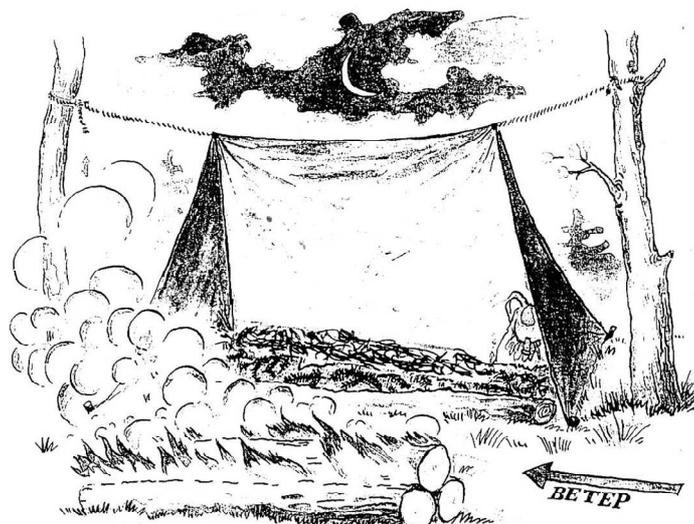


Рис. 9. Укрытие из полотна

Наиболее надежным жилищем в зимнее время является иглу (рис. 10), которое строится на снежной платформе толщиной не менее 60...70 см, диаметром для одного жителя 2,4 м, для двоих – 2,7 м, для троих – 3 м из снежных блоков 70×50×20 см, уложенных спиралью от основания к верху до замыкания крыши. Блоки для постройки берут из траншеи, которая ведет внутрь жилища.

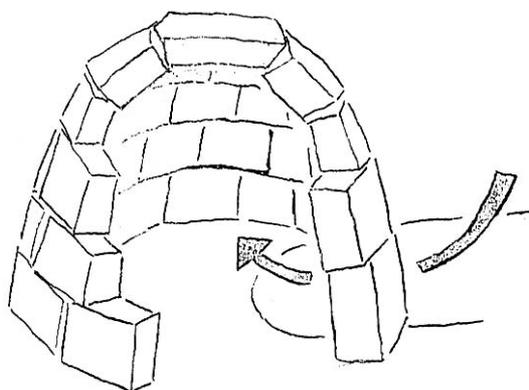


Рис. 10. Укрытие из снега (иглу)

Можно вырыть в снегу траншею, дно застелить лапником, крышу сделать из ткани, укрепленной снежными блоками.

Можно изготовить еще одно простое жилище – снежную пещеру в сугробе, примыкающем к склону. Для удаления углекислого газа из жилища пол всегда должен быть выше входного отверстия. Высота пещеры может достигать 1,5 м. В верхней части делается вентиляционное отверстие.

В иглу и пещере можно жечь небольшой костер для поддержания тепла.

В выживании значение костра очень велико:

- он дает тепло, возможность обогреться, просушить одежду, обувь;
- он необходим для приготовления пищи;
- это один из вариантов подачи сигнала спасателям;
- костер отпугивает хищников;
- он помогает успокоиться, почувствовать себя более защищенным.

Если в сложной ситуации нельзя развести костер, то можно обогреться сжиганием мелких веток в миске, консервной банке, использовать спиртовки, примусы.

В походе спички всегда должны быть при себе, предварительно их головки, чтобы уберечь от влаги, окунают в парафин. Спичечный коробок заворачивают в целлофан. Намокшие спички можно высушить в волосах под шапкой.

При отсутствии спичек огонь можно добыть с помощью линзы (увеличительное стекло, объектив фотоаппарата). В качестве трута можно использовать вату, пух, растертую бересту или сосновую кору. Искру можно высечь из любого твердого камня ударом об обух топора.

Огонь можно добыть трением. Для этого изготавливают из молодой березы, орешника лук со свободно натянутой тетивой. Подпятником может служить камень с выемкой. Из сухой древесины тополя, сосны, вяза, ивы изготавливают сверло диаметром 1 – 2 см, верхний конец гладко затачивается, а нижний остается шероховатым. Из того же или более сухого дерева изготавливается доска шириной 10 см, длиной до 0,5 м. В двух сантиметрах от края доски сделать углубление (ямку) для сверла, а от нее – прорезь, через которую получившийся при трении черный порошок будет попадать на подложенный трут.

Тетиву лука обворачивают один раз вокруг сверла и, придерживая верхний конец подпятником, перемещают вперед-назад, вращая таким образом сверло с легким нажимом до появления интенсивного дыма. Работу необходимо продолжать до тех пор, пока не появится уверенность в том, что искры попали в трут.

Если есть стальная проволока, то с ее помощью также можно добыть огонь. Проволоку продевают под деревянным бруском и быстро-быстро перетягивают ее вправо-влево. Она будет нагреваться и зажжет трут.

Место для костра должно быть выбрано в таком месте, чтобы не возник лесной пожар. Если приходится разводить костер на торфянике, то необходимо сделать под ним подстилку из песка, глины.

При разведении костра неглубокий снег расчищается до основания, глубокий плотно утрамбовывается, и на нем делается настил из сырых бревен и веток.

Не следует разводить костер под заснеженными деревьями – снег начнет таять и создавать неудобства.

После того, как подготовлено место для костра, необходимо заготовить растопку – бумагу, бересту, сухую траву, мох, мелкие и покрупнее сухие еловые веточки, дрова и разжечь костер.

Дров необходимо заготовить побольше, чтобы не бегать за ними ночью. За костром нужно постоянно следить, уходя, костер следует затушить.

Кроме древесины для костра можно использовать камыш, кизяк, колючки, траву, обивку сидений, книги, одежду.

Наиболее распространенные типы костров из дров показаны на рис. 11.

Для обогрева жилища можно использовать самодельную спиртовку (в пузырек пропускается фитиль), масляную лампу (в консервную банку, наполненную маслом, опускаются закрепленные проволокой несколько фитилей из бинта, веревки, скрученного мха, березового уголька), лучины, разогретые камни.



Рис. 11. Типы таежных костров

В пустыне в качестве временного жилья могут быть использованы ложбины, впадины, скалы, камни, кустарник, так как главная задача жилища – защита от солнца и жары. Перемещаться в пустыне следует в более прохладное время суток. При приближении пыльной бури запасы воды и пищи необходимо разместить при себе, чтобы их не унесло ветром, занять подветренную сторону камня, скалы, завернуть голову в любую ткань и дышать через носовой платок. Пыльные бури непродолжительны.

Средняя потребность человека в воде в нормальных условиях составляет 1,5 – 2 литра, в жарком климате – до 6 литров. Человек без воды может выдержать от 3 до 10 суток, без еды – до 40 суток.

В жарком климате главное – удерживать влагу в себе. Водопотери в тени в 1,5 раза меньше, чем на солнце, если при этом смочить одежду водой (горько-соленой или морской), то расход влаги уменьшится в 2,5 раза.

Общие требования по обеспечению водой:

- при наличии источника питьевой воды можно пить воду без ограничения, в жарком климате – несколько больше, чем требуется для утоления жажды;
- при ограниченном запасе необходимо устанавливать жесткую норму;
- воду, добытую в стоячих, слабопроточных, болотистых водоемах, необходимо очистить и обеззаразить – профильтровать и прокипятить в течение 10 минут. Воду можно дезинфицировать двумя – тремя кристалликами марганцевокислого калия на стакан воды, двумя чайными ложками раствора йода на ведро;
- находясь в укрытии, необходимо стремиться к минимизации тепловой нагрузки;
- нельзя пить морскую воду.

В горно-пустынной местности водные источники можно отыскать у подножия горных плато, на обрывистых склонах, во впадинах у оснований скал (дождевая вода).

Воду в пустыне можно добыть следующим образом. Выкапывается яма диаметром около метра и глубиной 50...60 см. На середину ямы ставится емкость. Яма накрывается пленкой. Пленка закрепляется. На уровне емкости ставится грузик, образующий конденсационный конус. Такая яма за сутки дает до 1,5 литра воды.

Морскую воду можно дистиллировать, положив в кастрюлю кружку и обвязав ее пленкой, на которую кладется груз для образования конденсационного конуса (рис. 12).

На севере наиболее подходящим для добычи воды является лед, имеющий голубоватый оттенок.

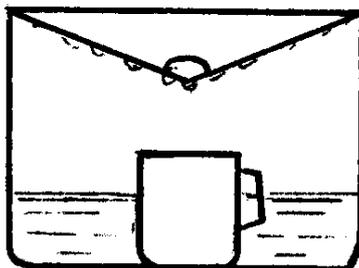


Рис. 12. Приспособление для дистиллирования воды

В пищу можно употреблять ягоды, орехи, листья (березы, крапивы, одуванчика, медуницы), почки; корни тростника, камыша, кувшинки, лопуха, одуванчика; кору молодых деревьев (внутренний слой коры берез и сосен), ряску, щавель, заячью капусту, грибы, клубни стрелолиста.

Рыбу можно ловить при помощи самодельных снастей. Леску можно сделать из нитей, шнура; крючки – из булавок, заколок значков, проволоки, гвоздей; грузило – из камня, металлических частей; поплавков – из пробки, камыша, коры деревьев, перьев птиц. Приманкой могут служить земляной червь, мотыль, крылатые насекомые, кузнечики, осы, комары, муравьиные яйца, лягушки, головастики.

В быстрой реке с каменистым дном рыбу можно ловить голыми руками, загоняя ее в щели между камнями и углублениями берега.

Нельзя есть рыбу:

- покрытую колючками, шипами, острыми наростами; без чешуи и лишенную боковых плавников, необычного вида и яркой расцветки, имеющую кровоизлияния и опухоли внутренних органов;
- несвежую с жабрами, покрытыми слизью, провалившимися глазами, с неприятным запахом, с мякотью, легко отстающей от костей.

Можно есть лягушек, ящериц, черепах, кузнечиков, неволосатых гусениц, водяных жуков, личинки стрекоз и жуков, дождевых червей. Нельзя есть головы, крылья, ножки.

Таким образом, если человек подготовлен психологически и физически, имеет знания в области ориентирования, устройства временного укрытия, добывания огня, разведения костра, обогрева, обеспечения себя водой и пищей, то это гарантирует его выживание при длительном нахождении в экстремальных условиях природной среды.

Контрольные вопросы по модулю М-3

1. Основные нормативно-правовые документы в области пассажирских перевозок.
2. Понятия «автобус категории М2», «автобус категории М3», «автомобильные перевозки пассажиров в обычном регулярном сообщении, скоростном, экспрессном», «багаж и ручная кладь».
3. Требования к транспортному средству, перевозящему пассажиров.
4. Требования к водителю, перевозящему пассажиров.
5. Требования к автомобильному перевозчику.
6. Городские автомобильные перевозки пассажиров.
7. Междугородные автомобильные перевозки пассажиров.
8. Международные автомобильные перевозки пассажиров.
9. Автомобильные перевозки пассажиров автомобилями-такси.
10. Обязанности водителя автомобиля-такси.
11. Обязанности пассажира автомобиля-такси.
12. Организация перевозки групп людей автомобильным транспортом.
13. Требования к пассажирскому терминалу.
14. Права и обязанности пассажира при перевозках автомобильным транспортом.
15. Права и обязанности автомобильного перевозчика пассажиров.
16. Группы неблагоприятных условий в случае аварии на транспортном средстве вдали от дома.
17. Правила акклиматизации.
18. Правила подготовки к походу.
19. Правила передвижения по местности.
20. Общий план выживания после аварии транспортного средства вдали от дома.
21. Международные сигналы бедствия.
22. Ориентация на местности.
23. Оборудование жилья в различных условиях.
24. Разведение костра и его виды.
25. Добыча воды в различных условиях.
26. Добыча пищи в природных условиях.

Модуль М-4. Обеспечение безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах

Тема 6.1. Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах, организация и содержание мероприятий химической защиты

1. Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах

Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах учитывается еще на стадии намерения о строительстве и реализуется в ходе проектирования, строительства и эксплуатации.

На стадии намерения о строительстве объекта применительно к его составу, номенклатуре сырья, выпускаемой продукции, месту размещения в соответствии с нормативными документами системы нормативных документов в строительстве потенциально опасных объектов оценивается вероятность, масштабы, продолжительность возможных чрезвычайных ситуаций и затраты на их предупреждение.

В этой оценке принимают участие заинтересованные стороны, а также компетентные органы, в том числе структуры министерства по чрезвычайным ситуациям.

При наличии положительного заключения государственной экспертизы осуществляется выбор земельного участка (площадки) для строительства, согласование намечаемых проектных решений, технических условий на присоединение к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям объекта.

На стадии разработки проекта строительства разработка мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций осуществляется на основе соответствующих расчетов и решений, полученных на предыдущем этапе процесса проектной подготовки строительства.

В проекте строительства мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, разработанные в соответствии с требованиями нормативных документов, представляются отдельным разделом.

В разработке этого раздела по запросу заказчика участвуют структуры государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

В проекте строительства предусматриваются мероприятия:

- по предупреждению чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате возможных аварий на объекте строительства, и снижению их тяжести;
- по защите от поражающего воздействия персонала при возникновении аварий на расположенных рядом потенциально опасных объектах, включая аварии на транспорте;
- по защите от поражающего воздействия персонала при опасных природных явлениях и процессах.

При разработке мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций предусматриваются:

- установление перечня опасных производств с определением опасных веществ и их количества для каждого производства;
- определение зон поражающего действия при авариях с указанием применяемых для этого методик расчетов;
- определение численности и размещения производственного персонала проектируемого объекта, объектов и/или организаций, которые могут оказаться в зоне поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации;
- определение численности и размещения населения на территории, прилегающей к зоне поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации;
- решения по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению выбросов опасных веществ в количествах, создающих угрозу населению и территории;
- устройство систем контроля химической обстановки, обнаружения взрывоопасных концентраций;
- решения, направленные на предупреждение развития и локализацию чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросами (сбросами) опасных веществ;
- решения по обеспечению безопасности населения при возможных взрывах и пожарах;
- устройство систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций, а также безаварийной остановки производств, представляющих реальную угрозу населению и территории в случае аварии;
- решения по обеспечению противоаварийной устойчивости пунктов и систем управления производственным процессом, безопасности находящегося в нем персонала и возможности управления процессом при аварии;

- резервирование источников электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, а также систем связи;
- создание резервов материальных средств для ликвидации последствий аварий на проектируемом объекте;
- решения по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность объекта (по системам физической защиты и охраны объекта);
- системы оповещения о чрезвычайных ситуациях;
- решения по обеспечению беспрепятственной эвакуации людей с территории объекта;
- решения по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемом объекте сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций.

При разработке мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий на рядом расположенных потенциально опасных объектах, в том числе аварий на транспорте, предусматриваются:

- определение потенциально опасных объектов и транспортных коммуникаций, аварии на которых могут стать причиной возникновения чрезвычайных ситуаций на объекте строительства;
- определение зон поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации на рядом расположенных потенциально опасных объектах, а также объектах транспорта с указанием источника информации или применяемых методик расчетов;
- определение численности и размещения на проектируемом объекте людей, которые могут оказаться в зоне чрезвычайных ситуаций, вызванных авариями на рядом расположенных объектах;
- решения, реализуемые при строительстве проектируемого объекта, по защите людей, технологического оборудования, зданий и сооружений от воздействия поражающих факторов.

При разработке мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, источниками которых являются опасные природные процессы, предусматриваются:

- определение природно-климатических условий в районе расположения объекта строительства;
- проведение необходимых инженерных изысканий с целью оценки частоты и интенсивности проявлений опасных природных процессов, а также установления категории их опасности;

- мероприятия по инженерной защите территории объекта, зданий, сооружений и оборудования (в случае необходимости) от опасных геологических процессов, затоплений и подтоплений, экстремальных ветровых и снеговых нагрузок, наледей, природных пожаров и т. д.;
- мероприятия по молниезащите;
- системы мониторинга опасных природных процессов и оповещения о чрезвычайных ситуациях природного характера.

В состав проектной документации включаются:

- ситуационный план (планы) с обозначением проектируемого объекта, рядом расположенных объектов, населенных пунктов, транспортных коммуникаций (попадающих в зону действия поражающих факторов при чрезвычайной ситуации на проектируемом объекте), а также границ зон возможной опасности и зон вероятных чрезвычайных ситуаций с указанием численности людей в этих зонах;
- генеральный план объекта строительства с экспликацией зданий и сооружений, указанием этажности, количества работающих и указанием путей эвакуации людей с территории объекта;
- мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций в составе проекта строительства подлежат государственной экспертизе в области предупреждения чрезвычайных ситуаций в порядке, установленном нормативно-правовыми документами.

На стадии строительства и ввода в эксплуатацию химически опасных объектов предусматривается защита работников строительных организаций, строительных производственных баз, складов, временных поселков и других объектов от опасных воздействий чрезвычайных ситуаций, источники которых находились в зоне до начала строительства.

До реализации в полном объеме всех запроектированных мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций не допускаются завоз и размещение на площадке строительства опасных веществ и материалов, предусмотренных технологическими процессами, в том числе для производства испытаний и пробных пусков оборудования.

Программа пуско-наладочных работ и испытаний на потенциально опасном объекте должна предусматривать мероприятия по локализации и ликвидации последствий возможных чрезвычайных ситуаций, защите работников объекта, населения и территорий.

Уполномоченный представитель структур ГСЧС и ГО включается в состав комиссии по проведению пуско-наладочных работ, испытаний и приемке химически опасного объекта в эксплуатацию. При этом осуществляется контроль:

- за соответствием проектной и эксплуатационной документации действующим нормам и правилам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- за готовностью персонала, сил и средств к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций;
- за соответствием производимых испытаний и проверок утвержденной программе работ.

Проведение пуско-наладочных работ и испытаний, в ходе которых возможно возникновение чрезвычайных ситуаций, не допускается без наличия составленного и утвержденного в соответствии с установленным порядком плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Перед проведением пуско-наладочных работ и испытаний осуществляется проверка соответствия квалификационным требованиям и допусков к работе персонала, участвующего в локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

При необходимости по предложению структур ГСЧС и ГО могут проводиться тренировки и учения по ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций в результате аварий на этапе ввода химически опасного объекта в эксплуатацию с привлечением объектовых и территориальных сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций, проведением мероприятий по защите персонала, населения и территорий.

Ввод химически опасного объекта в эксплуатацию производится при наличии следующих утвержденных документов:

- заключения о соответствии реализованных при строительстве мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера проектной документации;
- заключения о готовности объектовых сил и средств к предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на потенциально опасном объекте (утверждается руководителем потенциально опасного объекта).

На стадии эксплуатации к основным требованиям по предупреждению чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах и объектах жизнеобеспечения относятся:

- разработка распорядительных и организационных документов по вопросам предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- разработка и реализация объектовых планов мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций;

- прогнозирование чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, определение и периодическое уточнение показателей риска чрезвычайных ситуаций для производственного персонала и населения на прилегающей территории;
- обеспечение готовности объектов органов управления, сил и средств к действиям по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- подготовка персонала к действиям при чрезвычайных ситуациях;
- сбор, обработка и выдача информации в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, защиты населения и территорий от их опасных воздействий;
- декларирование безопасности, лицензирование и страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации химически опасного производственного объекта;
- создание объектовых резервов материальных и финансовых ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

На химически опасном объекте разрабатывается план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и документация, регламентирующая деятельность объекта, которая включает:

- порядок учета отклонений технологических параметров до опасных значений;
- систему анализа причин отклонений от требований безопасности и учета всех неполадок, временных остановок технологического процесса, оборудования с разработкой мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Для обеспечения готовности потенциально опасного объекта к локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций система оповещения объекта должна соответствовать установленным требованиям.

Управление мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций на химически опасном объекте осуществляется под руководством лица, возглавляющего эксплуатирующую организацию. В составе органов управления организацией формируются: координирующий орган в области предупреждения чрезвычайных ситуаций (объектовая комиссия по чрезвычайным ситуациям), постоянно действующий орган управления (отдел, сектор), специально уполномоченный на решение задач в указанной области (орган по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям), и орган повседневного управления мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций (дежурно-диспетчерская служба организации).

Орган ГСЧС и ГО объекта, в целях предупреждения чрезвычайных ситуаций, в соответствии с функциями и задачами подразделений – объектов служб производственного контроля, промышленной безопасности, природоохранных и других структур – координирует их деятельность, обеспечивая взаимодействие в области предупреждения чрезвычайных ситуаций. Взаимодействие, кроме того, осуществляется с органами управления ГСЧС и ГО местного исполнительного и распорядительного органа.

Показатели степени риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера уточняются организациями, эксплуатирующими химически опасные объекты, с периодичностью не реже одного раза в пять лет или чаще в случаях проведения реконструкций, изменения технологий, увеличения численности производственного персонала, ужесточения требований по безопасности, смены эксплуатирующей организации или передачи объекта в аренду.

В случае обнаружения при эксплуатации объекта превышения показателей риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера над проектными эксплуатирующая организация принимает меры по их уменьшению до установленных уровней.

Органы управления ГСЧС и ГО, местного распорядительного и исполнительного органа также осуществляют контроль за правильностью определения показателей риска чрезвычайных ситуаций и мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций на химически опасном объекте в течение всего периода его эксплуатации.

Организации создают резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

На опасных производственных объектах систематически проводятся учебно-тренировочные занятия с персоналами смен по графикам, утвержденным руководителем предприятия.

По запросам граждан и общественных организаций предоставляется информация о химически опасном объекте.

Работы по выводу химически опасного объекта из эксплуатации (ликвидации, перепрофилированию производства, консервации) производятся по специальному проекту, в составе которого предусматриваются мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного и техногенно-природного характера.

Организация, эксплуатирующая химически опасный объект, извещает органы управления ГСЧС и ГО и местный исполнительный и распоря-

дательный орган о начале работ по выводу объекта из эксплуатации. Указанные органы назначают уполномоченных представителей по осуществлению контроля за выполнением мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций при производстве работ.

Вышестоящие органы управления ГСЧС и ГО или по их поручению органы управления ГСЧС и ГО местного распорядительного и исполнительного органа по запросу заказчика сообщают исходные данные (в пределах их компетенции), а также требования для разработки мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций при выводе объекта из эксплуатации. Эти требования включаются в задание на проектирование вывода объекта из эксплуатации.

В составе задания на проектирование вывода из эксплуатации потенциально опасного объекта отражаются:

- класс опасности выводимого из эксплуатации объекта и перечень возможных источников чрезвычайных ситуаций техногенного характера на нем;
- перечень возможных источников чрезвычайных ситуаций природного характера в районе объекта;
- дополнительные требования, которые должны быть учтены при проектировании.

Разработка мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций выполняется с учетом результатов анализа риска чрезвычайных ситуаций, во взаимосвязи с материалами декларации безопасности выводимого из эксплуатации химически опасного объекта.

Подготовка в области защиты от чрезвычайных ситуаций руководителей и специалистов химически опасных объектов и объектов жизнеобеспечения независимо от их организационно-правовой формы, специалистов в области защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляется в соответствии с Положением о порядке обучения руководителей и работников республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, организаций независимо от форм собственности и населения в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и гражданской обороны, а также граждан, которыми комплектуются специальные формирования органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям по мобилизации, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 23 мая 2013 г. № 413.

Подготовка в области защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляется путем проведения сборов, учений, тренировок в учебных заведениях повышения квалификации и переподготовки кадров, учебно-тренировочных центрах, центрах подготовки МЧС.

МЧС осуществляет координацию, методическое руководство и контроль за подготовкой в области защиты от чрезвычайных ситуаций в соответствии с нормативно-правовыми документами.

Таким образом, на рабочем месте *защита людей, работающих на химически опасном объекте (ХОО), достигается:*

- выполнением каждым мер по недопущению аварии – контроль за герметизацией хранилищ АХОВ, сигнализацией, состоянием поддонов, обваловкой емкостей, т. е. осуществлением постоянного контроля за химической обстановкой;

- личной ответственностью всех работающих за соблюдение технологии производства, техники безопасности;

- поддержанием в готовности сил и средств ликвидации последствий химического заражения;

- содержанием рабочими и служащими индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи в исправном состоянии;

- знанием возможных последствий аварий и порядка действий при их свершении;

- содержанием в исправности средств оповещения об аварии, внедрением компьютерных технологий для оценки обстановки и оповещения людей об аварии.

2. Организация и содержание мероприятий химической защиты

Несмотря на предпринимаемые меры безопасности полностью исключить вероятность возникновения аварий на химически опасном объекте (ХОО) практически невозможно. Поэтому как работники химически опасного объекта, так и население, которое может оказаться в зоне химического заражения, должны четко знать порядок действий в случае аварии с выливом аварийно химически опасных веществ с последующим заражением окружающей среды.

При возникновении аварии на химически опасном объекте с угрозой для здоровья и жизни людей срабатывают электросирены, которыми подается сигнал «Внимание всем!». В этом случае следует внимательно вы-

слушать сообщение, поступающее по системе оповещения, и точно выполнить переданные указания, которые сводятся к следующему:

- надеть средства защиты;
- отключить электрическую энергию, паро- и теплопроводы, другое технологическое оборудование, которое безаварийно может быть отключено;
- покинуть зону заражения;

На предприятиях с непрерывным процессом производства расчетное количество обслуживающего персонала остается на месте в индивидуальных средствах защиты.

При возникновении аварии на ХОО в зависимости от складывающейся обстановки в соответствующем городском районе могут быть три варианта действий населения:

- эвакуироваться;
- остаться на месте в своей квартире с проведением ее герметизации;
- пройти в убежище гражданской обороны.

При срабатывании электросирен необходимо включить радио, телевизор и внимательно прослушать распоряжения отдела по ЧС города и выполнить их.

При объявлении эвакуации необходимо:

- надеть средства защиты органов дыхания, если их нет, то ватно-марлевую повязку, применить для защиты смоченное в воде полотенце или другое подручное изделие из ткани;
- закрыть форточки, окна, балконные двери;
- отключить нагревательные и бытовые электроприборы, газ, погасить огонь в каминах, печах;
- взять документы, деньги, одежду детей и престарелых, взять с собой теплые вещи, питание, выйти из квартиры и закрыть ее;
- предупредить соседей;
- быстро, но без паники направиться к месту посадки на транспортные средства или выйти из жилого массива в район, указанный отделом по ЧС. Если указано только направление выхода, то необходимо выходить в указанном направлении или в сторону, перпендикулярную к направлению ветра, на возвышенность, хорошо проветриваемый участок местности и находиться там до получения дальнейших распоряжений.

При нахождении в эвакуации следует строго выполнять требования органов защиты в ЧС по вопросам личного поведения, мерам защиты на

зараженной территории, в том числе при санитарной обработке, проведении очистки одежды, жилища, территории.

Возвращение из эвакуации проводится по распоряжению органов защиты в ЧС, а занятие квартиры – после ее проверки на отсутствие опасных концентраций АХОВ.

При получении распоряжения остаться на месте:

- надеть средства защиты органов дыхания или заменяющие средства;
- произвести герметизацию жилья (плотно закрыть окна, двери, дымоходы, входы вентиляционных шахт, заклеить щели в окнах, дверях лейкопластырем, скотчем, бумагой);
- отключить все электро-, газовые приборы, за исключением источников информации;
- занавесить двери, окна смоченным в воде плотным материалом. Если произошло заражение хлором, то материя смачивается 5 %-м раствором питьевой соды, если аммиаком – раствором столового уксуса, лимонной кислоты. Этими же растворами можно смочить ватно-марлевые повязки или ткань, используемую для защиты органов дыхания;
- после выполнения всех мероприятий по герметизации войти в режим, предполагающий минимум нагрузок, и ждать следующих распоряжений органов защиты в ЧС.

При химическом заражении и наличии в городе защитных сооружений гражданской обороны может поступить распоряжение от органов защиты по их занятию. В этом случае действия населения должны быть такими же, как и при эвакуации, но вместо выезда или выхода занимается убежище гражданской обороны. С собой в убежище можно взять только то, что разрешается органами защиты населения в ЧС.

Если обнаруживается заражение воздуха в полевых условиях, то необходимо:

- применить средства защиты органов дыхания из имеющихся материалов;
- сориентироваться, в каком направлении выходить из зоны заражения. Во всех случаях линии, проведенные через ХОО по направлению ветра, должны оставаться сзади;
- выходить из зоны заражения необходимо по возвышенностям, быстро, но не бежать и не поднимать пыль;
- не прикасаться к деревьям, кустарникам, окружающим предметам, обходить стороной туманоподобные образования;

- не наступать на встречающиеся на пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;
- не снимать средства защиты органов дыхания до полного выхода в безопасное место;
- при обнаружении капель АХОВ на коже, одежде, обуви, средствах защиты удалить их носовым платком или другим материалом, по возможности пораженное место промыть водой;
- после выхода из зоны заражения верхнюю одежду необходимо снять и оставить на улице. По возможности принять душ с мылом, тщательно промыть глаза и прополоскать рот, сменить белье;
- при подозрении на заражение АХОВ необходимо исключить любые физические нагрузки, принять обильное теплое питье (чай, молоко) и обратиться к медицинскому работнику для определения степени поражения и проведения профилактических или лечебных мероприятий;
- при аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном) запрещается заходить в опасную зону (местность в радиусе 200 м от места аварии) без средств защиты органов дыхания и кожи. При перевозке опасных грузов на транспортное средство наносятся специальные знаки опасности, номер груза по перечню ООН, код экстренных мероприятий и др.

Выполнение приведенных выше мероприятий гарантирует максимально возможный благоприятный исход при попадании в зону заражения при аварии на химически опасном объекте.

Тема 6.2. Прогнозирование и оценка химической обстановки

1. Общие сведения

Под химической обстановкой понимаются масштабы и степень химического заражения местности, оказывающие влияние на работу объектов и жизнедеятельность населения.

Основными исходными данными при прогнозировании и оценке химической обстановки являются тип и количество вылившегося вещества, условия хранения, степень защищенности населения, метеорологические условия – скорость ветра, температура воздуха, его вертикальная устойчивость – инверсия, изотермия, конвекция.

Инверсия – это состояние, когда приземные слои воздуха охлаждены и прижаты к земле. Оно возникает в ясную, полуюсную погоду ночью (спустя час после захода солнца), разрушается спустя час после восхода и

является благоприятным для сохранения высоких концентраций зараженного воздуха и его распространения на большие расстояния.

Изотермия – это состояние равновесия воздуха, когда температура во всех слоях одинакова. Наблюдается в пасмурную погоду, а в солнечную и полусолнечную – в вечерние и утренние часы. Состояние достаточно благоприятное для сохранения высоких концентраций зараженного воздуха и его распространения на небольшие расстояния.

Конвекция – это такое состояние воздуха, когда приземные слои нагреты больше верхних и поднимаются вверх. Наблюдается в ясную или полуюсную погоду днем через 2 часа после восхода солнца и разрушается за 2 часа до его захода. Это состояние способствует рассеиванию АХОВ и их распространению на большие расстояния.

Оценка химической обстановки также проводится методом прогнозирования и по данным разведки.

При прогнозировании масштабы заражения АХОВ рассчитываются в отношении:

- сжиженных газов – для первичного и вторичного облаков;
- сжатых газов – только для первичного облака;
- жидкостей, кипящих при температуре выше температуры окружающей среды, – только для вторичного облака.

При прогнозировании химической обстановки принимается, что при разгерметизации емкости произошел вылив всего имеющегося в ней запаса АХОВ. При этом площадь разлива

$$S_p = m/(\rho \cdot h), \text{ м}^2,$$

где m – масса АХОВ, т; ρ – плотность АХОВ, т/м³; h – толщина слоя разлива (при свободном разливе $h = 0,05$ м, при выливе в обваловку $h = H - 0,2$ м, где H – высота вала, м).

Если емкость имеет поддон, то площадь разлива равна его площади.

При аварии на трубопроводе выброс АХОВ принимается равным объему, заключенному между разрывом и ближним отсекающим.

2. Прогнозирование химической обстановки при аварии на химически опасном объекте

При прогнозировании химической обстановки определяются следующие параметры:

- эквивалентное количество АХОВ в первичном облаке (эквивалентное количество АХОВ – это такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии эквивалентен масштабу заражения при данной

степени вертикальной устойчивости атмосферы количеством АХОВ, перешедшим в первичное (вторичное) облако)

$$Q_{\text{в1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0, \text{ т,}$$

где K_1 – коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ (для сжиженных газов $K_1 < 1$; для сжатых газов $K_1 = 1$); K_3 – коэффициент, учитывающий токсичность АХОВ (он может быть равным (например, формальдегид), меньше при меньшей токсичности (например, сероводород) и больше при большей токсичности (например, хлорпикрин) единицы; исчисляется как отношение пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого АХОВ); K_5 – коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости воздуха ($K_5 = 1$ – инверсия; $K_5 = 0,23$ – изотермия, $K_5 = 0,08$ – конвекция); K_7 – коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (может быть меньше (при высоких температурах) и больше (при низких температурах) единицы. Для сжатых газов $K_7 = 1$). Коэффициенты K_1, K_3, K_7 определяются по табл. П1; Q_0 – количество вылившегося при аварии вещества, т.

При хранении газа в сжатом виде

$$Q_0 = \rho \cdot p \cdot V, \text{ т,}$$

где ρ – плотность АХОВ, т/м³, p – давление газа в хранилище, атм.

Количество выброшенных СДЯВ при аварии на газопроводе определяется по формуле

$$Q_0 = (\eta \cdot \rho \cdot p \cdot V_T), \text{ т,}$$

где η – доля АХОВ, содержащихся в газе; V_T – объем газа в трубопроводе от места разрыва до отсекавателя;

– продолжительность времени испарения АХОВ (поражающего действия)

$$t_u = (h \cdot \rho) / (K_2 \cdot K_4 \cdot K_7), \text{ ч,}$$

где K_2 – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ ($K_2 < 1$); K_4 – коэффициент, учитывающий скорость ветра ($K_4 = 1$ при $v_в = 1$ м/с и $K_4 = 5,68$ при $v_в = 15$ м/с, где $v_в$ – скорость ветра) (табл. П2);

– эквивалентное количество вещества во вторичном облаке

$$Q_{\text{в2}} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_0 / (h \cdot \rho), \text{ т,}$$

где K_6 – коэффициент, зависящий от времени T , прошедшего после аварии,

$$K_6 = T^{0,8} \text{ при } T < t_u \text{ и } K_6 = t_u^{0,8} \text{ при } t_u \leq T.$$

При аварии на химически опасном объекте с одновременным выливом разных АХОВ определяется суммарное эквивалентное количество АХОВ по формуле

$$Q_{\text{в}} = 20 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot \sum (K_{2i} \cdot K_{3i} \cdot K_{6i} \cdot K_{7i} \cdot Q_i / \rho_i), \text{ т.}$$

Глубина зоны заражения для первичного Γ_1 и вторичного Γ_2 облаков определяется по табл. ПЗ, при этом интерполяция значений глубин осуществляется по формуле

$$\Gamma = \Gamma_m + \frac{\Gamma_{\delta} - \Gamma_m}{m_{\delta} - m_m} \cdot (m_{\phi} - m_m), \text{ км},$$

где $\Gamma_m, \Gamma_{\delta}$ – соответственно меньшее и большее табличные значения глубины зоны заражения; m_m, m_{δ} – соответственно меньшее и большее табличные значения массы АХОВ; m_{ϕ} – приведенная фактическая масса вылившегося АХОВ ($m_{\phi} = Q_{\text{Э}1}; m_{\phi} = Q_{\text{Э}2}; m_{\phi} = Q_{\text{Э}}$);

– полная глубина заражения по массе вылившегося вещества имеет значение

$$\Gamma_m = \Gamma' + 0,5 \cdot \Gamma'', \text{ км},$$

где Γ' – наибольший, Γ'' – наименьший размер зоны заражения Γ_1 или Γ_2 ;

– возможная глубина переноса АХОВ воздушными массами на момент времени T , прошедшего после аварии, определяется произведением

$$\Gamma_m = T \cdot v,$$

где v – скорость переноса облака СДЯВ воздушными массами. Она в 1,4 раза больше скорости ветра при инверсии и в 1,9 раза больше скорости при конвекции (табл. П4).

За окончательную глубину зоны заражения принимается меньшее из двух сравниваемых между собой значений Γ_m или Γ_m , так как если прошло много времени с момента аварии, а масса вылившегося АХОВ незначительна, то окончательная глубина зоны заражения на момент времени T будет определяться массой вылившегося АХОВ, и наоборот, если с момента аварии прошло небольшое время, а масса вылившегося АХОВ велика, то окончательная глубина зоны заражения на рассматриваемый момент времени T будет определяться глубиной переноса АХОВ воздушными массами;

– площадь зоны заражения АХОВ по массе имеет значение

$$S_m = \pi \cdot \Gamma^2 \cdot \frac{\phi}{360^\circ}, \text{ км}^2,$$

где ϕ – угловой размер зоны заражения, град;

$\phi = 360^\circ$ при $v_{\text{в}} < 0,5$ м/с;

$\phi = 180^\circ$ при $v_{\text{в}} = 0,5 - 1$ м/с;

$\phi = 90^\circ$ при $1 < v_{\text{в}} \leq 2$ м/с;

$\phi = 45^\circ$ при $v_{\text{в}} > 2$ м/с;

– площадь зоны заражения на момент времени T по переносу зараженного облака воздушными массами определяется по формуле

$$S_m = K_8 \cdot \Gamma_m^2 \cdot T^{0,2}, \text{ км}^2,$$

где K_8 – коэффициент, зависящий от вертикальной устойчивости воздуха ($K_8 = 0,081$ при инверсии, $K_8 = 0,133$ при изотермии, $K_8 = 0,235$ при конвекции);

– время подхода облака зараженного воздуха

$$t_n = R/v, \text{ ч},$$

где R – расстояние до источника заражения, км; v – скорость переноса АХОВ воздушными массами, км/ч;

– возможные потери людей определяются исходя из их обеспеченности средствами защиты органов дыхания и условиями расположения.

Следует заметить, что данные по потерям говорят о том, что из числа людей, находящихся на открытой местности без средств защиты органов дыхания, могут спастись 10%. Это будут те, которые хорошо усвоили способы защиты при химическом заражении, правильно оценили обстановку и сумели уклониться от поражения. В то же время, если в этих же условиях все имеют средства защиты, то 10% людей получают поражение, причем 25% – легкой степени; 40% – средней и тяжелой степени и 35% – со смертельным исходом. Это будут люди, отличающиеся небрежностью, которые неправильно подобрали противогаз, неправильно хранили или привели его в негодность, не смогли правильно оценить обстановку.

При размещении людей в простейших укрытиях, в том числе в собственных квартирах, эти цифры соответственно составляют 50 и 4%. Они говорят о том, что весьма эффективной защитой обладает квартира, если своевременно и качественно ее загерметизировать и использовать простейшие средства защиты органов дыхания, хотя бы ватно-марлевую повязку.

При укрупненных расчетах глубина зоны заражения определяется по формуле

$$\Gamma = 54,2 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q}{D^2 \cdot v_B^2 \cdot K^2}},$$

где Q – количество АХОВ, кг; D – токсическая доза АХОВ, мг·мин/л (синильная кислота – $D = 1,43$, аммиак – $D = 84$, хлор – $D = 0,6$); v_B – скорость ветра в приземном слое, м/с; K – коэффициент, учитывающий вертикальную устойчивость воздуха (инверсия – $K = 1$, изотермия – $K = 2$, конвекция – $K = 4$).

Прогнозирование химической обстановки при аварии на химически опасных объектах производится заблаговременно, еще до того, как этот объект введен в строй, по восьми секторам в 45° , идущим от объекта (рис. 13).

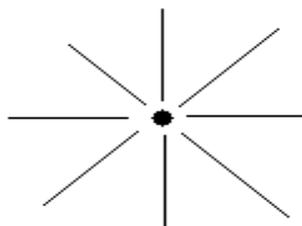


Рис.13. Расчетные секторы распространения СДЯВ при аварии на химически опасном объекте

В зависимости от типа вылившегося АХОВ, скорости ветра, вертикальной устойчивости воздуха и ряда других обстоятельств разрабатываются указания населению по защите в случае аварии, которые записываются на магнитофонную ленту и хранятся на узле связи химически опасного города. При аварии диспетчер объекта получает необходимые данные об аварии, по которым определяет, на какой кассете записаны указания населению, соответствующие случившейся аварии, и передает нужные сведения в узел связи города. Здесь на магнитофон ставится соответствующая кассета, при помощи которой населению передаются указания по действиям при возникшей химической опасности. В последнее время производится переход на компьютерные системы прогнозирования оценки обстановки и выработки указаний населению по действиям при аварии на химически опасном объекте.

3. Решение задач по оценке химической обстановки при аварии на химически опасном объекте

Исследовать глубину распространения облака зараженного воздуха, площадь заражения, время подхода зараженного облака на расстояние $R = 5$ км, определить потери открыто расположенных людей ($n = 600$ человек) при 100-процентном обеспечении противогазами, возможную продолжительность нахождения в средствах защиты кожи при свободном выливе и выливе в обваловку с высотой обвала $H = 1,4$ м сжиженного аммиака массой $Q_0 = 1200$ т при различных состояниях вертикальной устойчивости воздуха через $T = 2$ часа после аварии, если скорость ветра составляет $V = 4$ м/с, температура воздуха $t = 20$ °С.

1. Определение эквивалентного содержания аммиака в первичном облаке. Значения коэффициентов принимаем по табл. П1, П2:

инверсия – $Q_{\text{э1}} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 = 0,18 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1200 = 8,64 \text{ т};$

изотермия – $Q_{\text{э1}} = 0,18 \cdot 0,04 \cdot 0,23 \cdot 1 \cdot 1200 = 1,98 \text{ (т)};$

конвекция – $Q_{\text{э1}} = 0,18 \cdot 0,04 \cdot 0,08 \cdot 1 \cdot 1200 = 0,69 \text{ (т)};$

2. Определение времени испарения:

– при свободном выливе

$$t_u = h\rho / K_2 \cdot K_4 \cdot K_7 = 0,05 \cdot 0,68 / 0,025 \cdot 2 \cdot 1 = 0,68 \text{ ч};$$

– при выливе в обваловку

$$t_u = (H - 0,2) \cdot \rho / K_2 \cdot K_4 \cdot K_7 = (1,4 - 0,2) \cdot 0,68 / 0,025 \cdot 2 \cdot 1 = 16,3 \text{ ч.}$$

3. Определение эквивалентного количества аммиака во вторичном облаке.

При свободном выливе:

инверсия

$$Q_{\text{э2}} = (1 - \kappa_1) \cdot \kappa_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot \kappa_7 \cdot Q_0 / h\rho = (1 - 0,18) \times \\ \times 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,68^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 0,05 \cdot 0,68 = 42,25 \text{ т};$$

изотермия

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 0,23 \cdot 0,68^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 0,05 \cdot 0,68 = \\ = 9,72 \text{ т};$$

конвекция

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 0,08 \cdot 0,68^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 0,05 \cdot 0,68 = 3,38 \text{ т.}$$

При выливе в обваловку:

инверсия

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 1,2 \cdot 0,68 = 4,2 \text{ т};$$

изотермия

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 0,23 \cdot 2^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 1,2 \cdot 0,68 = 0,97 \text{ т};$$

конвекция

$$Q_{\text{э2}} = (1 - 0,18) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 2 \cdot 0,08 \cdot 2^{0,8} \cdot 1 \cdot 1200 / 1,2 \cdot 0,68 = 0,35 \text{ т.}$$

4. Глубина распространения первичного облака.

Величину глубины зоны заражения определяем по табл. П3.

Инверсия

$$\Gamma_1 = \Gamma_m + \frac{\Gamma_{\bar{\sigma}} - \Gamma_m}{m_{\bar{\sigma}} - m_m} \cdot (m_{\phi} - m_m) = 4,36 + \frac{6,46 - 4,36}{10 - 5} \cdot (8,64 - 5) = 5,88 \text{ км.}$$

Изотермия $\Gamma_1 = 1,88 + \frac{3,28 - 1,88}{3 - 1} (1,98 - 1) = 2,56 \text{ км.}$

$$\text{Конвекция } \Gamma_1 = 1,33 + \frac{1,88 - 1,33}{1 - 0,5} (0,69 - 0,5) = 1,54 \text{ (км)}.$$

5. Глубина распространения вторичного облака.

При свободном выливе:

$$\text{инверсия } \Gamma_2 = 12,8 + \frac{16,43 - 12,8}{50 - 30} (42,25 - 30) = 14,78 \text{ км}.$$

$$\text{изотермия } \Gamma_2 = 4,36 + \frac{6,46 - 4,36}{10 - 5} (9,72 - 5) = 6,34 \text{ км}.$$

$$\text{конвекция } \Gamma_2 = 3,28 + \frac{4,36 - 3,28}{5 - 3} (3,38 - 3) = 3,48 \text{ км}.$$

При выливе в обваловку:

$$\text{инверсия } \Gamma_2 = 3,28 + \frac{4,36 - 3,28}{5 - 3} (4,2 - 3) = 3,93 \text{ км}.$$

$$\text{изотермия } \Gamma_2 = 1,33 + \frac{1,88 - 1,33}{1 - 0,5} (0,97 - 0,5) = 1,85 \text{ км}.$$

$$\text{конвекция } \Gamma_2 = 0,59 + \frac{1,33 - 0,59}{0,5 - 0,1} (0,35 - 0,1) = 1,05 \text{ км}.$$

6. Полная глубина заражения по массе вылившегося вещества.

При свободном выливе:

$$\text{инверсия } \Gamma_m = \Gamma' + 0,5\Gamma'' = 14,78 + 0,5 \cdot 5,88 = 17,72 \text{ км};$$

$$\text{изотермия } \Gamma_m = 6,34 + 0,5 \cdot 2,56 = 7,62 \text{ км};$$

$$\text{конвекция } \Gamma_m = 3,48 + 0,5 \cdot 1,54 = 4,25 \text{ км}.$$

При выливе в обваловку:

$$\text{инверсия } \Gamma_m = 5,88 + 0,5 \cdot 3,93 = 7,84 \text{ км};$$

$$\text{изотермия } \Gamma_m = 2,56 + 0,5 \cdot 1,85 = 3,5 \text{ км};$$

$$\text{конвекция } \Gamma_m = 1,54 + 0,5 \cdot 1,05 = 2,06 \text{ км}.$$

Вывод: на глубину распространения облака, зараженного АХОВ, большое влияние оказывают вертикальная устойчивость воздуха и обстоятельства вылива – свободно или в обваловку. При свободном выливе глубина распространения зараженного воздуха при инверсии оказывается более чем в 4 раза больше, чем при конвекции, а при выливе в обваловку – в 3,8 раза. При одинаковой вертикальной устойчивости воздуха глубина распространения облака, зараженного АХОВ, при его выливе в обваловку сокращается более чем в 2 раза (инверсия – 2,26, конвекция – 2,06) по сравнению со случаем его свободного вылива.

7. Возможная глубина переноса аммиака воздушными массами на время $T = 2$ ч.

В соответствии с табл. П4 скорость переноса облака зараженного воздуха имеет значение:

инверсия – 21 км/ч;

изотермия – 24 км/ч;

конвекция – 28 км/ч.

Глубина переноса:

инверсия $\Gamma_T = T \cdot v = 2 \cdot 21 = 42$ км;

изотермия $\Gamma_T = 2 \cdot 24 = 48$ км;

конвекция $\Gamma_T = 2 \cdot 28 = 56$ км.

Фактическая глубина и в последующем площадь заражения на время 2 ч будет определяться массой вылившегося аммиака.

8. Площадь возможного заражения.

При свободном выливе:

величина углового размера зоны заражения $\varphi = 45^\circ$ при $v_e > 2$ м/с

инверсия $S_m = \frac{\pi R^2 \varphi}{360^\circ} = \frac{3,14 \cdot 17,72^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 123,3$ км²;

изотермия $S_m = \frac{3,14 \cdot 7,62^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 22,8$ км²;

конвекция $S_m = \frac{3,14 \cdot 4,25^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 7,08$ км².

При выливе в обваловку:

инверсия $S_m = \frac{3,14 \cdot 7,84^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 24,12$ км²;

изотермия $S_m = \frac{3,14 \cdot 3,5^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 4,77$ км²;

конвекция $S_m = \frac{3,14 \cdot 2,06^2 \cdot 45^\circ}{360^\circ} = 1,66$ км².

9. Возможная площадь зоны заражения на момент времени $T = 2$ ч по переносу зараженного облака воздушными массами:

инверсия $S_T = \kappa_8 \cdot \Gamma^2 \cdot T^{0,2} = 0,081 \cdot 42^2 \cdot 2^{0,2} = 164,3$ км²;

изотермия $S_T = 0,133 \cdot 48^2 \cdot 2^{0,2} = 352,4$ км²;

конвекция $S_T = 0,235 \cdot 56^2 \cdot 2^{0,2} = 847,5 \text{ км}^2$.

10. Время подхода зараженного воздуха:

инверсия $t_n = R/v = 5/21 = 0,238 \text{ ч}$ (14,3 мин);

изотермия $t_n = 5/24 = 0,208 \text{ ч}$ (12,48 мин);

конвекция $t_n = 5/28 = 0,178 \text{ ч}$ (10,68 мин).

11. Потери людей составят

$$П = n \cdot k = 600 \cdot 0,1 = 60 \text{ чел.}$$

По табл. П5 принимаем, что при условии 100%-ной обеспеченности противогазами доля потерь $k = 0,1$. При этом 20 человек получают поражения легкой степени, 20 человек – средней и тяжелой степени и 20 человек – со смертельным исходом.

12. Определение времени пребывания людей в средствах защиты кожи: в соответствии с табл. П6 это время при температуре воздуха $+20 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет 2 ч.

Задание 2

На химически опасном объекте произошла авария со свободным выливом $Q_{01} = 60 \text{ т}$ хлора, $Q_{02} = 300 \text{ т}$ аммиака, $Q_{03} = 400 \text{ т}$ нитрилакриловой кислоты. Определить глубину зоны заражения спустя 3 часа после аварии, если температура воздуха $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

1. Определение времени испарения АХОВ:

хлор $t_u = h\rho / K_2 K_4 K_7 = 0,05 \cdot 1,55 / 0,053 \cdot 1 \cdot 1 = 1,46 \text{ ч}$;

аммиак $t_u = 0,05 \cdot 0,68 / 0,025 \cdot 1 \cdot 1 = 1,36 \text{ ч}$;

нитрилакриловая кислота $t_u = 0,05 \cdot 0,866 / 0,007 \cdot 1 \cdot 1 = 6,18 \text{ ч}$.

2. Определение эквивалентного количества АХОВ в облаке зараженного воздуха:

$$\begin{aligned} Q_9 &= 20 \cdot K_4 \cdot K_5 \sum (K_2 \cdot K_3 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot Q_i / \rho_i) = \\ &= 20 \cdot 1 \cdot (0,053 \cdot 1 \cdot 1,46^{0,8} \cdot 60 / 1,55 + 0,025 \cdot 0,04 \cdot 1,36^{0,8} \cdot 300 / 0,681 + \\ &\quad + 0,007 \cdot 0,8 \cdot 3^{0,8} \cdot 400 / 0,866) = 191,2 \text{ т.} \end{aligned}$$

3. Определение глубины зоны заражения по массе вылившегося АХОВ:

$$\begin{aligned} \Gamma &= \Gamma_m + \frac{\Gamma_\delta - \Gamma_m}{m_\delta - m_m} (m_\phi - m_m) = \\ &= 81,91 + \frac{166 - 81,91}{300 - 100} (191,2 - 100) = 120,26 \text{ км.} \end{aligned}$$

4. Определение возможной глубины переноса АХОВ воздушными массами на момент времени T :

$$Г = T \cdot v = 3 \cdot 5 = 15 \text{ км.}$$

Вывод: на время $T = 3$ ч после аварии глубина зоны заражения АХОВ составит 15 км. Предельно возможная глубина заражения по массе вылившегося АХОВ может составить 120,26 км. При имеющейся скорости ветра эта глубина заражения может быть достигнута через 24 ч, т.е. через сутки.

Контрольные вопросы по модулю М-4

1. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, предусматриваемые в проекте на строительство ХОО.
2. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, предусматриваемые при возникновении аварий на рядом расположенных потенциально опасных объектах.
3. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций, предусматриваемые при возникновении опасных природных процессов и явлений.
4. Состав проектной документации ХОО.
5. Обеспечение безопасности персонала строителей на стадии строительства ХОО.
6. Обеспечение безопасности персонала на стадии пуско-наладочных работ.
7. Обеспечение безопасности персонала ХОО на стадии его эксплуатации.
8. Содержание плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на ХОО.
9. Обеспечение безопасности персонала ХОО на стадии его вывода из эксплуатации.
10. Порядок действий персонала ХОО при возникновении чрезвычайной ситуации с угрозой для здоровья и жизни людей.
11. Порядок действий населения при аварии на ХОО с получением поражения на эвакуацию.
12. Порядок действий населения при аварии на ХОО с получением поражения остаться на месте.
13. Порядок действий населения при обнаружении заражения в полевых условиях.
14. Вертикальные устойчивости воздуха и их характеристика.
15. Какие облака зараженного воздуха возникают при утечке сжиженного газа, сжатого газа, жидкостей, кипящих при температуре выше окружающей среды?
16. Расчеты, производимые при прогнозировании химической обстановки при аварии на ХОО.

Модуль М-5. Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера

Тема 7.1. Состояния, требующие оказание первой медицинской помощи

1. Медицинские средства защиты

В нашей жизни довольно часто возникает необходимость в обращении со средствами медицинской защиты, которыми комплектуются гражданские формирования гражданской обороны, автомобильные и медицинские аптечки на рабочем месте, а также с медицинскими средствами, которыми целесообразно укомплектовывать домашнюю медицинскую аптечку.

К средствам медицинской защиты, используемым гражданскими формированиями гражданской обороны, относятся:

- аптечка индивидуальная;
- индивидуальный противохимический пакет;
- пакет перевязочный индивидуальный.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для оказания само- и взаимопомощи при ранениях или ожогах, а также для предупреждения и ослабления действия АХОВ, отравляющих веществ (ОВ), бактериальных средств (БС) и ионизирующих излучений. В ее гнездах расположены:

- шприц-тюбик с противоболевым средством (после применения прикрепляется к воротнику с левой стороны);
- средство для предупреждения или ослабления поражения фосфорорганическими ОВ и АХОВ (тарен – 6 табл. в красном пенале). Принимать: одну таблетку перед входом в район заражения, вторую – при возникновении признаков отравления. Повторный прием допускается через 5 – 6 часов;
- противобиологическое средство № 2 (сульфадиметоксин – 15 таблеток в круглом пенале без окраски). Применяется для предупреждения желудочно-кишечных расстройств. Первые сутки принимать 7 таблеток сразу, в последующие двое суток – по 4 таблетки;
- радиозащитное средство № 1 (цистамин в двух восьмигранных пеналах розового цвета по 6 табл.). Принимать перед входом в зону заражения 6 таблеток. При новой угрозе принимать еще 6 таблеток, но не раньше чем через 4 – 5 часов;
- противобиологическое средство № 1 (тетрациклин или другой антибиотик), содержится в двух четырехгранных пеналах без окраски (про-

зрачных). Применяется для предупреждения биологического поражения при ранениях или ожогах. Первый прием составляет содержимое одного пенала (5 шт. с запиванием водой). Повторный прием через 6 часов – содержимое второго пенала (5 таблеток);

- радиозащитное средство № 2 (йодид калия 10 табл. в четырехгранном пенале белого цвета). Принимать по одной таблетке 1 раз в день в течение 10 дней после возникновения радиоактивного заражения;

- противорвотное средство (этаперазин – 5 табл. в круглом пенале голубого цвета). Принимать сразу после радиоактивного облучения, появления тошноты 1 таблетку, детям до 8 лет – $\frac{1}{4}$, 8 – 15 лет – $\frac{1}{2}$ таблетки.

Индивидуальный противохимический пакет предназначен для обеззараживания капельно-жидких АХОВ и ОВ, попавших на открытые участки тела и одежду. В комплект пакета входят флакон с дегазирующим раствором и 4 ватно-марлевых тампона в закрытом герметичном пакете.

Обработка поверхности осуществляется смоченными тампонами. Раствор ядовит, особенно вреден он для глаз. При обработке открытых участков кожи сначала появится жжение, которое через некоторое время проходит.

Дегазирующий состав можно приготовить непосредственно перед употреблением из смеси раствора с массовой долей пероксида водорода 0,03 и раствора едкого натра с массовой долей гидроксида натрия 0,03, взятых в равных объемах, или раствора пероксида водорода с массовой долей 0,03 и 150 г силикатного клея (из расчета на 1 литр). Для этих целей можно использовать нашатырный спирт.

Пакет индивидуальный перевязочный включает: 7 м бинта шириной 10 см, две ватно-марлевые подушки (17,5×32 см) и булавку, вложенные в герметичный чехол.

В состав автомобильной аптечки первой медицинской помощи входят:

- инструкция по применению вложений, шт. – 1;
- салфетки стерильные, уп. – 4;
- портативный гипотермический (охлаждающий) пакет, уп. – 1;
- перчатки медицинские, пара – 1;
- ножницы тупоконечные, шт. – 1;
- лейкопластырь 1×250 см (1×500 см или 2×500 см), шт – 1;
- лейкопластырь бактерицидный 2×5 см (2,5×7,2 см, или 3,8×3,8 см, или 4×10 см, или 6×10 см), уп. – 1
- жгут кровоостанавливающий или трубка, шт – 1
- вата гигроскопическая нестерильная 50 г, шт – 1;

- бинт медицинский эластичный трубчатый нестерильный № 1, № 3, № 6, шт – 1
- бинт медицинский нестерильный 5 м × 5 см, шт – 1;
- бинт медицинский нестерильный 5 м × 10 см, шт – 1;
- бинт медицинский стерильный 5 м × 10 см, шт – 1;
- йода спиртовой р-р 5% – 1 мл (фл. 10 мл) или бриллиантового зеленого спиртовой р-р 1% – 10 мл (1% – 1 мл), шт – 1;
- глицерил тринитрат 0,0005, шт – 1;
- валидол 0,06 (0,1), шт – 1;
- аммония раствор 10% – 1 мл (фл. 10 мл, 40 мл), уп. – 1.

Медицинские аптечки на рабочем месте, как правило, включают обеззараживающие и перевязочные средства, различные медикаменты.

Существует много различных списков вложения в домашнюю аптечку. Ее комплектацию целесообразно произвести применительно к наиболее часто возникающим заболеваниям в семье. Со здоровьем чаще всего случаются следующие неприятности:

- 1) насморк, простуда, грипп, ангина;
- 2) бронхит;
- 3) аллергии, сыпь, раздражение от косметики и средств после бритья;
- 4) порезы, ушибы, ожоги, потертости от обуви;
- 5) потливость ног;
- 6) понос, изжога, тяжесть в желудке;
- 7) стрессы, боли в области сердца, бессонница, повышенная раздражительность и утомляемость;
- 8) боли – менструальная, зубная; желудочные, кишечные, почечные колики.

Все эти состояния могут нуждаться во врачебной помощи, но для облегчения состояния в составе домашней аптечки целесообразно иметь:

1. Пиносол (наименее вредные капли в нос при насморке) – содержит эфирные масла, ментол, (если нет аллергии на ментол и др. ингредиенты), не сушит, не сужает сосуды, хорошо «пробивает» заложенность носа. Не используйте сосудосуживающие капли и растворы антибиотиков – у них очень много побочных эффектов.

2. Эктерицид (масляный раствор антисептика) – не сушит, не сужает сосуды, масляный раствор покрывает слизистую носа, вещество может дольше удержаться и убивать микробы на слизистой. Недостатком является то, что эктерицид разливается в большие флаконы (200 мл) и в открытом виде долго не хранится. Для облегчения состояния при простудных за-

болеваниях лучше иметь какой-нибудь многокомпонентный препарат, например, несколько пакетиков **«Фармацитрона»**, **«Фервекса»**, **«Антигриппина»**, витамин С большой дозировки (500 мг) – 1 раз в день, **аспирин** или **парацетамол** – лучше в виде шипучих таблеток.

Из трав – **цветки липы** (потогонное, уменьшает лихорадку), **цветки календулы** или **листья эвкалипта** (для ингаляций и полосканий горла).

При ангине, кроме полосканий, неплохо использовать таблетки или леденцы для рассасывания, например **«Фарингосепт»** или **«Стрепсилс»**.

Марлевая маска поможет не заразить окружающих гриппом, а **«Оксолиновая мазь»** – самому не заразиться во время эпидемии.

3. Сироп (капли, таблетки, драже) от кашля – ежегодно их все больше и больше, например **стоптуссин**, **бромгексин** и т. п. Достаточно эффективны **сироп алтейного корня** или **микстура от кашля**. Если мокрота очень вязкая и плохо отходит, хорошо помогает ацетилцистеин (**АЦЦ**) в пакетиках или растворимые таблетки. Все зависит от тяжести, запущенности и степени усложненности бронхита.

Кроме того, **горчичники**, **травы – листья мать-и-мачехи, чабрец, душица** – в смеси или отдельно, или **грудной сбор аптечный**.

4. От аллергии часто назначают диазолин или димедрол, у которых много побочных эффектов, особенно сонливость, заторможенность реакции, некоторые считают, что димедрол – это снотворный препарат. Оптимально – **«Кларитин»**.

Наружные противоаллергические препараты содержат гормоны, кроме геля **«Фенистил»**. Если нет уверенности в том, что сыпь появилась от стирки новым порошком или от использования новой косметики и т. п., то лучше самостоятельно не принимать лекарства, а обратиться к врачу. Сыпь возникает при разных заболеваниях, а разные лекарства могут «смазать» клиническую картину заболевания и диагностировать будет значительно труднее.

5. Обязательно в доме должны быть средства для обработки ран и ожогов – **перекись водорода, зеленка, йод**. Эти средства рекомендуется хранить отдельно от лекарств. Аптечка может содержать мази для заживления – **«Спасатель»**, **«Целитель»**, **«Вундехил»**. Для перевязки необходимо иметь бинты разной ширины, стерильные салфетки, лейкопластыри, вата (пакет на 50...100 г), ватные палочки, которыми удобно обрабатывать раны антисептиками.

6. От потливости ног хорошим средством является **паста Теймурова, кора дуба**, используемая для приготовления дезодорирующих ванночек, которые обеспечивают устранение неприятных запахов.

7. При нарушении пищеварения (понос, урчание в животе, газы) эффективным средством является **«Смекта»** или таблетки **угля активированного**. Активированный уголь абсорбирует вещества и газы. Доза его применения – 1 таблетка на 10 кг веса. После приема угля 2 часа следует воздержаться от приема пищи. При сильном поносе во избежание обезвоживания и вымывания минералов следует принимать раствор **«Регидрона»**.

Не следует использовать левомецетин, фурадонин, фталазол, которые обладают побочными эффектами. Для уменьшения боли при изжоге или повышении кислотности желудочного сока хорошо помогают **«Фосфалюгель»**, **«Маалокс»**, **«Гастрогель»**. Ни в коем случае не следует принимать содовый раствор – он повышает кислотность. Если после обильного приема пищи ощущается тяжесть в желудке, то лучше пожалеть поджелудочную и выпить ферменты **«Фестал»**, **«Энзистал»**, **«Мезим»** или травы – **зверобой, ромашка**.

8. При боли в сердце лучше всего помогает **экстракт валерианы** в таблетках или настойка. Хорошим сердечным и успокоительным средством является **корвалол** (15...20 капель на сахар или на полстакана воды). Чисто успокоительным средством является **настойка пустырника** (15...20 капель). При обмороке к носу подносится на ватке **10%-ный раствор аммиака** (нашатырный спирт).

9. Обезболивание носит индивидуальный характер. От головной боли многим помогает **«Цитрамон»**, **«Цитропак»**, **«Спазмалгон»**, от зубной – **«Темпалгин»**, **«Баралгин»**, при спазмах, коликах – **«Но-шпа»**, **«Спазмалгон»**.

Кроме того, в домашней аптечке необходимо иметь пипетки, несколько разных одноразовых шприцов, термометр, спринцовку, перчатки нестерильные, напалечники, грелку, кружку Эсмарха, а также употребляемые специфические лекарства.

Необходимо следить за сроками годности лекарственных препаратов в домашней аптечке и помнить о том, что она не отменяет врачебной помощи.

2. Скелет, органы и системы человека

Квалифицировано оказать первую медицинскую помощь (1 МП) невозможно без общего представления о строении тела человека, его органах и системах.

Скелет – это совокупность твердых образований, составляющих опору, остов тела человека. Он является опорно-двигательной системой человека. Скелет состоит из костей черепа, позвоночника и грудной клетки (осевой скелет), а также костей верхних конечностей и костей нижних конечностей (добавочный скелет) (рис. 14).

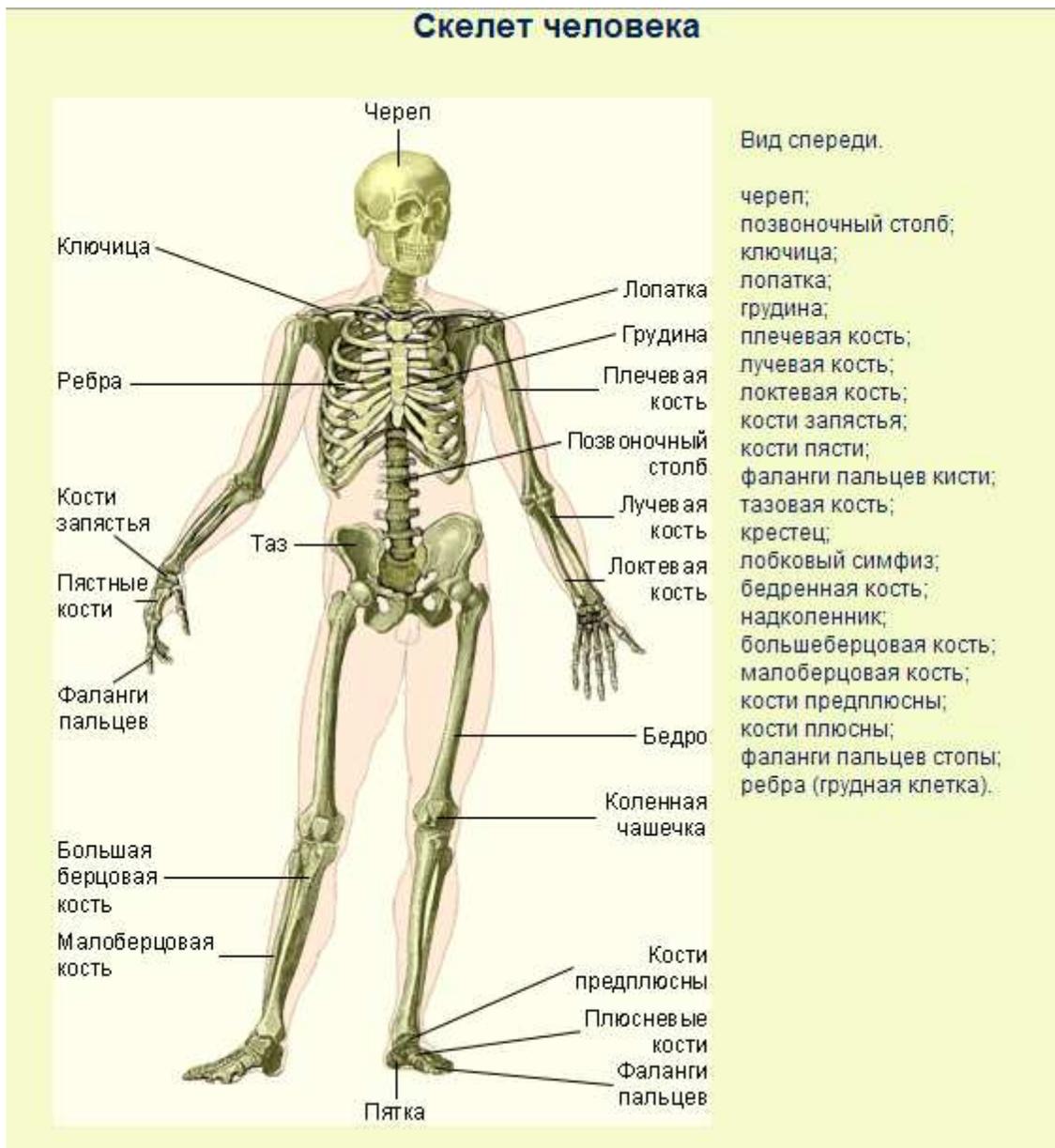


Рис. 14. Скелет человека

Органы и системы человека

Орган – это часть тела организма со свойственной ему определенной формой, строением и функцией. Органами человека являются сердце, легкие, желудок, головной и спинной мозг, почки, печень, селезенка, поджелудочная железа и др. В состав органа входят разные виды тканей, из которых, как правило, одна или две доминируют. Так, в желудке имеются различные виды соединительной ткани, мышечная и нервная ткани, однако преобладают мышечная и эпителиальная, определяющие специфику строения и функций этого органа. Одна из тканей, входящих в состав органа, определяет его главную функцию, другие компоненты, такие как соединительная ткань, сосуды и нервы, помогают в осуществлении этой функции, образуя единую физиологическую систему.

Основной функцией **почек** является выведение из организма воды и конечных продуктов обмена веществ, а также функция регуляции ионного и кислотно-основного равновесия внутренней среды организма. Обе функции контролируются гормонами. Кроме того, почки выполняют эндокринную функцию, принимая непосредственное участие в синтезе многих **гормонов**. Почки участвуют также в процессах расщепления сложных веществ.

Основными функциями **печени** являются:

1. Участие в пищеварении (образование и выделение желчи) – печень вырабатывает желчь, которая поступает в 12-перстную кишку. Желчь участвует в кишечном пищеварении, способствует нейтрализации кислой кашицы, поступающей из желудка, расщепляет жиры и способствует их всасыванию, оказывает возбуждающее действие на волнообразное сокращение толстого кишечника. За сутки печень выделяет до 1...1,5 литров желчи.

2. Осуществление барьерной функции – обезвреживание ядовитых веществ, микробов, бактерий и вирусов, поступающих с кровью и лимфой. В печени также расщепляются химические вещества, в том числе лекарственные препараты.

3. Участие в обмене веществ – все питательные вещества, всасываемые в кровь из пищеварительного тракта (продукты переваривания углеводов, белков и жиров, минералы и витамины), проходят через печень и в ней перерабатываются. При этом часть аминокислот (фрагментов белков) и часть жиров превращаются в углеводы, поэтому печень является накопителем резервного энергетического вещества в организме. В ней синтези-

руются белки плазмы крови, а также протекают реакции превращения аминокислот. В печени синтезируются также продукты обмена веществ жирных кислот и холестерин.

Селезенка является неотъемлемой частью лимфатической системы. Основное назначение **селезенки** – очистка крови и выработка антител.

Поджелудочная железа принимает активное участие в процессе пищеварения благодаря способности вырабатывать панкреатический, или поджелудочный, сок.

Другая важная функция поджелудочной железы связана с выработкой особого секрета, принимающего участие в осуществлении различных процессов в организме, – гормона инсулина.

Размещение основных органов в организме человека представлено на рис. 15.

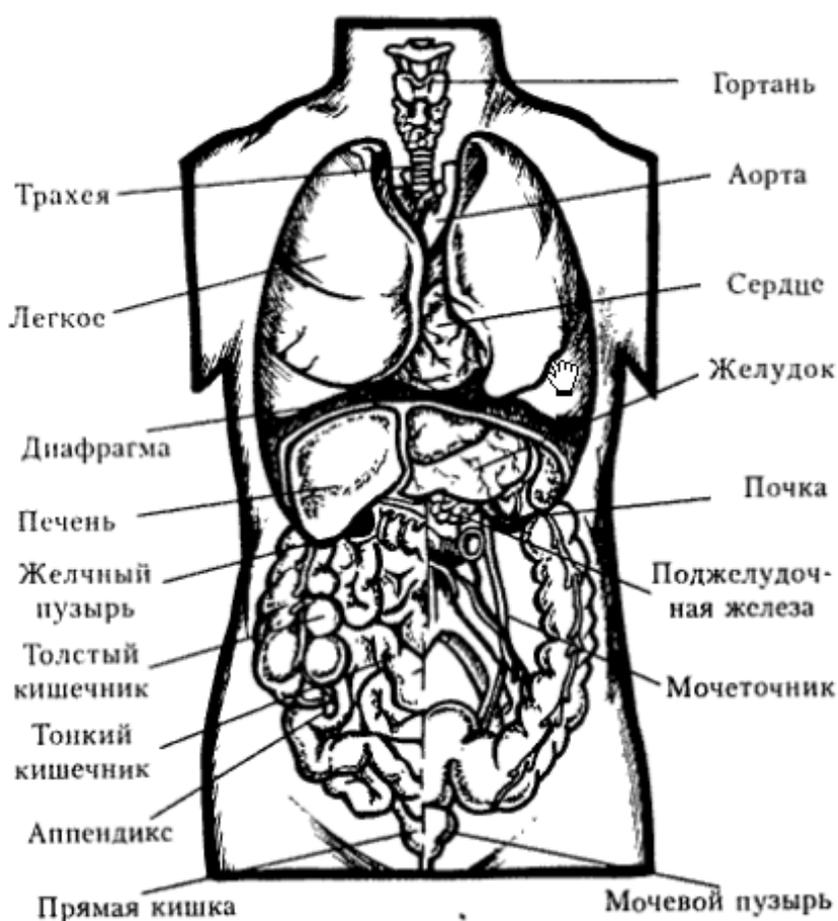


Рис. 15. Основные органы человека

Органы, совместно выполняющие общие функции, составляют **системы органов**. В организме человека выделяют **опорно-двигательную, кровеносную, дыхательную, пищеварительную, выделительную, нервную системы и систему органов размножения**.

В организме человека имеет место временное объединение органов и систем, образуя так называемые **функциональные системы**. Например, быстрый бег может быть обеспечен функциональной системой, включающей в работу большое число различных органов и их систем – **нервную систему, органы движения, дыхания, кровообращения, потоотделения и др.**

3. Состояние, требующее оказания первой медицинской помощи

Основной целью в оказании первой медицинской помощи является минимизация последствий травм или внезапного приступа заболевания до момента прибытия квалифицированной медицинской помощи (бригады скорой медицинской помощи) с тем, чтобы предупредить «необоснованную» смерть или развитие осложнений.

При неоказании 1МП люди, получившие тяжелые травмы или травмы средней тяжести, гибнут:

- в течение 1 часа – 30 % пострадавших;
- 3 часов – 60 %;
- 6 часов – 90 %.

Инфицирование по времени происходит:

- до 30 мин – 8 % пострадавших;
- от 30 мин до 3 часов – 23 %;
- более 3 часов – 72 %.

Наиболее частыми случаями, при которых пострадавшие нуждаются в оказании 1МП, являются:

- нахождение в обморочном состоянии или в состоянии комы;
- пребывание в состоянии шока, терминальном состоянии или состоянии клинической смерти;
- получение ранений, травм различной тяжести;
- специфические травмы – ожоги, сдавливание конечностей, обморожение, попадание инородного тела в дыхательные пути.

Различают такие виды медицинской помощи, как первая медицинская помощь, доврачебная медицинская помощь, первая врачебная медицинская помощь, специализированная врачебная медицинская помощь.

Первая медицинская помощь – это комплекс медицинских мероприятий, выполненных на месте поражения самим населением преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а также участниками аварийно-спасательных работ с использованием табельных и подручных средств. Человек, оказывающий первую медицинскую помощь, может быть посторонним человеком, который в той или иной степени владеет навыками ее оказания. Он должен суметь отличить потерю сознания от смерти. При обнаружении минимальных признаков жизни он должен немедленно приступить к оказанию первой помощи и оказывать ее до тех пор, пока не появится возможность в оказании первой врачебной медицинской помощи (до прибытия бригады скорой помощи). Своевременное оказание первой медицинской помощи может иметь решающее значение в сохранении жизни и здоровья пострадавшего.

Мероприятиями первой медицинской помощи являются: временная остановка кровотечения; наложение стерильной повязки на рану и ожоговую поверхность; искусственное дыхание и непрямой массаж сердца; введение антидотов (при поражении АХОВ, ОВ) или болеутоляющих средств (при шоке); дача антибиотиков; тушение горячей одежды; фиксация сломанных частей тела; согревание или укрытие от жары и холода; частичная санитарная обработка и др.

Оказание первой медицинской помощи в более ранние сроки имеет решающее значение для дальнейшего течения и исхода поражения, а иногда и спасения жизни. При сильном кровотечении, поражении электрическим током, утоплении, прекращении сердечной деятельности и дыхания и ряде других случаев первая медицинская помощь должна оказываться немедленно.

При оказании первой медицинской помощи используются табельные и подручные средства.

Табельными средствами оказания первой медицинской помощи являются: перевязочный материал (бинты, перевязочные пакеты медицинские, большие и малые стерильные повязки и салфетки, вата и др.); кровоостанавливающие жгуты (ленточные и трубчатые); средства иммобилизации (специальные шины – фанерные, лестничные, сетчатые и др.); медикаменты (раствор йода спиртовой 5%-ный в ампулах или в флаконе, 1 – 2%-ный спиртовой раствор бриллиантового зеленого во флаконе, валидол в таблетках, настойка валерианы, нашатырный спирт в ампулах, гидрокарбонат натрия (сода пищевая) в таблетках или порошке, вазелин и др.).

В промежутке времени между обнаружением пострадавшего и приездом «скорой» необходимо приложить все усилия, чтобы не навредить и сделать так, чтобы состояние пострадавшего на момент появления врача не ухудшилось. Как уже было сказано, основу действий составляет четкий и понятный алгоритм поведения на месте происшествия, позволяющий быстро оценить угрозы, опасности и состояние потерпевшего. Человек, знающий алгоритм, не тратит время на пустые размышления и не впадает в панику.

На уровне подсознания выполняются следующие действия:

- осмотреть место происшествия, убедиться, что угрожает мне и потом – что угрожает пострадавшему, устранить поражающий фактор;
- осмотреть пострадавшего и постараться понять, есть ли угроза его жизни, и если да, то от чего он может умереть прямо сейчас;
- вызвать специалистов – скорую медицинскую помощь;
- оставаться с пострадавшим до приезда специалистов, стараясь сохранить или улучшить его состояние доступными методами, т. е. оказать ему тот или иной вид помощи;
- подготовить к транспортировке и оказать помощь (при необходимости) в транспортировке пострадавшего в лечебное учреждение.

Доврачебную медицинскую помощь оказывает фельдшер.

Первая врачебная помощь – это комплекс лечебно-профилактических мероприятий, выполняемый врачами и направленный на устранение последствий поражения.

Специализированная врачебная медицинская помощь заключается в помощи врачей-специалистов – кардиолога, хирурга и т. п.

Таким образом, основным принципом оказания первой медицинской помощи является «Не навреди».

Тема 7.2. Остановка дыхания и кровообращения, мероприятия по оживлению человека

1. Осмотр места происшествия и первичный осмотр пострадавшего

Рассмотрим более подробно действия по осмотру места происшествия и первичному осмотру пострадавшего.

При осмотре места происшествия следует обратить внимание на то, что может угрожать жизни пострадавшего, вашей безопасности и безо-

пасности окружающих – оголенные электрические провода, падение обломков, интенсивное дорожное движение, пожар, дым, вредные испарения, неблагоприятные погодные условия, глубина водоема или быстрое течение и многое другое. Если вам угрожает какая-либо опасность, не приближайтесь к пострадавшему. *Немедленно вызовите «скорую помощь» или службу спасения.* До их прибытия, соблюдая все меры предосторожности, попытайтесь устранить или снизить опасность. В ситуации повышенной опасности помощь должна оказываться профессиональными сотрудниками службы спасения, службы «скорой помощи», которые имеют соответствующую подготовку и снаряжение.

Следует определить характер происшествия. Обратит внимание на детали, которые могли бы подсказать вид полученных травм. Они особенно важны, если пострадавший находится без сознания. Следует проследить, нет ли на месте происшествия других пострадавших.

Приблизившись к пострадавшему, постарайтесь успокоить его. Находитесь на уровне его глаз, говорите спокойно, спросите: «Кто Вы?», предложите помощь, проинформируйте о том, что собираетесь делать. Прежде чем приступать к оказанию первой помощи, по возможности получите на это разрешение пострадавшего.

Первичный осмотр пострадавшего. В процессе первичного осмотра необходимо выяснить, в каком состоянии находятся дыхательная и сердечно-сосудистая система.

Проверка дыхания. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, то необходимо удостовериться в наличии у него признаков дыхания. Грудь при дыхании должна подниматься и опускаться. Кроме того, необходимо почувствовать дыхание, чтобы убедиться в том, что человек действительно дышит. Для этого положите свою руку на грудь пострадавшего и визуально наблюдайте за движениями грудной клетки. Время, которое отводится для этого, не должно быть более 5 с. Если пострадавший не дышит, то необходимо приступить к проведению искусственной вентиляции легких (см. п. 3 далее).

Обеспечение проходимости дыхательных путей. Дыхательными путями являются воздухоносные проходы рта и носа к легким. Любой человек, который в состоянии говорить или издать звук, находясь в сознании, свидетельствует о том, что дыхательные пути у него открыты. Если же пострадавший находится без сознания, необходимо убедиться в проходимости его дыхательных путей. Для этого запрокиньте его голову

немного назад и приподнимите подбородок. При этом язык перестает закрывать заднюю часть горла, пропуская воздух в легкие. Если в дыхательные пути пострадавшего попало инородное тело, его следует удалить.

Прежде чем запрокинуть голову пострадавшего, необходимо проверить, нет ли у него повреждения шейного отдела позвоночника. Для этого необходимо осторожно пальцами прощупать шейный отдел позвоночника.

В последующем определяется наличие пульса, сильного кровотечения, признаков обморока, комы, шока, необходимости экстренной реанимационной помощи.

Если дыхание отсутствует, следует определить пульс пострадавшего. Для этого необходимо нащупать сонную артерию на его шее со стороны, находящейся ближе к вам. Для обнаружения сонной артерии найдите «адамово яблоко» (кадык) и сдвиньте пальцы (указательный, средний и безымянный) в углубление между трахеей и длинной боковой линией шеи. При замедленном или слабом сердцебиении пульс бывает трудно определить, поэтому пальцы надо приложить к коже с очень-очень слабым давлением. Если вам не удалось нащупать пульс с первого раза, начните снова с кадыка, передвигая пальцы на боковую поверхность шеи. При отсутствии пульса у пострадавшего необходимо проведение реанимационных мероприятий (см. п. 3 далее).

Затем у пострадавшего выявляют наличие сильного кровотечения, которое должно быть остановлено как можно быстрее. Иногда у пострадавшего может возникнуть внутреннее кровотечение. Внешнее и внутреннее кровотечения опасны усилением шокового состояния пострадавшего. Шок возникает при большой травме и потере крови, кожа пострадавшего при этом бледная и прохладная при прикосновении.

Если усилия по оказанию медицинской помощи увенчались успехом и у пострадавшего, который находится без сознания, восстановились дыхание и пульс, то не оставляйте его лежать на спине, за исключением случаев травмы шеи или спины. Переверните пострадавшего на бок, чтобы его дыхательные пути были открыты.

В этом положении язык не закрывает дыхательные пути. Кроме того, в этой позе рвотные массы, выделения и кровь могут свободно выходить из ротовой полости, не вызывая закупорки дыхательных путей.

Вызов «скорой помощи». «Скорая помощь» должна вызываться в любой ситуации, и особенно в случаях: бессознательного состояния или изменяющегося уровня сознания; проблем с дыханием (затрудненное дыхание или его отсутствие); непрекращающихся болей или ощущения давления в груди; отсутствия пульса; сильного кровотечения; сильной боли в животе; рвоты с кровью или кровянистых выделений (с мочой, мокротой и т. д.); отравления; судорог; сильной головной боли или невнятной речи; травм головы, шеи или спины; вероятности перелома костей; внезапно возникших нарушений движения.

Звонящий диспетчеру «скорой помощи» должен сообщить следующую информацию: точное нахождение места происшествия, адрес или местоположение, названия населенного пункта или ближайших пересекающихся улиц (перекрестков или дорог), ориентиры; свои фамилию, имя, отчество; что произошло (ДТП, пожар и т. д.); число пострадавших; характер повреждений (боли в груди, затрудненное дыхание, отсутствие пульса, кровотечение и т. п.).

Находясь один на один с пострадавшим, громким голосом позовите на помощь. Крик может привлечь внимание прохожих, которые могли бы вызвать «скорую помощь». Если никто не откликается на ваш крик, постарайтесь сами как можно быстрее позвонить по телефону «103». После этого необходимо вернуться к пострадавшему и продолжить оказание первой медицинской помощи.

Вторичный осмотр пострадавшего. После вызова «скорой помощи» при уверенности в том, что у пострадавшего нет состояний, угрожающих его жизни, переходят к проведению вторичного осмотра. Вновь производится опрос пострадавшего и присутствующих о случившемся. Проверяются признаки жизни у пострадавшего, и проводится общий осмотр. Важность вторичного осмотра заключается в обнаружении угроз, которые могут иметь серьезные последствия, если их оставить без внимания при оказании первой медицинской помощи.

По завершении вторичного осмотра пострадавшего и оказания первой медицинской помощи продолжайте наблюдать за признаками жизни вплоть до прибытия «скорой помощи».

Признаками жизни являются:

1) наличие сердцебиения (его определяют рукой или ухом на грудной клетке в области левого соска);

2) наличие пульса на артериях (его определяют на шее – сонная артерия, в области лучезапястного сустава – лучевая артерия, в паху – бедренная артерия);

3) наличие дыхания (его определяют по движению грудной клетки и живота, увлажнению зеркала, приложенного к носу и рту пострадавшего, движению кусочка ваты или бинта, поднесенного к ноздрям);

4) наличие реакции зрачков на свет. Если осветить глаз пучком света (например, фонариком), то наблюдается сужение зрачка – положительная реакция зрачка. При дневном свете эту реакцию можно проверить так: на некоторое время закрывают глаз рукой, затем быстро отводят руку в сторону, при этом заметно сужение зрачка.

Следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет еще не означает, что пострадавший мертв. Подобный комплекс симптомов может наблюдаться и при клинической смерти, когда пострадавшему необходимо оказать помощь в полном объеме. До изучения порядка проведения экстренной медицинской помощи рассмотрим оказание помощи при обмороке, коме, шоке.

2. Оказание помощи при обмороке, коме, шоке

Наиболее частыми причинами **обморока** являются:

- скрытые кровотечения;
- острые отравления;
- работа (нахождение) в душном помещении;
- быстрая смена положения при резком вставании;
- эмоциональные потрясения;
- сильный голод, солнечный удар, беременность;
- обезвоживание организма, нарушение сердечного ритма.

Предвестниками обморока являются:

- звон в ушах, потемнение или мелькание «мушек» в глазах;
- головокружение и тошнота;
- побледнение лица, нарушение координации движений;
- холодеют кисти рук, падает артериальное давление и др.

При обмороке необходимо:

- убедиться в наличии пульса на сонной артерии;
- положить больного на спину, расстегнуть ворот одежды, ослабить поясной ремень и галстук, голову расположить несколько ниже;

– вынести на свежий воздух или распахнуть окна, приподнять ноги, поднести к носу ватку с нашатырным спиртом или надавить указательным пальцем на болевую точку (между перегородкой носа и верхней губой);

Если в течение 3-х минут пострадавший в сознание не приходит, то нужно повернуть его на живот, приложить холод к голове и вызвать врача.

При повторных обмороках любого происхождения (предрасположенность, внутреннее кровотечение) запрещается прикладывать грелку к животу или пояснице.

Кома – это патологическое состояние, выражающееся в поражении или глубоком угнетении центральной нервной системы в результате нарушения биохимических процессов в клетках головного мозга вследствие черепно-мозговых травм и различных заболеваний – опухоль головного мозга, инсульт, сахарный диабет, бронхиальная астма, инфекционные заболевания, отравления алкоголем, передозировка гормональных препаратов, почечная недостаточность (утрата почками способности поддержания постоянства химического состава внутренней среды организма, приводящая к нарушению водно-солевого, гормонального режима, возникновению самоотравления).

Признаки комы:

- потеря сознания продолжительностью более 4-х минут;
- захрапывающее дыхание;
- отсутствие реакции на звуковые и болевые раздражители;
- нередко судороги и рвота;
- наличие пульса на сонной артерии.

При коме необходимо:

- убедиться в наличии пульса на сонной артерии;
- повернуть пострадавшего на живот, запрокинуть голову и приподнять подбородок;
- очистить с помощью салфетки полость рта;
- устранить западание языка (вывести вперед нижнюю челюсть с запрокидыванием головы назад с последующим расположением пострадавшего на боку);
- при необходимости оказать другие виды помощи (остановка кровотечения, наложение шин и т. п.);
- вызвать «скорую помощь».

Причинами смерти в случае комы являются удушье собственным языком, вдыхание слюны, крови, содержимого желудка. Поэтому при коме не допускается:

- оставлять пострадавшего в положении на спине;
- подкладывать под голову подушку, сумку;
- переносить с места происшествия или транспортировать в лечебное учреждение без крайней необходимости или при отсутствии специалистов-медиков.

При тяжелых механических, электрических травмах, ожогах, инфаркте миокарда, инсульте и в других случаях может возникнуть **шок** – тяжелый патологический процесс, основу которого составляет резкое расстройство кровоснабжения, кислородное голодание органов и тканей, изменение обмена веществ. Шок бывает трех степеней.

При первой степени:

- сознание сохранено;
- кожа бледная и синюшная;
- заторможенность умеренная;
- пульс 90...100 ударов в минуту;
- дыхание учащенное;
- реакция зрачка нормальная.

При второй степени:

- сознание сохранено;
- кожа бледная и синюшная, ногтевые ложа становятся синюшными;
- заторможенность заметная;
- пульс 110...120 ударов в минуту;
- дыхание учащенное поверхностное;
- реакция зрачка сниженная, температура понижена.

При третьей степени:

- сознание часто затуманено;
- кожа бледно-серая с синюшными отеками;
- заторможенность резкая;
- пульс сначала 130, а затем 44...46 ударов в минуту;
- дыхание учащенное поверхностное;
- зрачки не реагируют, температура понижена.

При шоке необходимо:

- остановить кровотечение;
- уложить пострадавшего на спину, ноги приподнять под углом 15°;
- утеплить;

- дать обезболивающее средство (порошок анальгина под язык);
- обработать раны, наложить шины;
- при отсутствии травмы брюшной полости напоить стаканом горячей воды с добавлением 0,5 чайной ложки соли или сладким чаем, кофе, можно дать 50 г водки;
- госпитализировать.

3. Экстренная реанимационная помощь

При экстренной реанимационной помощи основными ее элементами являются вентиляция легких и закрытый массаж сердца.

Искусственное дыхание производится при его остановке или при неправильном дыхании способом «изо рта в рот» и «изо рта в нос». При этом пострадавшего кладут на спину, голову запрокидывают назад, давлением на подбородок открывают рот и при закрытом носе или рте вдыхают воздух 16...18 раз в минуту. При невозможности открыть рот вдыхание осуществляют изо рта в нос.

Искусственное дыхание делают до тех пор, пока дыхание не восстановится. При проведении искусственного дыхания необходимо следить за тем, чтобы воздух не вдувался в живот вследствие того, что недостаточно запрокинута голова.

Массаж сердца делают при его остановке надавливанием на нижнюю часть грудины внутренней стороной запястья левой руки, на которую накладывается правая рука. Надавливания производят прямыми руками толчкообразно с частотой 60...70 раз в минуту с замедлением на завершающей фазе. Сдавливание вызывает раздражение сердечной мышцы и возобновление работы сердца. Массаж производится до начала сердечной деятельности.

При проведении непрямого массажа сердца необходимо соблюдать следующие правила:

- массаж проводить только на твердой ровной поверхности;
- надавливание на грудину осуществлять только в строго определенном месте – на 2...3 см выше мечевидного отростка;
- ладонь следует расположить так, чтобы большой палец был направлен в сторону подбородка или живота. Детям непрямой массаж сердца делается одной рукой, а грудному ребенку – двумя пальцами;
- при массаже грудная клетка взрослого человека должна прогибаться на 3 – 4 см;

– каждое последующее надавливание производится после того, как грудная клетка вернется в исходное положение, в противном случае можно сломать несколько ребер;

– массаж следует производить без отрыва рук от грудины.

Правильное проведение непрямого массажа сердца в ритме 40...60 надавливаний в минуту обеспечивает 30...40% объема нормального кровообращения. Этого достаточно для поддержания жизни в течение нескольких часов. Признаком эффективности массажа является порозовение кожи лица и сужение зрачков. При появлении этих признаков, но при отсутствии пульса на сонной артерии массаж нужно делать до полного оживления человека.

При отсутствии признаков жизни непрямым массажем сердца необходимо делать не менее 20...30 минут.

Экстренная реанимационная помощь (ЭРП) оказывается при терминальном состоянии или при клинической смерти, которые возникают при тяжелых травмах, поражении электрическим током, утоплении.

Суть ЭРП заключается в восстановлении дыхания и работы сердца. Контроль при этом ведется по реакции зрачка (при оживлении он сужается).

Экстренную реанимационную помощь оказывают в следующей последовательности:

– восстановить проходимость дыхательных путей, в том числе устранить западание языка;

– положить пострадавшего на спину на твердое основание, освободить грудь и живот от стесняющих частей одежды;

– сделать 3...5 вдохов в рот через платок;

– сделать удар по груди (точка удара та же, что и при закрытом массаже сердца);

– провести вентиляцию легких и закрытый массаж сердца (при одном спасателе 2 вдоха и 15 надавливаний, при двух – 1:5);

– пульс проверяется по сонной артерии.

Экстренную реанимационную помощь нельзя проводить при переломе шейных позвонков и при тяжелых травмах черепа. В этих случаях необходимо принять меры по остановке кровотечения и вызвать медицинскую помощь.

При оживлении пострадавшего следует при необходимости перевязать, наложить шины, дать обезболивающее, повернуть его на правый бок и подогнуть правую ногу, отвести правую руку назад и подложить кисть

левой руки под голову. Для облегчения дыхания голову необходимо несколько запрокинуть назад.

Основным признаком смерти в последние столетия служило отсутствие дыхания. Возможности йогов по длительному нахождению под водой, закопанными в земле и т. п. опровергли этот признак.

Другими признаками смерти считались прекращение кровообращения (исчезновение пульса) и остановка деятельности сердца. Однако и эти критерии смерти опровергаются фактами произвольной остановки сердца индийскими йоговами.

Итак, прекращение трех составляющих жизни (работы сердца, дыхания и кровообращения) долгое время считалось смертью. Но развитие реаниматологии со второй половины XX века заставило окончательно переоценить эти явления. Сегодня сердце может работать с помощью электро-стимулятора, легкие могут дышать вследствие движений механического респиратора, циркуляцию крови можно производить через аппарат искусственного кровообращения. Таким образом, старое определение смерти утратило силу. За ним осталось название «клиническая смерть», то есть такое состояние, которое может быть обратимо благодаря усилиям врачей по восстановлению дыхания, сердцебиения, кровообращения.

Помимо смерти клинической существует и смерть биологическая, то есть такое необратимое состояние организма, которое сопровождается трупными явлениями.

На современном этапе считается, что биологическая смерть наступает при гибели мозга, когда мозговые клетки не излучают волн, фиксируемых энцефалографом.

Принято считать, что признаками клинической смерти являются:

1. Отсутствие пульса на сонной артерии – основной признак остановки кровообращения.

2. Отсутствие дыхания – можно проверить по видимым движениям грудной клетки при вдохе и выдохе или приложив ухо к груди, услышать шум дыхания, почувствовать (движение воздуха при выдохе чувствуется щекой), а также поднеся к губам зеркальце, стеклышко или часовое стекло, а также ватку или нитку, удерживая их пинцетом. Но именно на определение этого признака не следует тратить много времени, так как методы несовершенны и недостоверны, а, главное, требуют много драгоценного времени.

3. Признаком потери сознания является отсутствие реакции на происходящее, на звуковые и болевые раздражители.

4. Приподнимается верхнее веко пострадавшего и определяется размер зрачка визуально, веко опускается и тут же поднимается вновь. Если зрачок остается широким и не суживается после повторного приподнимания века, то можно считать, что реакция на свет отсутствует.

Если из 4-х признаков клинической смерти определяется один из первых двух, то нужно немедленно приступить к реанимации, так как только своевременно начатая реанимация (в течение 3...4 минут после остановки сердца) может вернуть пострадавшего к жизни.

Не делают реанимацию только в случае биологической (необратимой) смерти, когда в тканях головного мозга и многих органах происходят необратимые изменения.

Признаки биологической смерти:

1. Признаком высыхания роговицы является потеря радужной оболочкой своего первоначального цвета, глаз как бы покрывается белесой пленкой – «селедочным блеском», а зрачок мутнеет.

2. Большим и указательным пальцами сжимают глазное яблоко, если человек мертв, то его зрачок изменит форму и превратится в узкую щель – «кошачий зрачок». У живого человека этого сделать невозможно. Если появились эти 2 признака, то это означает, что человек умер не менее часа тому назад.

3. Температура тела падает постепенно, примерно на 1 градус Цельсия через каждый час после смерти. Поэтому по этому признаку смерть удостоверять можно только часа через 24 часа и позже.

4. Трупные пятна фиолетового цвета появляются на нижележащих частях трупа. Если он лежит на спине, то они определяются на голове за ушами, на задней поверхности плеч и бедер, на спине и ягодицах.

5. Трупное окоченение – посмертное сокращение скелетных мышц сверху-вниз, т. е. лицо – шея – верхние конечности – туловище – нижние конечности.

Полное развитие признаков происходит в течение суток после смерти.

4. Оказание других видов медицинской помощи

Первая медицинская помощь при сдавливании конечностей. Перед тем как высвободить сдавленную конечность, на свободную ее часть накладывают жгут, который снимают после того, как будет произведено тугое бинтование конечности от периферии до жгута. В тяжелых случаях, когда конечность имеет множество переломов или размозжена (в после-

дующем требуется ампутация), наложенный жгут не снимается. Пострадавший отправляется в медицинское учреждение в первую очередь.

Если пострадавшего сразу отправить не удастся, то для предупреждения почечной недостаточности (пострадавший испытывает жажду) его необходимо обильно поить водой, в которую добавляют 2...4 г питьевой соды на один прием (за сутки может быть израсходовано 22...40 г соды).

При попадании инородного тела (например, твердого предмета) в дыхательные пути пострадавшего, находящегося в сознании или без него, при резко выраженной синюшности лица, неэффективности кашля и полной закупорке (при этом кашель отсутствует) любая процедура, которая может оказаться эффективной, всегда оправдана, т. к. всегда является последней попыткой спасти человека. При этом пострадавшему наносят 3...5 коротких ударов кистью в межлопаточной области при наклоненной вперед голове или в положении лежа на животе. Если это не помогает, то стоящего потерпевшего необходимо обхватить так, чтобы кисти оказывающего помощь сцепились в области между мечевидным отростком и пупком, и произвести несколько (3...5) быстрых надавливаний на живот. Подобную процедуру можно провести, когда пострадавший лежит на спине. В этом случае ладонью энергично 3...5 раз надавливают на область между мечевидным отростком и пупком.

Кроме рассмотренных выше, люди часто нуждаются и в других видах первой медицинской помощи.

При носовом кровотечении необходимо сесть на стул, голову слегка наклонить вперед, на переносицу наложить холодный компресс, сжать нос чуть выше ноздрей, вставить в нос ватный тампон (лучше смоченный перекисью водорода). После остановки кровотечения не сморкаться, не принимать горячую пищу.

Бинтовые повязки накладываются первыми оборотами один на другой с наиболее узкого места от периферии к центру слева направо с перекрытием на $1/3 - 1/2$, не слабо и не туго с закреплением, предупреждающим их сползание. В последующем этот вопрос будет рассмотрен достаточно подробно.

При солнечном ударе пострадавшего необходимо поместить в прохладное место, ноги приподнять на 25 см, дать ему выпить холодной жидкости, по возможности желательно принять холодный душ. На голову, шею приложить холодный компресс, вызвать врача.

При укусе змеи необходимо обеспечить полный покой, фиксацию пострадавшей конечности и обильный прием воды, доставить пострадавшего в лечебное учреждение. При укусе домашних или диких животных необходимо обращаться к врачу.

При обнаружении впившегося клеща следует его удалить покачиванием с помощью наброшенной на него петельки из нити. Извлеченный клещ следует доставить в санэпидстанцию для проверки на предмет его заражения энцефалитом или баллериозом. Если клещ впился глубоко, то целесообразно обратиться за медицинской помощью.

При укусах бешенных животных немедленно обратиться за медицинской помощью. Признаками бешенства животных является отклонения в их поведении. Например, дикие животные теряют инстинкт страха (появляются в селении), у домашних животных проявляется чрезмерная ласкательность с переходом в агрессию или сразу агрессия.

При отравлении грибами следует вызвать скорую медицинскую помощь, до ее приезда осуществлять промывание желудка.

Раны можно, кроме раствора йода, зеленки, перекиси водорода, промывать раствором марганцовки. Кора ясеня обладает противовоспалительным действием. Свежие толченые листья крапивы способствуют свертыванию крови и стимулируют заживление. Тем же эффектом обладают тельца зрелого гриба-дождевика. В качестве ваты можно использовать пух камыша, вместо раствора йода – сок медуницы. Свежий сок подорожника останавливает кровотечение, обладает болеутоляющим эффектом при укусах ос, шмелей, ушибах.

Таким образом, первая медицинская помощь включает оказание помощи по факту, защиту раны от загрязнений и проникновения микробов, освобождение пострадавшего от болевых ощущений.

Тема 8. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией, при ожогах пламенем, отморожении, утоплении

1. Действие электрического тока, высоких и низких температур на тело человека

Проходя через организм человека, электрический ток вызывает термическое, электролитическое и биологическое действие.

Термическое действие выражается в ожогах отдельных участков тела, нагреве кровеносных сосудов и нервных волокон.

Электролитическое действие выражается в разложении крови и других органических жидкостей, что вызывает значительные нарушения их физико-химического состава.

Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что может сопровождаться непроизвольным судорожным сокращением мышц, в том числе мышц сердца и легких. В результате могут возникнуть различные нарушения в организме, в том числе нарушение и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения.

Раздражающее действие тока на ткани может быть прямым, когда ток проходит непосредственно по этим тканям, и рефлекторным, то есть через центральную нервную систему, когда путь тока лежит вне этих органов.

Все многообразие действия электрического тока приводит к двум видам поражения: электрическим травмам и электрическим ударам.

Электрические травмы – это четко выраженные местные повреждения тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги (электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения).

Электрические ожоги возникают при термическом действии электрического тока. Наиболее опасными являются ожоги, возникающие в результате воздействия электрической дуги, так как ее температура может превышать 3000 °С.

Электрометаллизация кожи – проникновение в кожу под действием электрического тока мельчайших частиц металла. В результате кожа становится электропроводной, т. е. сопротивление ее резко падает.

Электрические знаки – пятна серого или бледно-желтого цвета, возникающие при плотном контакте с токоведущей частью (по которой в рабочем состоянии протекает электрический ток). Природа электрических знаков еще недостаточно изучена.

Электрические удары – общее поражение организма человека, характеризующееся судорожными сокращениями мышц, нарушением работы нервной и сердечно-сосудистой систем человека. Нередко электрические удары приводят к смертельным исходам.

Электроофтальмия – поражение наружных оболочек глаз вследствие воздействия ультрафиолетового излучения электрической дуги.

Механические повреждения (разрывы тканей, переломы) происходят при судорожном сокращении мышц, а также в результате падений при воздействии электрического тока.

Электрический удар – это возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током, сопровождающееся непроизвольным судорожным сокращением мышц.

Различают четыре степени электрических ударов:

I степень – судорожное сокращение мышц без потери сознания;

II степень – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;

III степень – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);

IV степень – клиническая смерть, то есть отсутствие дыхания и кровообращения.

Еще раз заметим, что клиническая («мнимая») смерть – это переходный процесс от жизни к смерти, наступающий с момента прекращения деятельности сердца и легких до начала гибели клеток коры головного мозга (4 – 5 мин, а при гибели здорового человека от случайных причин – 7 – 8 мин.).

Биологическая (истинная) смерть – это необратимое явление, характеризующееся прекращением биологических процессов в клетках и тканях организма и распадом белковых структур. Биологическая смерть наступает по истечении периода клинической смерти.

Таким образом, **причинами смерти от электрического тока** могут быть прекращение работы сердца, прекращение дыхания и электрический шок.

Остановка сердца или его фибрилляция, то есть хаотические быстрые и разновременные сокращения волокон (фибрилл) сердечной мышцы, при которых сердце перестает работать как насос, в результате чего в организме прекращается кровообращение, может наступить при прямом или рефлекторном действии электрического тока.

Прекращение дыхания как первопричина смерти от электрического тока вызывается непосредственным или рефлекторным воздействием тока на мышцы грудной клетки, участвующие в процессе дыхания (в результате – асфиксия или удушье по причине недостатка кислорода и избытка углекислоты в организме).

Электрический шок – резкое расстройство кровоснабжения, кислородное голодание органов и тканей, нарушение обмена веществ.

Характер поражения электрическим током и его последствия зависят от значения и рода тока, пути его прохождения, длительности воздействия, индивидуальных физиологических особенностей человека и его состояния в момент поражения.

Величина и род тока определяют характер поражения. Переменный ток промышленной частоты 50 Гц и напряжением до 500 В более опасен для человека, чем постоянный. Это связано со сложными биологическими процессами, происходящими в клетках организма человека. С увеличением частоты тока опасность поражения уменьшается. При частоте порядка нескольких сотен килогерц электрические удары не наблюдаются. Токи в зависимости от значения по своему воздействию на организм человека делятся на ощутимые, неотпускающие и фибрилляционные.

Ощутимые токи – токи, вызывающие при прохождении через организм ощутимые раздражения. Человек начинает ощущать воздействие переменного тока (50 Гц) при значениях от 0,5 до 1,5 мА и постоянного тока – от 5 до 7 мА. В пределах этих значений наблюдаются легкое дрожание пальцев, покалывание, нагревание кожи (при постоянном токе). Такие токи называют пороговыми ощутимыми токами.

Неотпускающие токи вызывают судорожное сокращение мышц руки, при котором человек не может самостоятельно оторвать руки от токоведущих частей. Для переменного тока это значение лежит в пределах от 10 до 15 мА, для постоянного тока – от 50 до 80 мА. При дальнейшем увеличении тока начинается поражение сердечно-сосудистой системы. Затрудняется, а затем останавливается дыхание, изменяется работа сердца.

Фибрилляционные токи вызывают фибрилляцию сердца – трепетание или аритмичное сокращение и расслабление сердечной мышцы. В результате фибрилляции кровь из сердца не поступает в жизненно важные органы, и в первую очередь нарушается кровоснабжение мозга. Человеческий мозг, лишенный кровоснабжения, как уже отмечалось, живет в течение 7...8 минут, а затем погибает, поэтому в данном случае очень важно быстро и своевременно оказать первую помощь пострадавшему. Значения фибрилляционных токов колеблются от 80 до 5000 мА.

Нормальная жизнедеятельность организма теплокровных, в том числе и человека, возможна лишь при условии сохранения постоянной температуры тела. Это постоянство поддерживается благодаря сложной системе терморегуляции, обеспечивающей равновесие между теплообразованием и теплоотдачей.

При повышенной влажности и высокой температуре воздуха, когда испарение пота затруднено, чаще всего возникает острое перегревание организма. Такие условия нередко возникают при работе в плотной, невентилируемой одежде.

Перегреванию организма способствует и целый ряд других факторов: большая физическая нагрузка, недостаточное употребление воды для питья, переедание (особенно белковой пищи), употребление воды, алкоголя, перенесенные заболевания, ожирение и др.

Накапливающееся при перегревании избыточное тепло ведет к нарушению всех обменных процессов организма. Раньше других страдает водно-солевой и белковый обмен. Происходит потеря организмом воды, солей (прежде всего хлорида натрия). При значительном дефиците воды наблюдается сгущение крови, нарастают явления аутоинтоксикации. Наиболее чувствительной к перегреванию организма является нервная система. Поэтому неслучайно при перегревании организма прежде всего появляются симптомы, указывающие на ее поражение. В тяжелых случаях смерть может наступить от паралича жизненно важных центров, сердечной недостаточности, недостаточности функции надпочечников.

В зависимости от степени тяжести поражения различают легкие, средние, и тяжелые формы перегревания организма.

При легкой форме перегревания больные предъявляют жалобы на общую слабость, недомогание, жажду, шум в ушах, сухость во рту, головокружение; могут быть тошнота и рвота. Объективно отмечается умеренное повышение температуры тела. Сознание ясное. Кожные покровы влажные, тахикардия (увеличение частоты сердечных сокращений). Артериальное давление нормальное. При условии прекращения влияния высокой температуры быстро восстанавливается здоровье пострадавшего.

При перегревании средней степени тяжести отмечается значительное повышение температуры тела (до 39...40 °С). Такие больные предъявляют жалобы на общую слабость, сухость во рту, жажду, головную боль, потемнение в глазах, шум в ушах, тошноту, нередко рвоту и др. Сознание сохранено либо помрачено, может быть кратковременная потеря сознания. Кожные покровы влажные. Тонус мышц несколько понижен.

Перегревание организма тяжелой степени протекает в виде так называемого теплового удара. Последний происходит либо внезапно, либо ему предшествуют различного рода психические нарушения в виде галлюцинаций, бреда преследования, психомоторного возбуждения и др. Тепловой удар является проявлением декомпенсации в системе терморегуляции организма. При этой форме поражения сознание отсутствует («тепловая кома»), температура тела достигает 40...42 °С. Кожные покровы и слизистые сухие. Зрачки расширены, реакция их на свет вялая или отсутствует. Пульс частый, 140...160 и более в минуту, слабого наполнения или не определяется. Артериальное давление низкое (ниже 80 мм). Дыхание нередко

патологическое – частое, поверхностное, прерывистое. Может развиваться отек легких – в этом случае дыхание становится клокочущим. Нередко наблюдаются сокращения отдельных мышечных групп, а также судороги («судорожная болезнь»), непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Могут наблюдаться симптомы, указывающие на раздражение мозговых оболочек. Наблюдаются застойные явления при осмотре глазного дна. Отмечается сгущение крови.

Если при тяжелой форме перегревания организма вовремя не провести энергичную и направленную терапию, то вскоре может наступить смерть.

С данной формой поражения (а иногда и в сочетании с ней) сходен так называемый *солнечный удар*. Однако, в отличие от теплового, патологическое состояние здесь возникает не от перегревания организма, а от непосредственного воздействия солнечных лучей на непокрытую голову. В связи с этим перегревается черепная коробка, что неблагоприятно сказывается на состоянии центральной нервной системы (ЦНС). Кроме того, часть солнечной радиации (около 1%) проникает через кожные покровы и кости и непосредственно воздействует на мозговые оболочки и вещество мозга, вызывая явления гиперемии (переполнение кровью сосудов) и отека.

Оказание помощи. При относительно легких случаях поражения достаточно проведения мероприятий, направленных на быстрое охлаждение организма. Для этой цели пострадавшего помещают в прохладное место (тень, помещение и др.), освобождают от одежды, на голову и туловище накладывают пузырь со льдом, делают влажные обертывания. В условиях стационара лучшие результаты лечения дает применение водяных ванн (температура 29 °С) и душа (температура 26...27 °С). Одновременно больному назначают обильное питье, диета, богатая солями, покой.

При тяжелых поражениях (тепловой удар) помимо указанных процедур назначают и медикаментозную терапию с целью восстановления жизненно важных функций и обменных процессов организма. Эту терапию проводит врач.

Профилактика перегревания организма сводится к строгому выполнению соответствующих инструкций. В жаркое время года обращается внимание на характер одежды, питьевой и солевой режим, питание, физическую нагрузку.

Переохлаждение организма возникает в результате несоответствия между теплообразованием и повышенной теплоотдачей. Такие условия нередко возникают в холодное время года. Переохлаждению организма способствуют высокая влажность воздуха, ветер, мокрая одежда, обувь, а так-

же ранения, истощение, переутомление, прием алкоголя, отсутствие тренировок к низким температурам и др.

Первыми признаками переохлаждения являются ощущение озноба, чувство страха, появление двигательного беспокойства, «гусиная кожа», артериальное давление нормальное либо несколько повышено, дыхание глубокое. Отмечается снижение тонуса мускулатуры туловища и конечностей. В последующем по мере переохлаждения нарушаются все основные функции организма. Раньше всего эти нарушения возникают в ЦНС. Для таких больных характерны безразличие к окружающему, общая скованность, сонливость, могут быть психические расстройства – бред, галлюцинации и др. Если не принимаются меры по прекращению переохлаждения, развивается тяжелое коматозное состояние, нередко заканчивающееся смертельным исходом. В этом периоде кожные покровы становятся резко бледными, сердце сокращается в редком ритме, тоны его резко ослаблены, а иногда совсем не прослушиваются. Пульс либо не определяется, либо едва ощутим при пальпации. Артериальное давление низкое либо не определяется. Дыхание редкое, поверхностное. Мышечный тонус понижен. В отдельных случаях может наблюдаться клиническая картина мнимой смерти.

В периоде выздоровления часто возникают осложнения в виде пневмоний, затяжного астенического состояния (состояние повышенной утомляемости, неустойчивого настроения, нарушения сна), психических расстройств.

Оказание помощи. Важнейшим мероприятием в восстановлении здоровья является активное и быстрое согревание больного. Это достигается горячими обертываниями, обкладыванием грелками, назначением тепловых воздушных или, лучше всего, горячих водяных ванн (температура 38...40 °С). Одновременно проводятся энергичные растирания всего тела и массаж.

В относительно легких случаях переохлаждения назначают горячий сладкий чай. В тяжелых случаях пострадавший нуждается во врачебной помощи.

2. Первая помощь при поражении электрическим током и молнией

Меры первой помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший после освобождения его от воздействия электрического тока.

Для определения этого состояния необходимо немедленно произвести следующие мероприятия:

- уложить пострадавшего на спину на твердую поверхность;

- проверить наличие у пострадавшего дыхания (определяется визуально по подъему грудной клетки либо с помощью зеркала);
- проверить наличие у пострадавшего пульса на лучевой артерии у запястья или на сонной артерии на переднебоковой поверхности шеи;
- выяснить состояние зрачка (узкий или широкий); широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга.

Во всех случаях поражения электрическим током вызов врача является обязательным независимо от состояния пострадавшего.

Если пострадавший находится в сознании, но до этого был в состоянии обморока, его следует уложить в удобное положение (подстелить под него и накрыть его сверху чем-либо из одежды) и до прибытия врача обеспечить полный покой, непрерывно наблюдая за дыханием и пульсом. Запрещается позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие симптомов после поражения электрическим током не исключает возможности последующего ухудшения состояния пострадавшего. В случае отсутствия возможности быстро вызвать врача необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его следует ровно и удобно уложить, расстегнуть одежду, обеспечить приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгивать лицо водой и обеспечить полный покой. Если пострадавший плохо дышит – очень редко и судорожно (как умирающий), ему следует делать искусственное дыхание и непрямой (наружный) массаж сердца.

При отсутствии у пострадавшего признаков жизни (дыхания и пульса) нельзя считать его мертвым, так как смерть часто бывает лишь кажущейся. В таком состоянии пострадавший, если ему не будет оказана немедленная экстренная медицинская помощь в виде искусственного дыхания и наружного (непрямого) массажа сердца, действительно умрет. Искусственное дыхание следует производить непрерывно, как до, так и после прибытия врача. Вопрос о целесообразности или бесцельности дальнейшего проведения искусственного дыхания решается врачом.

При оказании помощи мнимоумершему бывает дорога каждая секунда, поэтому первую помощь следует оказывать немедленно и, по возможности, на месте происшествия. Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно.

Поражение молнией – это действие того же электрического тока, только тока огромной силы и напряжения. Однако при ударе молнией ток проходит через организм за доли секунды, а потому человек гибнет далеко не всегда.

Обычно при ударе молнией человек теряет сознание и находится в таком состоянии от нескольких минут до нескольких дней. Когда сознание восстанавливается, человек становится очень возбужденным, кричит, жалуется на сильную боль в местах попадания молнии, где появляются очень глубокие ожоги. Часто у пострадавшего перестает действовать рука или нога (а иногда и все конечности сразу), иногда ослабляется зрение и ухудшается слух, появляется сильная головная боль. В тяжелых случаях возможны судороги, остановка сердца и дыхания.

Таким образом, при поражении человека молнией следует вызвать «скорую помощь». В последующем необходимо проверить, есть ли у человека дыхание и сердцебиение, и при необходимости приступить к сердечно-легочной реанимации. Если у человека временами возникают неглубокие самостоятельные вдохи и прощупывается слабый пульс на сонной артерии, но в то же время зрачки его остаются узкими и не реагируют на свет, прекращать реанимацию нельзя. Сердце и легкие пока работают беспорядочно, а потому они не могут обеспечить ткани достаточным количеством кислорода.

Если человеку не требуется реанимация, лучше не трогать его до приезда бригады скорой помощи. Можно закрыть ожоги стерильными повязками. Если вынуждены везти человека самостоятельно, то его нужно уложить на бок во избежание захлебывания его собственными рвотными массами.

3. Первая помощь при ожогах пламенем и при отморожении

Повреждения, нанесенные тканям тела огнем, являются особенно тяжелыми. Однако состояние пострадавшего зачастую усугубляет неправильно оказанная первая помощь при ожогах. Между тем, ожоги являются достаточно распространенной травмой. В повседневной жизни люди обжигаются довольно часто. Повреждения, как правило, неглубоки и занимают небольшую площадь. В этом случае первая помощь при ожогах заключается в обработке обожженного участка водой, спиртосодержащими веществами или аптечными препаратами. Далее ожог заживает самостоятельно, повязку на него накладывать не нужно.

Грубой ошибкой является обработка ожога марганцовкой, растительным маслом или мазями на жировой основе!

Если на человеке возгорелась одежда, то необходимо сбить огонь или погасить его водой, снегом, землей. Однако следует помнить, что слишком плотно прижатая к телу ткань увеличивает тяжесть повреждения кожи, а укутывание с головой может привести к отравлению токсинами и повреждению дыхательных путей.

После того, как огонь погашен, необходимо освободить пострадавшего от одежды в тех местах, где это возможно. При сильных поверхностных ожогах **нельзя** снимать, и, тем более, отрывать приставшие к телу куски ткани, необходимо лишь срезать доступные участки. Если одежда синтетическая, нужно проявлять особую осторожность – очищать кожу от расплавленного полимера категорически запрещено. Пострадавшие участки тела необходимо в течение 15...20 минут поливать холодной водой или посыпать снегом, чтобы уменьшить боль, но ни в коем случае не прикасаться к ожогам руками.

Чтобы первая помощь при ожогах была не во вред пострадавшему, нужно правильно определить степень поражения кожи.

Поверхностные ожоги:

1 степень – покраснение с небольшим отеком или без него;

2 степень – повреждение верхнего слоя эпидермиса, при этом волдыри образуются практически сразу после ожога;

3А степень – частичный некроз кожи.

Глубокие ожоги:

3Б – полное омертвление кожи;

4 – гибель тканей вплоть до костей.

При определении тяжести повреждений необходимо также обращать внимание на размер ожога и общую площадь поражения всего тела.

Правила оказания помощи при глубоких ожогах

При глубоких повреждениях действия до приезда скорой помощи должны быть иными. В этом случае **нельзя**:

- прокалывать пузыри;
- обрабатывать обожженный участок спиртосодержащими веществами (в отличие от поверхностных ожогов), так как это усугубит боль;
- смазывать ожоги.

До приезда врача необходимо закрыть повреждения чистыми сухими повязками и дать обезболивающее средство. Очень важно, чтобы постра-

давший получал обильное питье, лучше всего подсоленную воду. Нужно также обеспечить тепло, так как у пострадавшего начнется озноб.

Кроме видимых повреждений кожи, в результате обгорания может развиваться ожоговый шок. Это тяжелейшее осложнение, о котором мало известно людям, далеким от медицины. К тому же без соответствующей диагностики его тяжело распознать. Тем не менее, оказывая первую помощь при ожогах, следует обратить внимание на следующие проявления, которые свидетельствуют об ожоговом шоке:

- перевозбуждение или торможение;
- бессознательное состояние;
- синюшные слизистые и холодная кожа (не затронутые ожогом);
- рвота, одышка;
- непроизвольные сокращения мышц;
- моча темно-бурого цвета.

Ожоговый шок наблюдается практически всегда при поражении более 15% поверхности тела. У детей он выражен более слабо.

Таким образом, главные правила, которые нужно соблюдать, чтобы первая помощь при ожогах была успешной, – действовать **быстро и не навредить!**

Отморожение (обморожение) – холодовая травма, повреждение тканей организма в результате действия холода. Чаще возникает отморожение нижних конечностей, реже – верхних конечностей, носа, ушных раковин и др. Иногда обморожение наступает при небольшом морозе (от -3° до -5° C) и даже при плюсовой температуре, что обычно связано с понижением сопротивляемости организма (потеря крови при ранении, голод, опьянение и т.п.). Возникновению обморожения способствуют ветреная погода и повышенная влажность воздуха.

Различают 4 степени отморожения.

При 1-й степени покраснение соответствующего участка тела сменяется его побледнением; исчезает чувствительность, иногда появляется ощущение покалывания или пощипывания; после отогревания пораженный участок кожи краснеет и припухает, отмечается небольшая боль, жжение, через 2...3 суток все симптомы полностью исчезают.

При 2-й степени возникают более выраженные расстройства кровообращения, однако изменения в сосудах обратимы; кожа резко бледнеет, при отогревании приобретает багровую окраску, отечность распространяется дальше отмороженных участков, появляются пузыри со светлой или кровянистой жидкостью.

При обморожении 3-й степени резко нарушается кровообращение, кожа после отогревания становится сине-багровой, иногда черной, пузыри заполнены кровяной жидкостью темно-бурого цвета; в первые дни на участке обморожения обнаруживается полная потеря чувствительности, затем появляются сильные боли.

Отморожение 4-й степени сопровождается омертвением не только мягких тканей, но и костей.

Первая помощь при обморожении (отморожении):

- убрать пострадавшего с холода (на морозе растирать и греть бесполезно и опасно);
- закрыть очаг обморожения сухой повязкой (для уменьшения скорости отогревания);
- медленное согревание в помещении;
- обильное теплое и сладкое питье (согреваем изнутри).

При обморожении нельзя:

- растирать (это приводит к омертвлению кожи и появлению белых пятен на коже);
- согревать резко;
- пить спиртное.

В последующем необходимо доставить пострадавшего к врачу:

- если обморожения 2-й степени и выше;
- если обморожение у ребенка или пожилого человека;
- если зона обморожения больше ладони пострадавшего.

4. Первая помощь при синем и бледном утоплении

Существуют два варианта утопления – синее и бледное. Они названы так по цвету кожи утонувшего.

Синее утопление происходит, когда утопающий до последней минуты борется за свою жизнь. Обычно так тонут люди, не умеющие плавать, дети, которые очутились на глубине (например, упали в бассейн или упали с лодки).

При этом утопающий, находясь под водой, продолжает активно двигаться, максимально задерживая дыхание. Это очень быстро приводит к гипоксии (кислородному голоданию) мозга и потере сознания. Как только человек теряет сознание, вода сразу же в большом количестве начинает поступать в желудок и легкие, а затем быстро всасывается и переходит в кровеносное русло, значительно переполняя его разжиженной кровью. Такая кровь просачивается через стенки сосудов, и поэтому кожа синее.

Сердце человека не способно прокачать через себя такое количество разжиженной крови и постепенно останавливается из-за недостатка энергии (для выработки которой нужен кислород).

Жидкость проникает в легкие и там вспенивается. Из верхних дыхательных путей выделяется большое количество розовой пены, которая прекращает газообмен в легких. Происходит отек легких. Признаками этого состояния является клокочущее дыхание (будто внутри больного что-то «кипит») и частое покашливание с розовой пенистой мокротой.

Бледное утопление происходит, когда человек тонет без сознания (ударяется головой при нырянии или перед падением в воду, теряет сознание от шока) либо проваливается под лед, либо тонет в сильно хлорированной воде в бассейне (в этих случаях возникает рефлекторный спазм голосовой щели, что препятствует проникновению воды в легкие).

При этом человек не вдыхает воду и вода не поступает в большом количестве в легкие и желудок. Поэтому бледное утопление гораздо благоприятней для сохранения жизни. Хотя дыхание и кровоток останавливаются, но если в течение 5 минут сделать искусственное дыхание, то тяжелых последствий будет гораздо меньше, чем при синем утоплении.

Если человек тонет в холодной воде, его мозг охлаждается и в нем практически полностью прекращаются процессы метаболизма. Низкая температура среды значительно отодвигает срок наступления биологической смерти. Иногда удается спасти человека, который упал в прорубь и находился подо льдом более часа.

Первая помощь при утоплении оказывается в зависимости от типа утопления. При бледном утоплении не нужно тратить время на удаление воды из легких (которой там нет), а нужно сразу приступить к искусственному дыханию и массажу сердца.

При синем утоплении первое, что необходимо сделать, это перекинуть пострадавшего через колено лицом вниз (крупного человека можно резко приподнять за талию вдвоем), засунуть ему два пальца в рот и резко надавить на корень языка для провоцирования рвотного рефлекса и стимуляции дыхания.

Если после надавливания на корень языка вы услышали характерный звук «Э» и вслед за этим последовали рвотные движения, если в выливающейся изо рта воде вы увидели остатки съеденной пищи, то это означает, что человек жив. Доказательством этого является появление кашля.

В случае появления рвотного рефлекса и кашля главная задача – как можно скорее и тщательнее удалить воду из легких и желудка. Это позволит избежать многих серьезных осложнений.

Для этого следует в течение 5...10 минут периодически с силой надавливать на корень языка, пока изо рта и верхних дыхательных путей не перестанет выделяться вода.

Если при надавливании на корень языка рвотный рефлекс так и не появился, если нет ни кашля, ни дыхательных движений, то ни в коем случае нельзя терять время на дальнейшее извлечение воды из утонувшего. Она впиталась в кровь. В этом случае необходимо перевернуть человека на спину и немедленно приступить к искусственному дыханию.

После оказания неотложной помощи (оживления) уложите человека на бок и вызовите скорую медицинскую помощь. Это нужно сделать даже при удовлетворительном самочувствии пострадавшего, каким бы благополучным ни казалось его состояние. Это связано с тем, что после спасения сохраняется угроза повторной остановки сердца, развития отека легких, мозга и острой почечной недостаточности. Только через 3...5 суток можно быть уверенным, что жизни пострадавшего больше ничего не угрожает.

Тема 9. Первая помощь при ранениях, наружном кровотечении, переломах костей

1. Раны, их классификация и возможные осложнения.

Понятие об асептике и антисептике

Насильственное повреждение тканей, органов, организма в целом называется травмой. Травмы могут быть открытыми и закрытыми. При открытых травмах нарушается целостность кожных покровов или видимых слизистых оболочек. Такие травмы называются ранами. При закрытых травмах нет нарушения целостности кожи и наружных слизистых оболочек. Это могут быть повреждения внутренних органов грудной и брюшной полости, головного мозга, переломы костей, ушибы и разрывы мягких тканей, растяжения связок и сухожилий, вывихи, контузии. При многократном воздействии одного и того же раздражителя на определенный участок тела, например давления, сгибания или растяжения в одном и том же направлении, возникает хроническая травма (мозоли, сутулость, искривления позвоночника и др.).

В зависимости от формы ранящего предмета раны могут быть резаные, рубленые, колотые, ушибленные, рваные, укушенные и огнестрельные.

Резаные раны имеют ровные края, обычно зияют, сильно кровоточат, в меньшей степени подвергаются инфицированию.

Рубленые раны имеют неодинаковую глубину, сопровождаются ушибом и размозжением мягких тканей.

Колотые раны представляют большую опасность в связи с возможностью повреждения внутренних органов (сердце, сосуды, кишечник и др.). В этих случаях при незначительном наружном кровотечении может быть сильное внутреннее кровотечение (при повреждении сосудов).

Ушибленные раны характеризуются неровными краями, пропитанными кровью, в них создаются наиболее благоприятные условия для развития раневой инфекции.

Рваные раны возникают при глубоком механическом воздействии, часто сопровождаются отслойкой лоскутов кожи, повреждением сухожилий, мышц и сосудов.

Укушенные раны всегда инфицированы слюной животного или человека, плохо заживают.

Огнестрельные раны, возникающие в результате пулевого и осколочного ранения, можно отнести к рваным ранам, ушибленным или размозженным.

При оказании первой медицинской помощи пострадавшим необходимо предупредить попадание в раны микробов, т. е. соблюдать основные правила асептики. Асептика достигается строгим соблюдением основного, обязательного правила, – все, что соприкасается с раной, должно быть стерильным (не иметь на поверхности микробов). Поэтому при оказании первой медицинской помощи нельзя рану трогать руками, удалять из нее осколки, обрывки одежды, использовать нестерильный материал для закрытия раны. Существует ряд химических и лекарственных веществ, губительным образом действующих на микробы (винный спирт, настойка йода, растворы хлорамина, перманганата калия, риванола и др.). Такие вещества называются обеззараживающими, или *антисептическими*, а метод борьбы с микробами с помощью этих средств – *антисептикой*. Перед наложением стерильной повязки кожу вокруг раны смазывают настойкой йода, этим самым уничтожая находящиеся на коже микробы. Антисептиком сложного состава является мазь Вишневского. К биологическим антисептикам относится группа антибиотиков, специфических вакцин и сыво-

роток, используемых для профилактики и лечения раневой инфекции. Губительно действуют на микробов некоторые физические факторы, в частности, высокая температура (горячий пар, кипячение, сухой жар), используемая для стерилизации различного материала. Способы асептики и антисептики дополняют друг друга и способствуют эффективной борьбе с раневой инфекцией.

2. Наложение повязок

На все раны накладывают стерильные повязки, представляющие собой перевязочный материал, которым закрывают рану. Процесс наложения повязки на рану называется перевязкой. Повязка состоит из двух частей: внутренней (перевязочный материал, который соприкасается с раной, – стерильная салфетка) и наружной (материал, который закрепляет повязку, – бинт).

Для экономии перевязочного материала и укрепления повязок применяются лейкопластыри, которые хорошо удерживают перевязочный материал, а также заклеивают ссадины, царапины и небольшие раны. Кроме того, имеется пластырь бактерицидный. Простейший медицинский клей – клеол, с помощью которого перевязочный материал приклеивается к коже. Широкое применение находят синтетические клеи, при нанесении которых на кожу образуется тонкая эластичная пленка, сохраняющаяся 2...3 дня, под ней хорошо заживают небольшие раны.

При оказании первой медицинской помощи, когда под руками нет табельных перевязочных средств, следует использовать подручные материалы – ткани (лучше не цветные), простыни, рубашки и др. При недостатке стерильного перевязочного материала его следует использовать экономно, только на первую часть повязки, которой закрывается рана, а вторую, фиксирующую часть повязки, выполнять нестерильным перевязочным материалом или подручными средствами.

При наложении повязок необходимо придерживаться следующих основных правил. Чтобы не вызывать излишней боли, при перевязке поддерживать поврежденную часть тела. Бинт держать в правой руке скаткой вверх, в левой удерживать повязку и разглаживать ходы бинта. Бинт раскатывать, не отрывая от поверхности тела, обычно слева направо, каждым последующим ходом перекрывая предыдущий наполовину. Бинтовать конечности с периферии, оставляя свободными кончики неповрежденных пальцев; повязку накладывать не очень туго (если не требуется давящая

повязка), чтобы она не нарушала кровообращения, но и не очень слабо, чтобы она не сползала с раны.

Повязка, которую накладывают впервые после травмы, называется *первичной стерильной*. Прежде чем наложить первичную повязку при оказании первой медицинской помощи, нужно обнажить рану, не загрязняя ее и не причиняя боли пораженному. Верхнюю одежду в зависимости от характера раны, погодных и местных условий или снимают, или разрезают по шву. Сначала снимают одежду со здоровой стороны, затем – с пораженной. В холодное время года во избежание охлаждения, а также в экстренных случаях оказания первой медицинской помощи у пораженных в тяжелом состоянии одежду разрезают в области раны в виде клапана двумя горизонтальными (выше и ниже раны) и одним вертикальным разрезами, получившийся клапан отвертывают в сторону, обнажая рану. Нельзя отрывать от раны прилипшую одежду; ее надо осторожно обстричь ножницами и затем наложить повязку. Надевают снятую одежду в обратном порядке – сначала на пораженную, а затем на здоровую сторону. Для наложения первичных повязок на раны используют большие и малые стерильные повязки и бинты.

Известно много типов бинтовых повязок. Каждая из таких повязок применяется в зависимости от места ранения.

Повязки на область головы при ранении темени, затылка, нижней челюсти выполняются в виде уздечки (рис. 16).

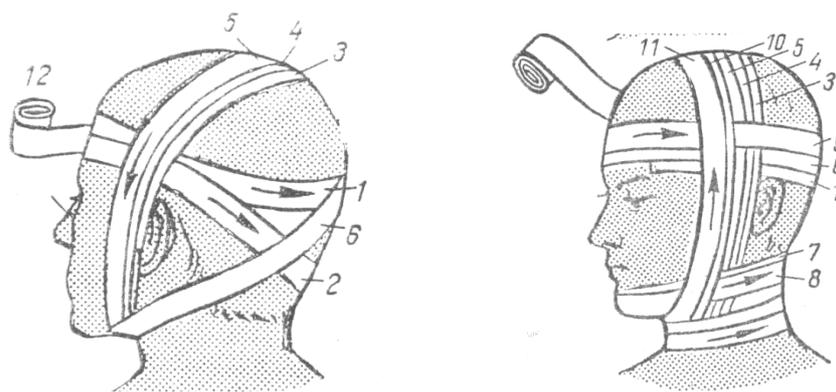


Рис. 16. Повязка на голову в виде уздечки

После 2 ... 3 закрепляющих круговых ходов вокруг головы (1) бинт ведут по затылку (2) на шею и подбородок, далее делают несколько вертикальных ходов (3, 4, 5) через подбородок и темя. Затем бинт ведут на затылок (6) и закрепляют его круговыми ходами. При наложении повязки на

подбородок делают дополнительные ходы (7, 8) через подбородок и шею, далее вертикальные (10, 11) и заканчивают фиксирующим ходом (12) вокруг головы.

Повязку на один глаз (рис. 17) начинают с закрепляющего хода вокруг головы. Далее бинт ведут с затылка под правое ухо на правый глаз или под левое ухо на левый глаз. Затем ходы бинта чередуют: один – через глаз, второй – вокруг головы. При бинтовании левого глаза повязку начинают также с закрепляющего хода вокруг головы, но в обратном порядке.

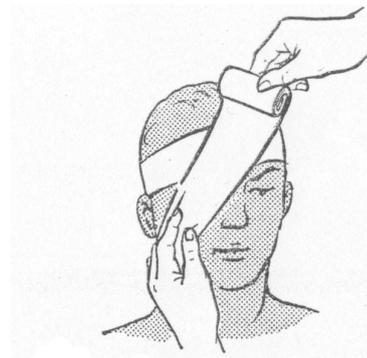


Рис. 17. Повязка на правый глаз

Повязка на оба глаза состоит из сочетания двух повязок, накладываемых на левый и правый глаз.

На область затылка накладывают восьмиобразную повязку, как показано на рис. 18. Закрепляют ее круговыми ходами вокруг головы.

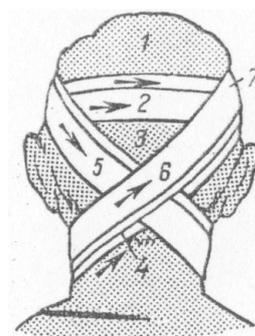


Рис.18. Восьмиобразная повязка на область затылка

На нос, губы и подбородок накладывают пращевидную повязку (рис. 19). Под пращу на раневую поверхность следует подложить стерильную салфетку, кусок стерильного бинта.

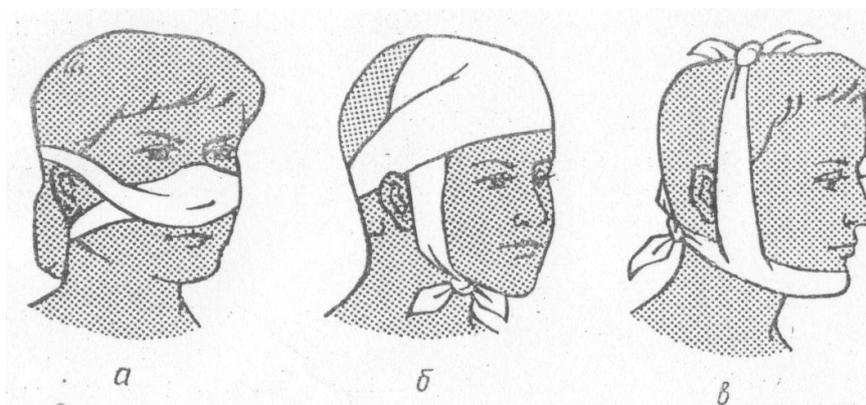


Рис. 19. Пращевидная повязка на нос (а), лоб (б), подбородок (в)

На волосистую часть головы накладывают повязку – так называемый чепец (рис. 20).

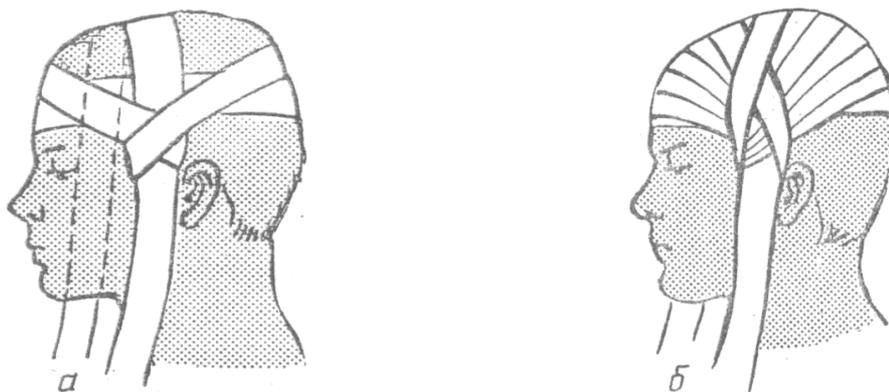


Рис. 20. Повязка чепцом на волосистую часть головы:
a – первый момент; *б* – второй момент

Кусок бинта длиной около 0,5 м кладут на темя, его концы (завязки) ровно спускают вниз впереди ушных раковин. Первые фиксирующие 2...3 хода делают поверх этого бинта вокруг головы, а далее, натягивая вниз концы завязок, бинт оборачивают вокруг них справа и слева, попеременно

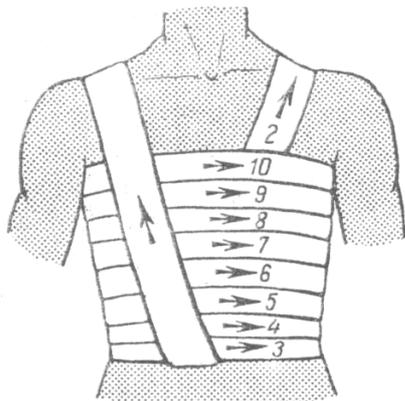


Рис. 21. Спиральная повязка на грудь

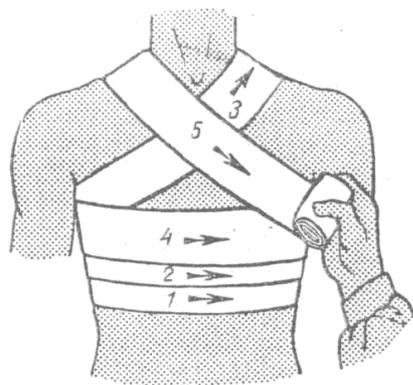


Рис. 22. Крестообразная повязка на грудь

ведут через затылочную и лобную области, пока не закроют всю волосистую часть головы, после чего завязки закрепляют узлом под подбородок.

На грудь накладывают спиральную или крестообразную повязки. Для *спиральной повязки* (рис. 21) разматывают конец бинта длиной около 1 м, который кладут на левое надплечье (2) и оставляют висеть косо направо на груди. Бинтом, начиная снизу со спины, спиральными ходами справа налево (3...10) бинтуют грудную клетку, далее ходом из левой подмышечной впадины бинт связывают со свободным концом через правое плечо.

Крестообразную повязку на грудь (рис. 22) накладывают снизу круговыми фиксирующими 2...3 ходами бинта (1...2), далее со спины справа на левое надплечье (3), фиксирующим круговым ходом снизу (4), через правое надплечье (5) и опять вокруг грудной клетки, затем через левое надплечье и так далее, чередуя надплечья и фиксируя повязку круговыми

ходами вокруг грудной клетки; конец бинта последнего кругового хода закрепляют булавкой.

При *проникающих ранениях грудной клетки* воздух при вдохе засасывается в рану, а при выдохе выходит из нее. Такое состояние, называемое открытым пневмотораксом, чрезвычайно опасно для жизни. Засасываемый через рану воздух сдавливает легкие, нарушает дыхание, сдавливает сердце, затрудняя его работу. Проникающую рану необходимо закрывать как можно раньше. На нее кладут герметическую (окклюзионную) повязку. Сначала на рану надо наложить кусок материала, не пропускающего воздух, затем положить стерильную салфетку или стерильный бинт в 3 – 4 слоя и вату, которые туго прибинтовываются к грудной клетке спиральной или крестообразной повязкой.

При **ранении живота** накладывают *спиральную повязку*, бинтуя круговыми спиральными ходами сверху вниз. Если рана расположена в нижней части живота, в паховой области, в верхней части бедра или на ягодице, то накладывают *колосовидную повязку* (рис. 23).

Сначала делают 2...3 фиксирующих хода вокруг живота (1...3), далее бинт ведут сзади по боковой и передней поверхностям бедра (4), вокруг бедра (5) и через паховую область (6), обводят вокруг туловища (7). Повторяя ходы бинта в том же порядке, закрывают рану и конец бинта фиксируют на животе.

При *проникающих ранениях живота* из раны могут выпадать внутренности, чаще петли кишок. Вправлять их в брюшную полость нельзя. Рану следует закрыть стерильной салфеткой или бинтом, вокруг выпавших внутренностей на салфетку положить ватно-марлевое кольцо и наложить не слишком туго повязку. Пораженный должен быть немедленно отправлен к врачу, ему нельзя давать пить, можно только смочить губы водой.

При **ранениях промежности** накладывают или Т-образную бинтовую повязку, или повязку с помощью косынки. Т-образную повязку накладывают с помощью пояса вокруг талии, который делают из куска бинта; рану закрывают стерильной салфеткой или без нее сразу ходами стерильного бинта, фиксируемого за пояс спереди и сзади, конец бинта фикс-

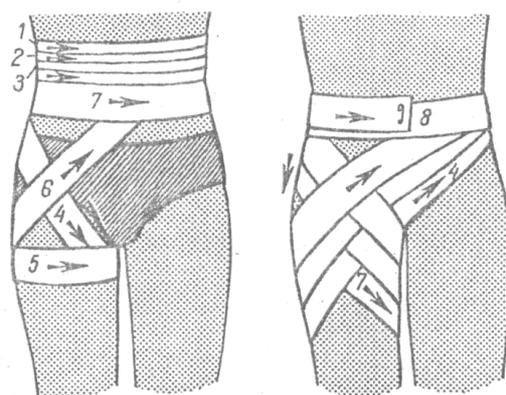


Рис. 23. Колосовидная повязка на нижнюю часть живота и паховую область

сируют на поясе. Быстрее и удобнее накладывать повязку на промежность с помощью косынки.

На верхние конечности обычно накладывают спиральные, колосовидные и крестообразные повязки.

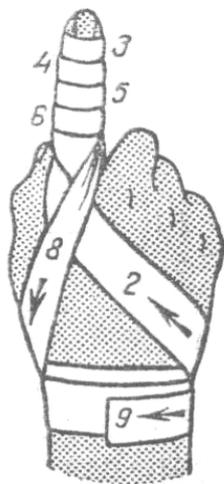


Рис. 24. Спиральная повязка на палец

Спиральную повязку на палец (рис. 24) начинают ходом вокруг запястья, далее бинт ведут по тылу кисти к ногтевой фаланге (2) и делают спиральные ходы бинта от конца пальца до основания (3...6) и обратным ходом по тылу кисти (8); закрепляют бинт на запястье (9).

Колосовидную повязку на большой палец начинают с закрепляющего хода бинта вокруг запястья, по тылу кисти к верхушке пальца, вокруг него и снова на запястье, повторяя таким образом ходы бинта, закрывают рану на большом пальце. Закрепляют повязку на запястье.

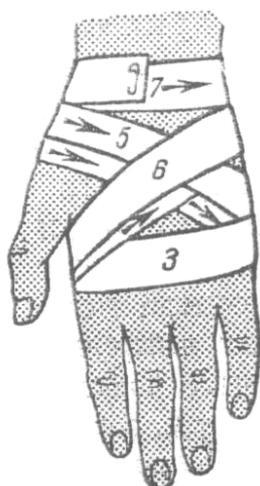


Рис. 25. Крестообразная повязка на кисть

Крестообразную повязку при повреждении ладонной или тыльной поверхности кисти (рис. 25) накладывают, начиная с фиксирующего хода на запястье, далее по тылу кисти через запястье (5) к основанию V пальца, по ладонной поверхности и опять на тыл кисти (6), закрепляют вокруг запястья (7).

На плечо и предплечье накладывают спиральные повязки, бинтуя снизу вверх, периодически перегибая бинт. Повязку на плече фиксируют ходами бинта через надплечье и противоположную подмышечную впадину. Повязку на предплечье фиксируют крестообразными ходами бинта через локтевой сустав круговыми ходами бинта на плече с возвращением на предплечье.

Повязку на локтевой сустав (рис. 26) накладывают спиральными ходами бинта, попеременно чередуя их на предплечье (1, 2, 6, 8, 10, 11) и плече (3, 4, 5, 7, 9) с перекрещиванием в локтевой ямке.

Повязку на плечевой сустав (рис. 27) накладывают, начиная от здоровой стороны из подмышечной впадины по груди и наружной поверхности поврежденного плеча (1) сзади через подмышечную впадину на плечо

(2), по спине через здоровую подмышечную впадину (3), повторяя ходы бинта, пока он не закроет весь сустав, закрепляют конец бинта на груди булавкой.

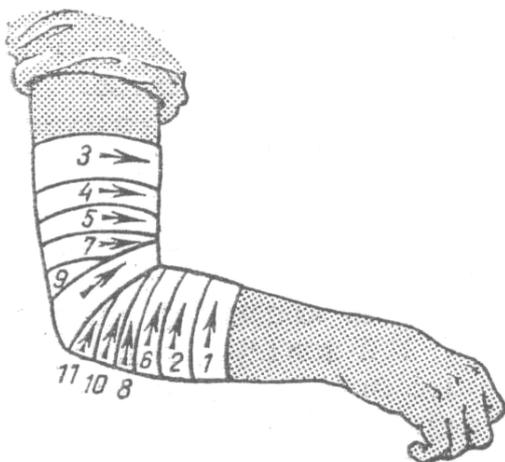


Рис. 26. Спиральная повязка на локтевой сустав

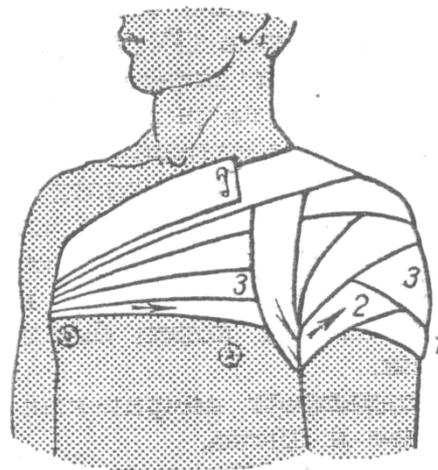


Рис. 27. Повязка на плечевой сустав

Повязки на нижние конечности в области стопы и голени накладывают после их освобождения от обуви.

Повязку на область пятки (рис. 28) накладывают первым ходом бинта через наиболее выступающую ее часть (1), далее выше (2) и ниже (3) первого хода бинта, а для ее фиксации делают косые (4) и восьмиобразные ходы (5), как показано на рисунке.

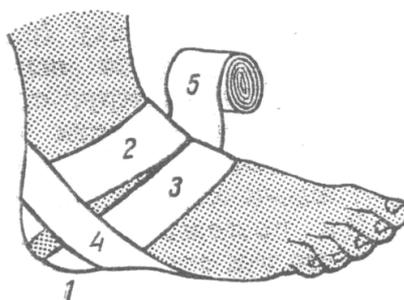


Рис. 28. Повязка на область пятки

На голеностопный сустав накладывают восьмиобразную повязку (рис. 29). Первый фиксирующий ход бинта делают выше лодыжек, далее вниз на подошву (2) и вокруг стопы (3), затем бинт кладут по тыльной поверхности стопы (4) выше лодыжек и возвращаются (5) на стопу; закрепляют конец бинта круговыми ходами выше лодыжек.

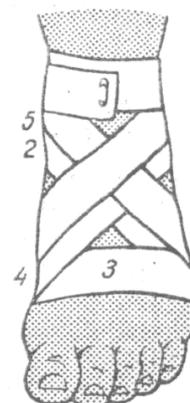


Рис. 29. Повязка на голеностопный сустав

На голень и бедро накладывают спиральные повязки так же, как на предплечье и плечо.

Повязку на коленный сустав (рис. 30) накладывают, начиная с кругового хода через надколенную чашечку (1), затем ходы бинта попеременно идут ниже (2, 4, 6, 8) и выше (3, 5, 7, 9), перекрещиваясь в подколенной ямке.

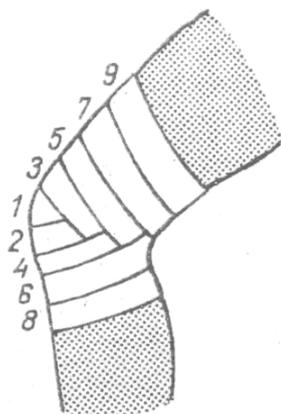


Рис. 30. Повязка на коленный сустав

При отсутствии табельных перевязочных средств используют подручные средства. Особенно удобны экономные повязки, изготовленные методом Маштафарова. Их изготавливают из хлопчатобумажной ткани, рубашек. Кусок ткани с противоположных сторон разрезают в продольном направлении для получения тесемок. На каждую область тела приготавливают свою экономную повязку с определенным количеством и расположением тесемок. Матерчатую повязку накладывают на перевязочный материал и при завязывании тесемок фиксируют его. Длина и ширина материала, а также количество тесемок, необходимых для закрепления повязки, зависят от области, на которую накладывают повязку (рис. 31).

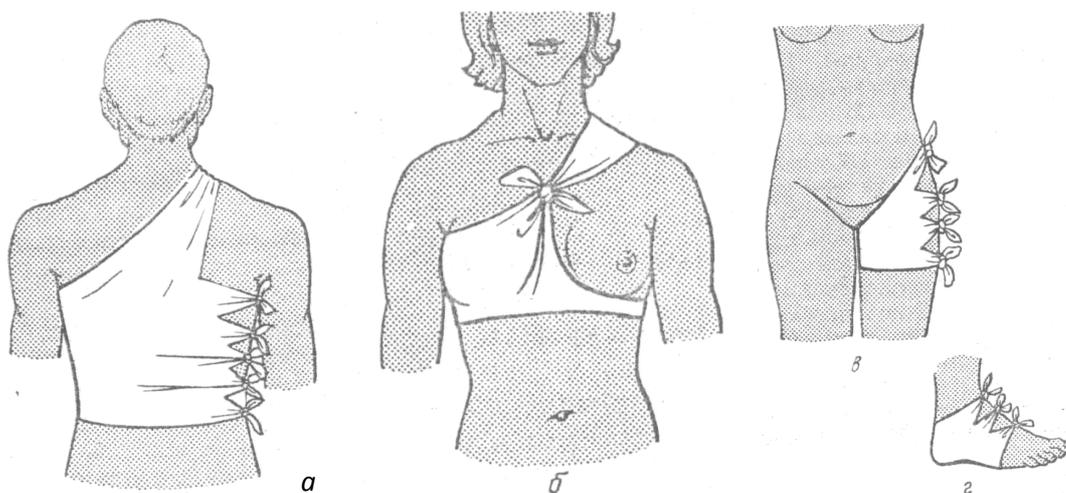


Рис. 31. Повязка по Маштафарову:

a – на спину и грудь; *б* – на молочную железу; *в* – на бедро; *г* – на стопу

Клеоловые и пластырные повязки накладывают, как правило, на небольшие раны в тех местах, где плохо держатся бинтовые и косыночные повязки или для их наложения требуется много времени и перевязочного материала. Рану закрывают стерильным материалом, который закрепляют полосками липкого пластыря, накладываемого параллельно или крестообразно.

разно. В стационарных условиях можно использовать клеол. Им смазывают кожу вокруг раны, дают немного подсохнуть, прикрывают салфеткой, прижимают ее к смазанной поверхности кожи; края салфетки обстригают.

3. Кровотечения и способы их остановки

Различают артериальное, венозное, капиллярное и паренхиматозное кровотечения.

Если кровотечение происходит из раны наружу, то его называют наружным, если кровь вытекает из поврежденного сосуда в ткани или какую-либо полость (грудную, брюшную и т. д.), то говорят о внутреннем кровотечении. Кроме того, различают кровотечение первичное (начинается немедленно после травмы) и вторичное (возникает через некоторое время после травмы).

Существуют два способа остановки кровотечения: временный (наложение повязки, прижатие сосуда к кости) и окончательный (перевязка сосуда при хирургической обработке раны).

Артериальное кровотечение. Нередко травматические повреждения сопровождаются опасным для жизни артериальным кровотечением, которое возникает при повреждении артерий. При артериальном кровотечении кровь бьет прерывистой струей и имеет ярко-красный (алый) цвет. За короткое время в результате кровотечения раненый может потерять большое количество крови. Потеря 1,5 л крови приводит к тяжелому состоянию с угрозой для жизни. Остановка артериального кровотечения является первоочередным мероприятием по оказанию первой медицинской помощи. Самый доступный и быстрый способ временной остановки артериального кровотечения – пальцевое прижатие артерии выше места повреждения. Лучше всего это можно сделать там, где артерия проходит вблизи кости или над ней.

Каждому надо хорошо знать точки прижатия артерий (рис. 32).

Височную артерию (1) прижимают I пальцем к височной кости впереди ушной раковины на 1...1,5 см от нее при кровоточащих ранах головы.

Нижнечелюстную артерию (2) прижимают I пальцем к углу нижней челюсти при кровотечениях из ран, расположенных на лице.

Очень крупным сосудом является *общая сонная артерия* (3). Она проходит по передней поверхности шеи сбоку от гортани. Эту артерию прижимают ниже (ближе к сердцу) ее повреждения к шейным позвонкам. Затем накладывают давящую повязку, под которую на поврежденную артерию подкладывают плотный валик из бинта, салфеток или ваты.

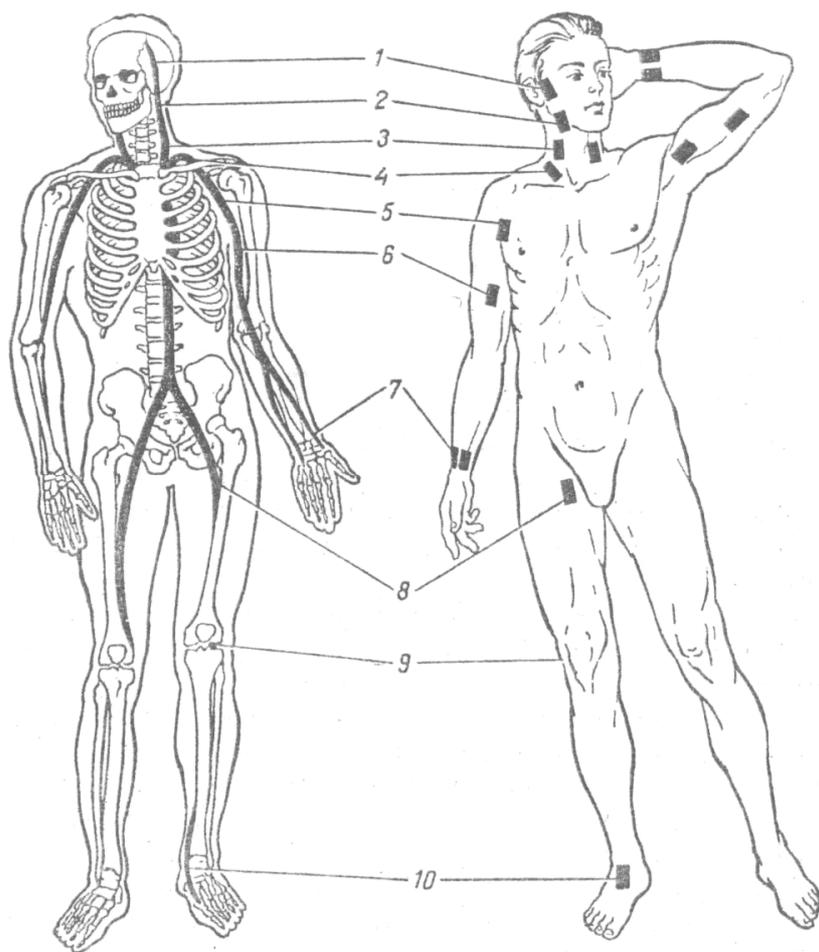


Рис. 32. Точки пальцевого прижатия артерий

Подключичную артерию (4) прижимают к I ребру в яме над ключицей, когда кровоточащая рана расположена высоко на плече, в области плечевого сустава или в подмышечной впадине.

При расположении раны в области средней или нижней трети плеча прижимают *подмышечную артерию* (5) к головке плечевой кости, для чего, опираясь I пальцем на верхнюю поверхность плечевого сустава, остальными пальцами сдавливают артерию.

Плечевую артерию (6) прижимают к плечевой кости с внутренней стороны плеча сбоку от двуглавой мышцы, если кровоточащая рана расположена в нижней трети плеча или на предплечье. Оказывающий помощь левой рукой поддерживает поврежденную конечность, а I пальцем правой руки сдавливает артерию, опираясь остальными пальцами на наружную поверхность плеча.

Лучевую артерию (7) прижимают к подлежащей кости в области запястья у I пальца при повреждении артерий кисти.

Бедренную артерию (8) прижимают в паховой области к лобковой кости таза путем надавливания сжатым кулаком (это делают при повреждении бедренной артерии в средней и нижней трети). При артериальном кровотечении из раны, расположенной в области голени или стопы, прижимают *подколенную артерию* (9) в области подколенной ямки, для чего большие пальцы кладут на переднюю поверхность коленного сустава, а остальными прижимают артерию к кости.

На стопе можно прижать к подлежащим костям *артерии тыла стопы* (10), затем наложить на нее давящую повязку, а при сильных артериальных кровотечениях – жгут на область голени.

Пальцевое прижатие артерий требует значительных усилий. Даже физически сильный и хорошо подготовленный человек может осуществлять его не более 15...20 мин. Поэтому, немедленно сделав пальцевое прижатие сосуда, надо быстро наложить, где это возможно, жгут или закрутку и стерильную повязку.

Наложение жгута (закрутки) – основной способ временной остановки кровотечения при повреждении крупных артериальных сосудов конечностей. Жгут накладывают на бедро, голень, плечо и предплечье. Резиновой ленточный жгут (рис. 33, *а*) представляет собой эластичную резиновую ленту длиной 1...1,5 м с металлическим крючком на одном конце и цепочкой – на другом, с помощью которых его закрепляют. Резиновый трубчатый жгут (рис. 33) – это эластичная трубка длиной не менее 1 м.

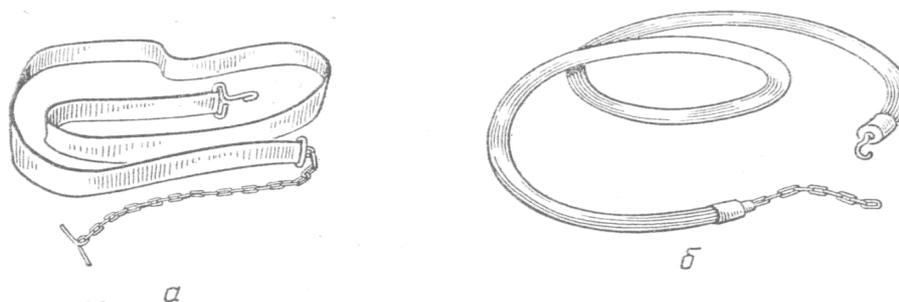


Рис. 33. Резиновый ленточный (*а*) и трубчатый (*б*) жгуты

Жгут накладывают выше места кровотечения, ближе к ране, на одежду или мягкую подкладку из бинта, чтобы не прищемить кожу. Его накладывают с такой силой, чтобы остановить кровотечение. При слишком сильном сдавливании тканей в большей степени травмируются нервные стволы конечности. Если жгут наложен недостаточно туго, то артериальное кровотечение усиливается, так как сдавливаются только вены, по которым осуществляется отток крови из конечности.

Время наложения жгута с указанием даты, часа и минут отмечают в записке, которую подкладывают на виду под ход жгута. Конечность, пережатую жгутом, тепло укрывают, особенно в зимнее время, но не обкладывают грелками. Пораженному со жгутом вводят противоболевое средство. Жгут на конечности следует держать как можно меньше времени и не более 1,5...2 ч летом и до 1 ч зимой во избежание омертвения конечности ниже места наложения жгута. В тех случаях, когда с момента его наложения прошло предельное время, надо сделать пальцевое прижатие артерии, затем медленно, контролируя пульс, ослабить жгут на 5...10 мин и снова наложить его немного выше предыдущего места. Такое временное снятие жгута повторяют через каждый час, пока пораженному не будет оказана хирургическая помощь, при этом каждый раз делают отметку в записке. Если трубчатый жгут без цепочки и крючка на концах, то концы завязывают в узел.

При отсутствии жгута артериальное кровотечение может быть остановлено наложением закрутки (рис. 34) или путем максимального сгибания конечности и ее фиксации в этом положении (рис. 35).

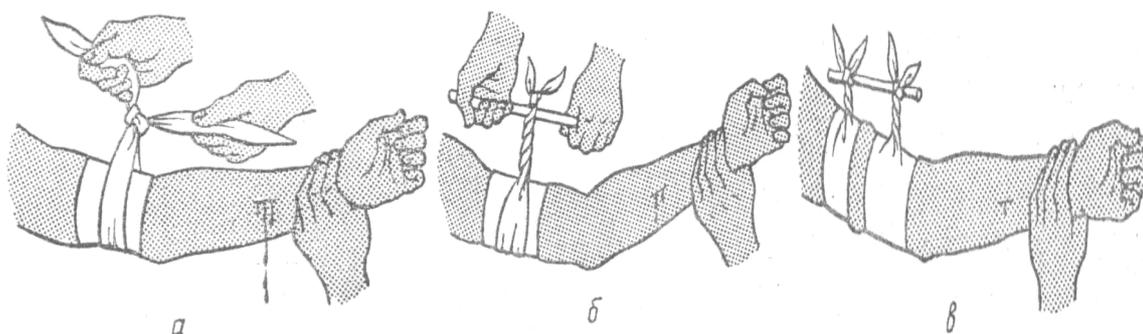


Рис. 34. Остановка артериального кровотечения закруткой:
а – завязывание узла; *б* – закручивание с помощью палочки; *в* – закрепление палочки

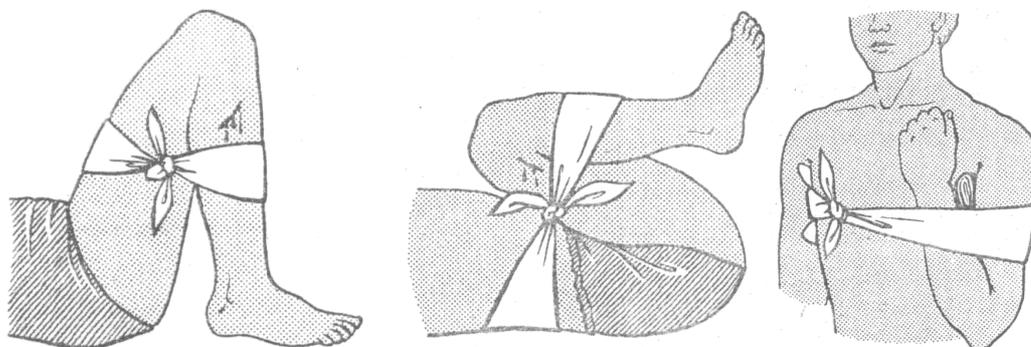


Рис. 35. Остановка артериального кровотечения
 максимальным сгибанием конечности

Для остановки кровотечения с помощью закрутки используют веревку, скрученный платок, полоски ткани. Импровизированным жгутом может служить брючный ремень, который складывают в виде двойной петли, надевают на конечность и затягивают.

Венозное кровотечение распознают по темно-красному цвету крови, которая вытекает из раны медленной струей и не пульсирует. Кровотечение останавливают наложением давящей стерильной повязки и приданием поврежденной части тела возвышенного положения.

Капиллярное кровотечение характеризуется кровоточивостью всей раневой поверхности, кровь сочится каплями. Для остановки капиллярного кровотечения достаточно наложить обычную стерильную, чаще давящую повязку. Если эта повязка промокает кровью, то необходимо сделать дополнительное подбинтование.

Паренхиматозное кровотечение возникает при повреждениях внутренних органов – печени, почек, селезенки и др. При этом кровотечении кровоточит вся раневая поверхность поврежденного внутреннего органа. Такое кровотечение бывает обильным и продолжительным, нередко опасным для жизни.

Признаками внутреннего кровотечения являются бледность кожных покровов, общая слабость, потемнение в глазах, частый слабый пульс, боль в области кровотечения. Пораженных с внутренним кровотечением транспортируют шадящим способом в первую очередь для оказания им хирургической помощи. При возможности на предполагаемую область внутреннего кровотечения кладут пузырь со льдом.

4. Первая медицинская помощь при переломах

При насильственной механической травме может произойти перелом костей. Могут быть переломы различных частей скелета (рис. 36).

Различают **закрытые и открытые** переломы, со смещением и без смещения костных отломков. При закрытых переломах целостность кожных покровов не нарушена, при открытых в области перелома кости имеется рана (рис. 37).

Признаки переломов: боль в области повреждения кости, резко усиливающаяся при движении, припухлость и кровоподтек. При переломе костей конечностей может наблюдаться их деформация, при повреждении ребер затрудняется дыхание, при ощупывании в месте перелома слышен хруст (крепитация).

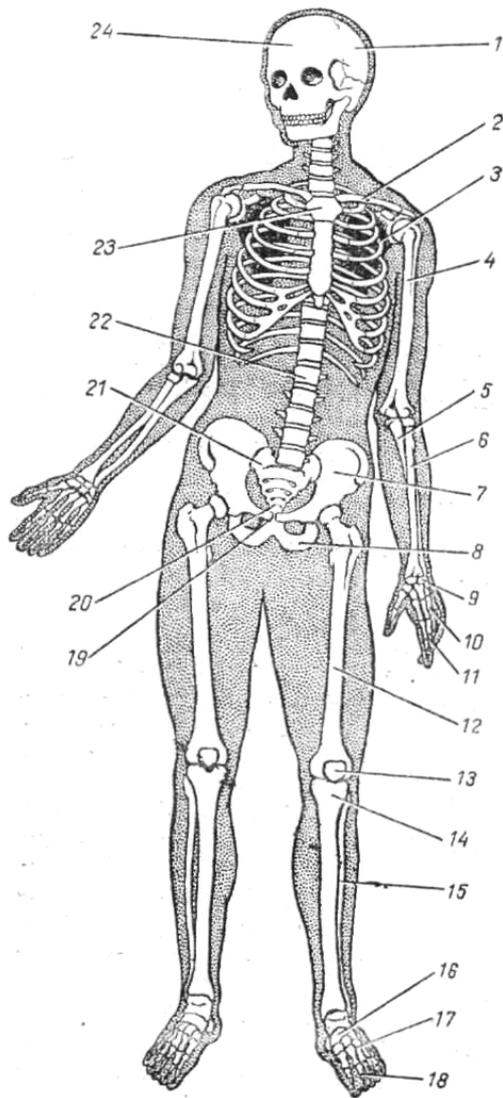


Рис. 36. Скелет человека:
 1 – теменная кость; 2 – ключица;
 3 – ребра; 4 – плечевая кость,
 5 – локтевая кость;
 6 – лучевая кость;
 7 – позвоночная кость;
 8 – седалищная кость,
 9 – кости запястья;
 10 – пястные кости;
 11 – фаланги пальцев;
 12 – бедренная кость;
 13 – надколенная чашечка;
 14 – большеберцовая кость,
 15 – малоберцовая кость,
 16 – предплюсневые кости;
 17 – кости плюсны;
 18 – фаланги пальцев ноги;
 19 – лобковая кость;
 20 – копчик; 21 – крестец;
 22 – позвоночный столб;
 23 – грудина; 24 – лобная кость

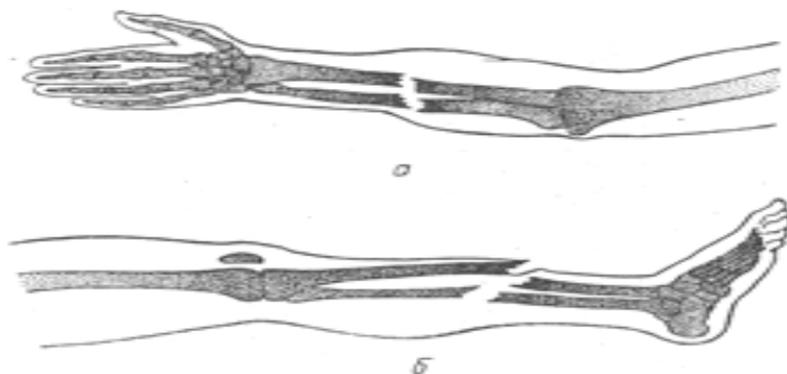


Рис. 37. Закрытый перелом костей предплечья (а) и открытый перелом костей голени (б)

Переломы костей таза и позвоночника часто сопровождаются нарушением мочеиспускания и движения в нижних конечностях. Нередко при переломах костей повреждаются кровеносные сосуды и нервные стволы, проходящие рядом с ними, что может привести к развитию шока. Повреждение сосудов и нервов может наступить в момент травмы или позже вследствие их ранения острыми осколками костей при небрежном обращении с пораженным. При оказании первой медицинской помощи нужно не допускать движений в месте перелома кости. Нельзя снимать одежду и обувь; их надо разрезать и освободить место перелома. Если при открытом переломе имеется кровотечение, то его немедленно надо остановить, ввести противоболевое средство, затем наложить на рану стерильную повязку, после чего произвести иммобилизацию с помощью табельных или подручных средств.

Основой оказания первой медицинской помощи является создание неподвижности (иммобилизация) концов (осколков) повреждений кости, для чего применяют так называемые транспортные шины, которые могут быть изготовлены из фанеры, металлической проволоки (в виде лестницы или сетки), пластмассы и другого материала. Шину нужно наложить так, чтобы была достигнута неподвижность в двух прилегающих к месту перелома суставах (выше и ниже места перелома). Под шину в местах костных выступов подкладывают мягкую подстилку из ваты или ткани. Шины обкладывают ватой и обертывают бинтом, чтобы ослабить давление их на область перелома, и затем прибинтовывают к поврежденной конечности. В очагах ядерного поражения, кроме табельных шин, придется широко применять подручные средства иммобилизации – доски, палки, плоские фанерные листы, бытовые предметы и т. д.

При переломе плечевой кости лучшими средствами иммобилизации являются выпускаемые промышленностью лестничные и сетчатые (проволочные) шины. Их наложение обеспечивает надежную неподвижность в плечевом и локтевом суставах. Из подручных средств можно использовать фанерные планки и рейки, полосы плотного картона, а также прутья кустарника, а при их отсутствии поврежденную конечность можно повесить на косынку и прибинтовать к туловищу, при этом в подмышечную впадину надо вложить плотный комок ваты. Иммобилизация при переломах верхних конечностей с использованием табельных и подручных средств представлена на рис. 38.

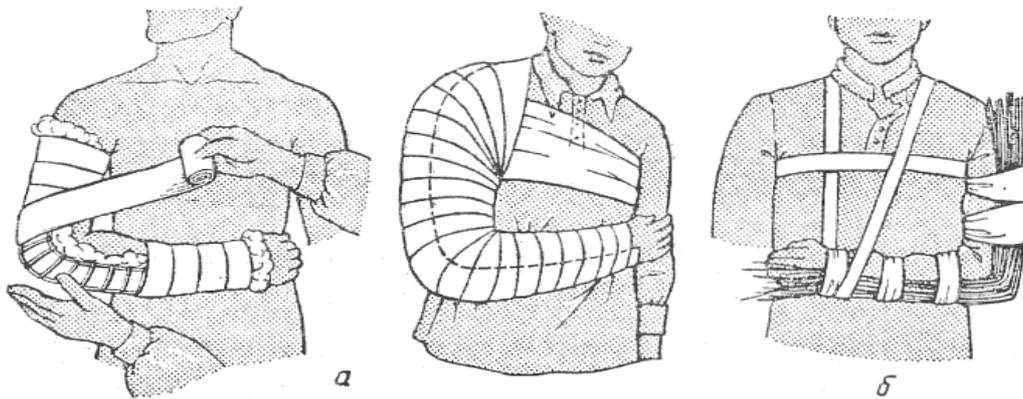


Рис. 38. Иммобилизация при переломах верхней конечности:
а – лестничной шиной, *б* – подручными средствами

При переломах костей предплечья надо обеспечить неподвижность в локтевом и лучезапястном суставах и руку повесить на косынку.

При переломах костей бедра необходимо обеспечить неподвижность в голеностопном, коленном и тазобедренном суставах. Шины или подручные средства иммобилизации (доски) накладывают по боковым поверхностям конечности: одну – по внутренней, другую – по наружной (рис. 39).

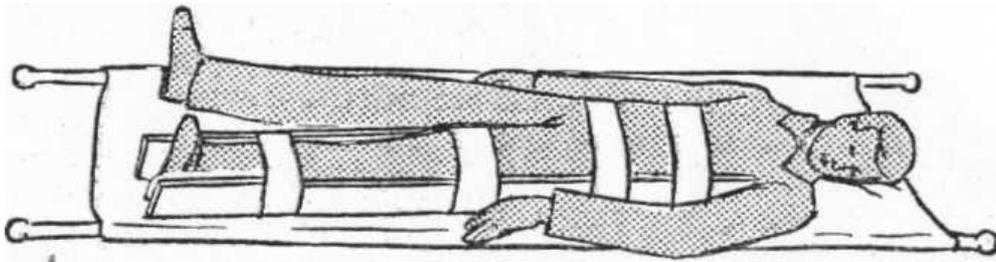


Рис. 39. Иммобилизация при переломе бедренной кости

Шины фиксируют к конечности и туловищу широким бинтом, поясным ремнем, полотенцем. На костные выступы в области голеностопного и коленного суставов, а также в подмышечную впадину подкладывают куски ваты или ткани. При переломах костей голени в средней и нижней трети достаточно обеспечить неподвижность в коленном и голеностопном суставах. Поврежденную конечность можно прибинтовать к здоровой.

При переломах костей черепа пораженного укладывают на носилки, под голову подкладывают мягкую подстилку с углублением, а по бокам – мягкие валики, сделанные из одежды, или используют ватно-марлевый круг.

При переломах верхней и нижней челюстей их фиксируют пращевидной повязкой. Опасным осложнением при этих переломах является западение языка, который может закрыть дыхательное горло и вызвать асфиксию (удушье). При оказании помощи таким раненым нужно осмотреть полость рта, чтобы уточнить, не поврежден ли язык. Пораженного с челюстно-лицевой травмой при транспортировке кладут на живот, голову поворачивают набок, а иногда прокалывают язык булавкой и удерживают его за нитку, фиксируя к одежде.

Отломки костей ключицы фиксируют двумя ватно-марлевыми кольцами, которыми разводят надплечья (рис. 40).

Если нет колец, то руку подвешивают на косынку и фиксируют круговыми ходами бинта.

При переломах ребер накладывают тугую бинтовую повязку, делая первые ходы бинта на грудную клетку в состоянии выдоха.

При переломах костей таза пораженный всегда находится в тяжелом состоянии. Его следует уложить на спину на твердый щит (фанеру, доски), под колени подложить скатанное пальто или одеяло так, чтобы нижние конечности были согнуты в коленных суставах и слегка разведены в стороны («положение лягушки») и в таком положении зафиксированы с помощью распорки и бинтов.

При переломах позвоночника опасным осложнением является повреждение спинного мозга. Оно может произойти в результате смещения позвонков как в момент травмы, так и в последующем при транспортировке пораженного. Без острой необходимости такого пораженного не поворачивать! Его следует транспортировать на санитарных носилках, уложив на спину на твердый щит, а при отсутствии последнего пораженного укладывают на живот. Если в области перелома позвоночника имеется рана, то ее закрывают стерильной повязкой.

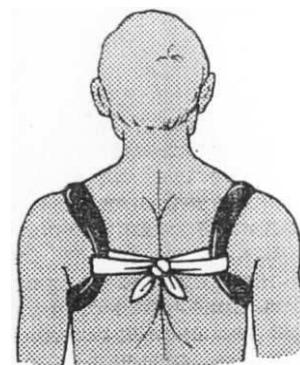


Рис. 40. Иммобилизация при переломах ключицы с помощью двух колец

Контрольные вопросы по модулю М-5

1. Назначение и состав вложений аптечки индивидуальной АИ-2.
2. Назначение и состав индивидуального противохимического пакета и пакета перевязочного индивидуального.
3. Назначение и состав автомобильной аптечки и аптечки на рабочем месте.
4. Рекомендуемые вложения домашней аптечки.
5. Названия костей скелета.
6. Назначение основных органов человека и их размещение в теле человека.
7. Назначение основных систем человека и их размещение в теле человека.
8. Цель оказания первой медицинской помощи.
9. Виды медицинской помощи и их характеристика.
10. Порядок осмотра места происшествия.
11. Порядок первичного и вторичного осмотров пострадавшего.
12. Признаки жизни человека.
13. Обморок и оказание медицинской помощи при его возникновении.
14. Кома и оказание медицинской помощи при ее возникновении.
15. Шок и оказание медицинской помощи при его возникновении.
16. Проведение искусственной вентиляции легких.
17. Проведение закрытого массажа сердца.
18. Проведение экстренной медицинской помощи.
19. Признаки клинической смерти.
20. Признаки биологической смерти.
21. Первая медицинская помощь при сдавливании конечностей.
22. Первая медицинская помощь при попадании инородного тела в дыхательные пути.
23. Первая медицинская помощь при солнечном ударе, носовом кровотечении, укусе змеи.
24. Первая медицинская помощь при вживании клеща, отравлении грибами.
25. Действие электрического тока на организм человека.
26. Действие перегревания на организм человека.
27. Действие переохлаждения на организм человека.
28. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.
29. Первая медицинская помощь при поражении молнией.
30. Первая медицинская помощь при ожогах.
31. Первая медицинская помощь при отморожении.
32. Первая медицинская помощь при синем и бледном утоплении.
33. Асептика и антисептика.
34. Виды ран и их характеристика.

35. Наложение повязок на различные части головы.
36. Наложение повязок на грудь и живот.
37. Наложение повязок локтевой, плечевой, на коленный сустав.
38. Наложение повязок на палец, кисть, область пятки, голеностопа.
39. Повязка Маштофарова.
40. Способы остановки артериального кровотечения.
41. Способы остановки венозного и паренхиматозного кровотечения.
42. Виды и признаки переломов.
43. Первая медицинская помощь при переломе плечевой кости, предплечья, костей ребер.
44. Первая медицинская помощь при переломах рук, ног.
45. Первая медицинская помощь при переломах черепа, верхней и нижней челюстей, ключицы.
46. Первая медицинская помощь при переломах таза, позвоночника.

**Контрольные вопросы по усвоению дисциплины
«Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций»**

1. Угрозы чрезвычайных ситуаций учреждению образования «Полоцкий государственный университет» и действия студентов при их возникновении.
2. Общие правила выживания в экстремальных ситуациях.
3. Действия человека по выживанию в различных чрезвычайных ситуациях.
4. Действия населения при совершении террористического акта.
5. Классификация чрезвычайных ситуаций.
6. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.
7. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
8. Основные направления государственной политики в области гражданской обороны РБ.
9. Оповещение населения в чрезвычайных ситуациях.
10. Руководящие документы в области подготовки населения к защите от чрезвычайных ситуаций.
11. Задачи, формы обучения в области подготовки населения к защите от чрезвычайных ситуаций.
12. Повышение квалификации руководящего состава организаций учреждений. Финансирование.
13. Средства защиты органов дыхания.
14. Средства защиты кожи.
15. Защитные сооружения гражданской обороны.

16. Руководящие документы в области обеспечения пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения.
17. Организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения.
18. Общие сведения о процессе горения.
19. Способы тушения пожаров.
20. Первичные средства пожаротушения.
21. Системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения.
22. Организационные и технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в здании.
23. Требования к разработке планов эвакуации.
24. Общие требования к системам оповещения о пожаре.
25. Действия при эвакуации людей и материальных ценностей.
26. Руководящие документы по обеспечению безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общественного пользования.
27. Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности пассажирских перевозок на транспорте общественного пользования.
28. Общие правила выживания при опасных происшествиях на транспорте.
29. Выживание в природных условиях после аварии транспортного средства.
30. Мероприятия по обеспечению безопасности на химически опасных объектах.
31. Порядок действий при химическом заражении.
32. Прогнозирование и оценка химической обстановки при аварии на химически опасном объекте.
33. Цель оказания первой медицинской помощи.
34. Скелет, органы и системы человека.
35. Определение состояния потерпевшего. Общие правила оказания медицинской помощи.
36. Осмотр места происшествия и первичный осмотр пострадавшего.
37. Оказание помощи при обмороке, коме.
38. Оказание помощи при шоке.
39. Экстренная реанимационная помощь. Оказание медицинской помощи при сдавливании конечностей, укусе змеи и в других случаях.
40. Действие электрического тока и высоких и низких температур на тело человека.
41. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией.
42. Первая помощь при ожогах пламенем, отморожении.
43. Первая помощь при синем и бледном утоплении.
44. Раны, их классификация и возможные осложнения.
45. Наложение повязок.
46. Кровотечения и способы их остановки.

II.

-6. ! " # \$ - " % # & ' () ' " ** + "

, 10. -) - . " ' - / - ' + % - " % " ! ! " # , # 0 " / - -

1. - . - ! - % " - + - - ! " # , # 0 " / - -

Принцип действия АЭС несложный. Пар, вырабатываемый в реакторе 1 (рис. 41), поступает в паровую турбину 4, приводя в действие генератор 5, вырабатывающий электрическую энергию.

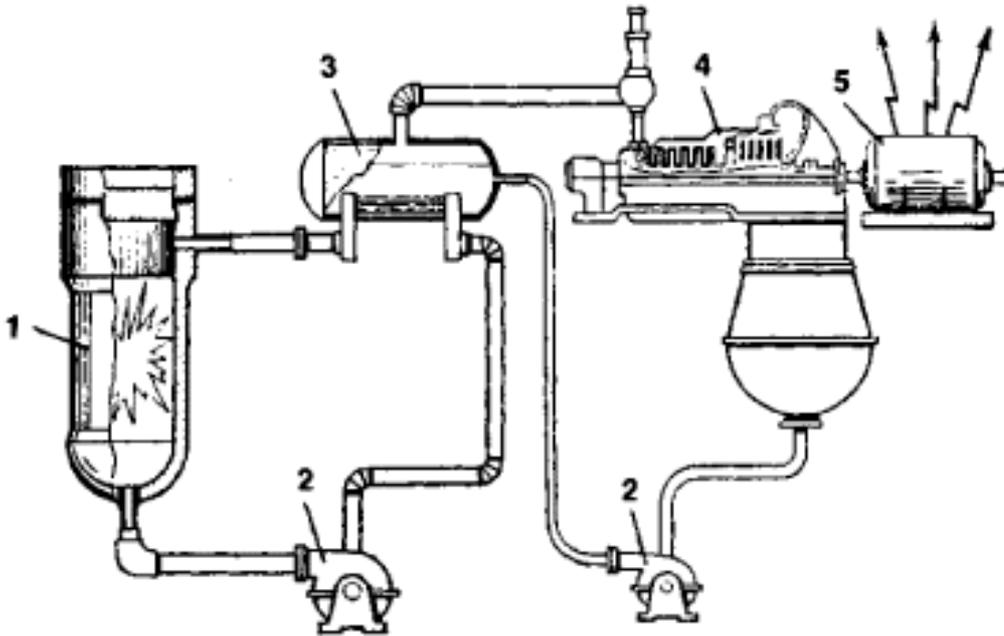


Рис. 41. Принципиальная схема атомной электростанции:
1 – реактор; 2 – насосы; 3 – теплообменник; 4 – паровая турбина; 5 – генератор

Авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) обусловлена рядом психологических, организационных и технических причин.

Во-первых, психологически персонал реактора не был подготовлен к возможности возникновения аварии.

Во-вторых, пренебрежительное отношение к мерам безопасности при проведении испытаний по выбегу турбогенератора.

В-третьих, ввиду четкой работы реакторов АЭС проблемам физики реакторов не придавалось должного значения.

В-четвертых, имело место нарушение персоналом реактора правил ядерной безопасности, утвержденного регламента работы.

В-пятых, за работой АЭС не осуществлялся надлежащий контроль.

В-шестых, эксперимент начался после полуночи.

Эти обстоятельства привели к аварии. Как предусматривалось планом, 4-й энергоблок готовился к остановке на плановое техническое обслуживание. Было принято решение воспользоваться отключением реактора, чтобы подтвердить то обстоятельство, что в случае потери основного электропитания замедляющая свое вращение турбина до момента включения дизельных электростанций может дать необходимую электроэнергию для питания аварийного оборудования и циркуляционных насосов, которые обеспечивают охлаждение активной части реактора. Этот эксперимент не был скоординирован со специалистами, отвечающими за безопасность ядерного реактора. В ходе эксперимента была потеряна управляемость реактором, что привело к взрыву в его активной зоне с возникновением пожара и утечки радиоактивных веществ.

Персоналом Чернобыльской АЭС были предприняты все меры по предотвращению развития аварии и уменьшению ее последствий. Самой важной задачей было потушить пожар. В результате героических действий подразделений пожарных частей к 5 ч утра 26 апреля пожар был ликвидирован. В последующем осуществлялось забрасывание с вертолетов четвертого реактора герметизирующими материалами (около 500 т доломита, песка, глины, соединений бора и т. п.), подача в него жидкого азота, создание и укрытие железобетонным саркофагом.

Выброс продуктов деления в ходе аварии можно разделить на несколько этапов.

Первый этап – выброс топлива из разрушенного реактора. Изотопный состав радионуклидов на этом этапе примерно соответствовал их составу в облученном топливе с некоторым обогащением по изотопам йода, теллура, цезия и инертных газов.

Второй этап (26 апреля – 2 мая 1986 г.) – выброс за пределы аварийного блока снизился из-за предпринимаемых мер по прекращению горения графита и фильтрации выбросов, но состав радионуклидов в выбросе практически не изменился.

Третий этап – основную роль играл нагрев топлива в активной зоне до температуры выше 1700 °С, что было вызвано остаточным тепловыделением. Это привело к быстрому нарастанию выхода продуктов деления за пределы реакторного блока. Этот этап продолжался со 2 по 6 мая 1986 г.

Четвертый этап (после 6 мая 1986 г.) – выбросы быстро уменьшались.

Без радиоактивных газов суммарный выброс продуктов деления составил примерно (на 6 мая 1986 г.) 50 МКи. Это соответствует приблизительно 3,5% от общего количества радионуклидов в реакторе на момент аварии.

Технические причины выброса радионуклидов из реактора ЧАЭС

Во-первых, в нормальном режиме РБМК происходит интенсивное парообразование, и оно сильно изменяется при малых изменениях условий работы реактора. Это приводит к тому, что на реакторе более быстрыми темпами наступает состояние критичности. Поэтому реактор РБМК требует более строгого поддержания регламентного режима, чем водоводяной энергетический реактор ВВЭР.

Во-вторых, целесообразным является установка дополнительных оболочек («колпаков»), которые в случае аварии затрудняют проникновение радиоактивных веществ в окружающее пространство.

В-третьих, несовершенство систем прекращения аварии и уменьшения ее последствий.

Авария на ЧАЭС выявила полное незнание населением элементарных основ радиометрии, ответов на вопросы, чего стоит опасаться, а чего не стоит, и как следует поступать.

2. 1 ! ! - (" - -" - " -+)) ' - '
 - -- % -" -

В соответствии с последними исследованиями доля выброшенного в атмосферу цезия-137 составила от 20 до 40% (85±26 петабеккерелей); йода-131, – от 50 до 60% (3200 петабеккерелей). Выброшенные радионуклиды примерно распределились так: Беларусь – 34%, Украина – 20%, Российская Федерация – 24%, Европа – 22%.

Первоначальный крупный выброс в основном объяснялся механической фрагментацией топлива во время взрыва. Он содержал в основном более летучие радиоизотопы, такие, как радиоактивные газы, различные соединения йода и определенное количество цезия. Последующий круп-

ный выброс, произошедший между 7-ми и 10-ми сутками после катастрофы, был связан с высокими температурами, которые возникли в расплавленном топливном ядре.

Резкое уменьшение выбросов через 10 дней после аварии объяснялось быстрым охлаждением топлива по мере того, как остатки топлива прошли через нижний уровень защиты и вступили во взаимодействие с другими материалами в реакторе. После 6 мая выбросы были незначительными.

Выброс радиоактивных материалов в атмосферу состоял из газов, аэрозолей и топлива, измельченного до микроскопических частиц.

Газообразные элементы, такие как криптон и ксенон, практически полностью оказались выброшенными в атмосферу из ядерного топлива. Помимо того, что йод встречался в газообразной форме и в форме частиц, на месте аварии был также обнаружен органически связанный йод. Всего было выброшено от 50 до 60% йода из реактора в атмосферу. Другие летучие элементы и смеси, такие как цезий и теллур, вместе с аэрозолями были выброшены в воздух отдельно от частиц топлива. Пробы воздуха показали наличие частиц этих элементов размером от 0,5 до 1 мм.

Элементы низкой летучести, такие как церий, цирконий, актиниды и в значительной степени барий и лантан, а также стронций, оказались привязанными к частицам топлива. Более крупные частицы выпали в районе станции, а более мелкие «горячие» частицы были обнаружены на больших расстояниях от места аварии.

Загрязнение территории радионуклидами оказалось неравномерным, так как в течение первых 10 суток выбросы происходили периодически, а ветер неоднократно менял свое направление.

Основной вклад в радиоактивное загрязнение местности Республики Беларусь в первые дни после аварии внесли йод-131, 132, теллур-132, другие короткоживущие радионуклиды – рутений-103, барий-140 и др. Позже стали доминировать цезий-134 и цезий-137.

На отдельных участках территории республики активность йода-131 в почве достигала 37000 кБк/м^2 (1000 Ки/км^2). Являясь бета- и гамма-излучателем и находясь в аэрозольном состоянии, он нанес основной удар по щитовидной железе людям с дефицитом йода. Йод легко проникает в овощи, ягоды, молоко. Период биологического полувыведения – 138 суток. Другие коротко живущие радионуклиды существенного вклада в облучение людей не внесли. После распада йода-131 (его период полураспада со-

ставляет 8,05 суток) и других короткоживущих радионуклидов основными источниками радиоактивного загрязнения местности в Республике Беларусь в настоящее время остались:

- цезий-137 – загрязнил 23% территории республики (46450 км²);
- стронций-90 – загрязнил 10% территории республики (4230 км²);
- плутоний-239 – загрязнил 2% территории республики (430 км²).

В результате первоначального радиоактивного загрязнения цезием-134, 137, стронцием-90 и плутонием-239 в зонах загрязнения оказалось 3668 населенных пунктов с населением более 2 млн человек, в том числе 500 тыс. детей. Полностью оказались радиоактивно загрязненными Гомельская и Могилевская области, 10 районов Минской области, 6 районов Брестской области, 6 районов Гродненской области и 1 район Витебской области.

На территории Республики Беларусь плотность радиоактивного загрязнения составила от 1 до 200 Ки/км². Распределение жителей по зонам на январь 1996 г. составило:

- 1...5 Ки/км² – более 1 млн 400 тыс. человек (63%);
- 5...15 Ки/км² – примерно 700 тыс. человек (31,5%);
- 15...40 Ки/км² – 120 тыс. человек (5%);
- Более 40 Ки/км² – около 10 тыс. человек (0,5%).

Из территорий с активностью более 40 Ки/км² после аварии на ЧАЭС население было выселено, но часть из них была снова заселена мигрантами из стран СНГ. Всего было отселено 135 тысяч человек.

Распределение населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях, по областям приведено в табл. 5.

Таблица 5

Область	Количество населенных пунктов на территории радиоактивного загрязнения по зонам загрязнения по цезию, 137 Ки/км				
	1...5	5...15	15...40	Более 40	Всего
Гомельская	932	663	225	32	1852
Могилевская	530	444	132	42	1148
Минская	242	30	–	–	272
Брестская	169	30	–	–	199
Гродненская	180	4	–	–	184
Витебская	4	–	357	74	4
ВСЕГО:	2057	1171			3659

Краткая характеристика основных радионуклидов и продуктов их распада, загрязняющих территорию Республики Беларусь

Цезий-137. Это щелочной металл серебристо-белого цвета, мягкий, тягучий. В воздухе моментально воспламеняется. В природе входит в состав отдельных минералов. Хорошо сорбируется почвами (особенно черноземами). Бета- и гамма-излучатель. Период полураспада составляет 30 лет. На территорию республики выпал в виде дисперсных частиц размером от 2 мкм до нескольких сотен мкм.

Цезий-137 закрепляется в бедных калием почвах, а в почвах, богатых органикой, хорошо усваивается корневой системой и легко передвигается в самих растениях. Цезия много в зерне, стеблях картофеля, в зелени и других растениях. В водной среде процессы миграции цезия идут интенсивнее, поэтому в рыбе он накапливается в значительных количествах.

В организм человека поступает через желудочно-кишечный тракт. Легко всасывается в желудочно-кишечном тракте (50...80%) и свободно циркулирует в составе крови по всему телу. Основная часть цезия накапливается в мышцах (80%), в костях – 8%. Выводится из организма с мочой, калом и потом. Период биологического полувыведения из организма взрослого человека – до 3-х месяцев, у детей до 15 лет – 50 суток, до 5 лет – 20 суток.

Аналогичное накопление радионуклидов происходит и у животных, но у коров большая часть цезия переходит в молоко, у кур – в яйца. По химическим свойствам цезий-137 близок к калию и является его конкурентом (если в организме дефицит калия, усваивается цезий). При попадании в организм человека вызывает лейкемию, рак молочной железы, печени, подавление системы кроветворения, угнетение костного мозга, опухоли кожи и другие заболевания. При попадании на кожу цезий всасывается по кровеносным и лимфатическим капиллярам. Период биологического полувыведения его из кожи равен одним суткам.

Стронций-90. Это серо-белый металл, легкий, ковкий, пластичный.

Входит в состав минералов. Бета-излучатель. Период полураспада – 29 лет. Входит в состав биологической ткани животных и растений. В растениях в основном накапливается в корневой системе. Его также много в зерне, листовых овощах.

Обладая хорошей растворимостью, стронций легко вымывается из почвы и попадает в водоемы, где активно накапливается гидробионтами.

Стронций-90 конкурирует с кальцием, поэтому у человека и животных избирательно накапливается в костях, но некоторое накопление про-

исходит в почках, слюнной и щитовидной железах, в легких, откладывается также на стенках сосудов, способствует интенсивному отложению солей. Больше стронция откладывается в молодых костях. Период биологического полувыведения – около 20 лет.

Процент всасывания стронция зависит от ряда факторов:

- возраста (у детей процент всасывания выше);
- физиологического состояния организма (период беременности, лактации);
- приема витамина D (витамин ускоряет всасывание стронция);
- количества поступающего в организм кальция (чем больше поступает кальция, тем меньше всасывается стронция);
- пола (у мужчин всасывание идет активней).

У кур стронций переходит в скорлупу яиц, у коров значительная часть переходит в молоко. Стронций-90 вызывает различные онкологические и другие заболевания.

Плутоний-239. Это металл серого цвета. Альфа-излучатель. Обладает также слабым гамма-излучением и мягким рентгеновским излучением. Период полураспада – 24065 лет. Особо опасен при попадании в органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и на поврежденную кожу. При дефиците кальция и стронция избирательно накапливается в костях, но при попадании в кровеносное русло 45% плутония задерживается в печени, откуда половина выводится только через 20 лет. Однако на практике уже через 2...3 месяца возникает цирроз печени. Плутоний также аккумулируется в скелете и в лимфатических узлах. Плутоний-239 подавляет систему кроветворения и иммунную систему. На территории республики плутоний-239 выпал только в Брагинском, Светлогорском и Рогачевском районах.

Америций-241. Америций-241 является продуктом распада плутония-241, альфа- и гамма-излучатель. На территорию Республики Беларусь плутония-241 выпало незначительное количество (меньше чем плутония-239). Однако наряду с цезием-137 и стронцием-90 он будет представлять значительную угрозу здоровью людей. Этот элемент опасен тем, что в отличие от других радионуклидов обладает очень жестким гамма-излучением. Оно более опасно, чем рентгеновское излучение.

Кроме того, опасность америция-241 состоит в том, что он хорошо растворяется в воде. Это означает, что он будет активно поступать в организм человека с водой, растительной пищей, с животными продуктами. Учитывая, америций-241 имеет большой период полураспада (432 года), то он будет представлять опасность тысячи лет.

Америций-241 обладает еще одним важным свойством. Для его цепной реакции требуется небольшая критическая масса, которая исчисляется микрограммами (в то время как для урана или плутония – килограммами). Микровзрывы особенно опасны для биологического мира.

По своему воздействию на организм человека он аналогичен плутонию-239, но с более тяжелыми последствиями, связанными с микровзрывами.

Наряду с аэрозолями отдельных радионуклидов в чернобыльском выбросе имелись и аэрозоли диспергированного ядерного топлива («горячие» частицы). Они были различной величины (от 2 мкм до сотен микрометров), активности и радионуклидного состава. В настоящее время основное количество этих частиц (до 70%) находится в верхнем односантиметровом слое почвы. Эти частицы представляют опасность для всего живого ввиду высокой концентрации в них радионуклидов с разными видами излучений.

При попадании таких частиц в организм человека последствия для здоровья могут быть крайне тяжелыми и зависеть от особенностей каждого типа радионуклида, содержащегося в «горячей» частице.

Имеет место миграция радионуклидов. В связи с этим важным обстоятельством является прогнозирование радиоактивного загрязнения местности по результатам миграции радионуклидов.

В результате аварии на ЧАЭС на территорию Республики Беларусь было выброшено и значительное количество долгоживущих радионуклидов. После выброса газов, «горячих» частиц образовались аэрозоли. Размеры частиц аэрозолей составляют от 2 мкм до сотен мкм, но активность одной частицы не превышает 10...14 Ки.

Расчеты показывают, что радиоактивный спад продолжается много месяцев и даже лет.

Особенности радиоактивного загрязнения местности Республики Беларусь во многом обусловлены не только видами радионуклидов, но и физико-химическими процессами, определяющими элементарные акты загрязнений.

Для прогнозирования последствий радиоактивного загрязнения местности очень важно знать особенности миграции радионуклидов. **Миграция радионуклидов** может быть по воздуху, в почве и водоносных системах. Различают вертикальную и горизонтальную миграцию. На миграцию радионуклидов влияют следующие факторы:

- химическая природа изотопов;

- условия выпадения радионуклидов и количество атмосферных осадков;
- режим существования почво-растительного комплекса;
- антропогенные воздействия на почву (ее влажность, интенсивность промывного режима);
- особенности минерального и органического состава почвы и др.

Вертикальная миграция радионуклидов в почве (поверхностное загрязнение почвы) происходит в основном за счет адгезии и адсорбции.

Адгезия (прилипание) радиоактивных частиц характерна для аэрозолей, в меньшей степени – для «горячих» частиц.

Адсорбция может быть физическая и химическая. При физической адсорбции радионуклид сохраняет свою индивидуальность и проникает в вещество за счет межмолекулярного взаимодействия. Химическая адсорбция возникает за счет химического взаимодействия и образования нового химического соединения.

Радионуклиды могут проникать в глубину почвы и за счет диффузии. При этом диффузия в различных грунтах разная.

Радионуклиды проникают в почву и в результате смыва дождевыми или тальными водами, через микропоры в почве.

По мере миграции радионуклидов в вертикальной плоскости происходит изменение радиоактивности. Исследования показывают, что в Республике Беларусь радионуклиды цезия и стронция сосредоточены в основном в слое 5...20 см. Процесс миграции радионуклидов в вертикальной плоскости медленный, и в среднем каждые 20 лет количество радионуклидов будет уменьшаться в 2 раза для двадцатисантиметрового слоя.

Миграция радионуклидов в вертикальной плоскости зависит от вида почвы. Так, в подзолистых и песчаных грунтах вертикальная миграция меньше, чем в торфяно-болотных почвах (5...8 см и 20 см соответственно для цезия-137). Стронций-90, хотя и имеет более высокую миграционную подвижность, но в дерново-подзолистых и супесчаных почвах распределен так же, как и цезий-137, и только в торфяных почвах он проник глубже. Существует опасность попадания стронция-90 в подземные воды, особенно после того, как радионуклиды вступили в различные водорастворимые химические соединения. Замечено, что чем ближе к ЧАЭС, тем меньше миграция, так как здесь больше «горячих» частиц.

Горизонтальная миграция. Существуют несколько причин горизонтальной миграции. Естественной причиной является распространение радионуклидов вместе с пылью за счет ветра. Частично радионуклиды смы-

ваются дождевыми и паводковыми водами. По этой причине наблюдается повышенное содержание радионуклидов в низинах. Однако наибольшая миграция радионуклидов происходит по вине человека. В частности, радионуклиды разносятся транспортом с загрязненных районов в «чистые». Почти 1 млн т радиоактивного зерна, свыше 1,6 млн т обрата (отходы, получаемые после обработки молока), свыше 100 тыс. т хвойной и травяной муки, заготовленных в загрязненной зоне, распространились через комбикорма почти по всей территории республики. Миграция радионуклидов происходит и за счет лесных пожаров.

Прогноз распространения радионуклидов в основном связан с горизонтальной миграцией, деятельностью человека, состоянием погоды и способностью растений аккумулировать радионуклиды. Долгосрочный прогноз показывает, что самоочищение почв, особенно от цезия-137, вследствие вертикальной миграции будет происходить крайне медленно. Однако заглупление плутония будет значительным по мере разрушения «горячих» частиц. Одновременно миграция по воздуху и за счет паводковых вод на отдельных участках территории достигает 5 км/год. Ввиду длительного пребывания цезия-137 в пахотном слое на десятилетия остается опасность радиоактивного загрязнения продукции растениеводства за счет корневого и аэрального (поражающего воздушными потоками) поступления. Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в подземных водах пока не представляет особой опасности. В перспективе возможно радиоактивное загрязнение вод вследствие миграции только в зонах с поверхностной активностью 40 Ки/км² и более. В реках радионуклиды в основном сосредоточены в донных отложениях, несколько меньше – в гидробионтах и еще меньше – в воде. В период паводков и разлива рек возрастает доля активности, связанная с твердыми взвешьями. Радиоактивные вещества течением могут относиться на значительные расстояния, и только часть из них накапливается в донных отложениях. В озерах радионуклиды сосредоточены в донных отложениях и растениях. Наличие растительности в озерах, ее способность аккумулировать радионуклиды вызывает накопление достаточно высокого уровня радиоактивности в донных отложениях.

Если основным загрязнителем территории Республики Беларусь является цезий-137, период полураспада которого составляет 30 лет, то уровень загрязнения с 40 Ки/км² (население подлежит отселению в первую очередь) до 5 Ки/км² (разрешается проживание) наступит лишь через 90 лет. Таким образом, Республика Беларусь еще долго будет ощущать последствия трагедии Чернобыльской АЭС.

, 11. -)-. "- 0 " ! + # +- '
 - - - 2 3) - . -') - , . + "

1. ', - " + # +- - - - 2 3 - (- . -#

Фактор радиации присутствовал на нашей планете с момента ее образования, и как показали исследования, ионизирующие излучения наряду с другими явлениями физической, химической и биологической природы сопровождали развитие жизни на Земле. Однако физическое действие радиации начало изучаться только в конце XIX столетия, а ее биологические эффекты на живые организмы – в середине XX. Ионизационные излучения относятся к тем физическим феноменам, которые не ощущаются нашими органами чувств. Сотни специалистов, работая с радиацией, получили радиационные ожоги от больших доз облучения и умерли от злокачественных опухолей, вызванных получением смертельных доз облучения.

Тем не менее, сегодня мировая наука знает о биологическом воздействии радиации больше, чем о действии любых других факторов физической и биологической природы в окружающей среде.

При изучении действия радиации на живой организм были определены следующие особенности:

- действие ионизирующих излучений на организм не ощутимо человеком. У людей отсутствует орган чувств, который воспринимал бы ионизирующие излучения. Существует так называемый период мнимого благополучия – инкубационный период проявления действия ионизирующего излучения. Продолжительность его сокращается при облучении в больших дозах;

- действие от малых доз может суммироваться или накапливаться;
- излучение действует не только на данный живой организм, но и на его потомство – это так называемый генетический эффект;

- различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению. При ежедневном воздействии дозы 0,002...0,005 Гр уже наступают изменения в крови;

- не каждый организм в целом одинаково воспринимает облучение;
- облучение зависит от частоты. Одноразовое облучение в большой дозе вызывает более глубокие последствия, чем фракционированное.

Радиоволны, световые волны, тепловая энергия солнца – все это разновидности излучений. Однако излучение будет ионизирующим, если оно

способно разрывать химические связи молекул, из которых состоят ткани живого организма, и, как следствие, вызывать биологические изменения. Действие ионизирующего излучения происходит на атомном или молекулярном уровне, независимо от того, подвергаемся ли мы внешнему облучению или получаем радиоактивные вещества с пищей и водой, что нарушает баланс биологических процессов в организме и приводит к неблагоприятным последствиям. Биологические эффекты влияния радиации на организм человека обусловлены взаимодействием энергии излучения с биологической тканью. Энергию, непосредственно передаваемую атомам и молекулам биотканей, называют **прямым действием радиации**.

Одним из прямых эффектов является **канцерогенез**, или развитие онкологических заболеваний. Раковая опухоль возникает, когда соматические клетки (клетки, составляющие тело (сому) многоклеточных организмов и не принимающие участия в половом размножении) выходят из-под контроля организма и начинают активно делиться. Первопричиной этого являются нарушения в генетическом механизме, называемые **мутациями**. При делении раковая клетка производит только раковые клетки. Одним из наиболее чувствительных к воздействию радиации органов является щитовидная железа. Поэтому биоткань этого органа наиболее уязвима в плане развития рака. Не менее восприимчива к влиянию излучения кровь. Лейкоз, или рак крови, – один из распространенных эффектов прямого воздействия радиации. **Заряженные частицы** проникают в ткани организма, теряют свою энергию вследствие электрических взаимодействий с электронами атомов. **Электрическое взаимодействие** сопровождает процесс ионизации (вырывание электрона из нейтрального атома).

Кроме прямого ионизирующего облучения выделяют также косвенное, или непрямое действие, связанное с радиолизом воды. При радиолизе возникают **свободные радикалы** – определенные атомы или группы атомов, обладающие высокой химической активностью. Основным признаком свободных радикалов являются избыточные или неспаренные электроны. Такие электроны легко смещаются со своих орбит и могут активно участвовать в химической реакции. Важно то, что весьма незначительные внешние изменения могут привести к значительным изменениям биохимических свойств клеток. Например, если обычная молекула кислорода захватит свободный электрон, то она превращается в высокоактивный свободный радикал – **супероксид**. Кроме того, имеются и такие активные соединения, как перекись водорода, гидрооксил и атомарный кислород. Большая часть свободных радикалов нейтральна, но некоторые из них могут иметь положительный или отрицательный заряд.

Если число свободных радикалов мало, то организм имеет возможность их контролировать. Если же их становится слишком много, то нарушается работа защитных систем, жизнедеятельность отдельных функций организма. Повреждения, вызванные свободными радикалами, быстро увеличиваются по принципу цепной реакции. Попадая в клетки, они нарушают баланс кальция и кодирование генетической информации. Такие явления могут привести к сбоям в синтезе белков, что является жизненно важной функцией всего организма, т. к. неполноценные белки нарушают работу иммунной системы. Основные фильтры иммунной системы – лимфатические узлы работают в перенапряженном режиме и не успевают их отделять. Таким образом, ослабляются защитные барьеры и в организме создаются благоприятные условия для размножения вирусов, микробов и раковых клеток.

Свободные радикалы, вызывающие химические реакции, вовлекают в этот процесс многие молекулы, не затронутые излучением. Поэтому производимый излучением эффект обусловлен не только количеством поглощенной энергии, а и той формой, в которой эта энергия передается. Никакой другой вид энергии, поглощенный биообъектом в том же количестве, не приводит к таким изменениям, какие вызывает ионизирующее излучение. Однако природа этого явления такова, что все процессы, в том числе и биологические, уравниваются. **Химические изменения** возникают в результате взаимодействия свободных радикалов друг с другом или со «здоровыми» молекулами. **Биохимические изменения** % - (' " " в , , . -', " - % ' 4 -- ,)-(, . % -+ - ")- - " " .

Наш организм в противовес описанным выше процессам вырабатывает особые вещества, которые являются своего рода «чистильщиками».

Эти вещества (ферменты) в организме способны захватывать свободные электроны, не превращаясь при этом в свободные радикалы. В нормальном состоянии в организме поддерживается баланс между появлением свободных радикалов и ферментами. Ионизирующее излучение нарушает это равновесие, стимулирует процессы роста свободных радикалов и приводит к негативным последствиям. Активизировать процессы поглощения свободных радикалов можно, включив в рацион питания антиокислители, витамины *A, E, C* или препараты, содержащие селен. Эти вещества обезвреживают свободные радикалы, поглощая их в больших количествах.

2.1 # +- - - - 23) - . - ' !
) ! -) - , + / ,. / - -

В структуре организма можно выделить два класса систем: управляющую (нервная, эндокринная, иммунная) и жизнеобеспечивающую (дыхательная, сердечно-сосудистая, пищеварительная). Все основные обменные (метаболические) процессы и каталитические (ферментативные) реакции происходят на клеточном и молекулярном уровнях. Уровни организации организма функционируют в тесном взаимодействии и взаимовлиянии со стороны управляющих систем. Большинство естественных факторов воздействуют сначала на вышестоящие уровни, затем через определенные органы и ткани – на клеточно-молекулярные уровни. После этого начинается ответная фаза, сопровождающаяся коррективами на всех уровнях.

Взаимодействие радиации с организмом начинается с молекулярного уровня. Поэтому прямое воздействие ионизирующего излучения является более специфичным. Повышение уровня окислителей характерно и для других воздействий. Известно, что различные симптомы (температура, головная боль и др.) встречаются при многих болезнях и причины их различны. Это затрудняет установление диагноза. Поэтому, если в результате вредного воздействия на организм радиации не возникает определенной болезни, установить причину более отдаленных последствий трудно, поскольку они теряют свою специфичность.

Радиочувствительность различных тканей организма зависит от биосинтетических процессов и связанной с ними ферментативной активности. Поэтому наиболее высокой радиопоражаемостью отличаются клетки костного мозга, лимфатических узлов, половые клетки. Кровеносная система и красный костный мозг наиболее уязвимы при облучении и теряют способность нормально функционировать уже при дозах – 0,5...1 Гр. Однако они обладают способностью восстанавливаться, и если не все клетки поражены, кровеносная система может восстановить свои функции. Репродуктивные органы, например семенники, также отличаются повышенной радиочувствительностью. Облучение свыше 2 Гр приводит к постоянной стерильности. Только через много лет они могут полноценно функционировать. Яичники менее чувствительны, по крайней мере, у взрослых женщин. Но однократная доза более 3 Гр все же приводит к их стерильности, хотя бóльшие дозы при неоднократном облучении не сказываются на способности к деторождению.

Очень восприимчив к излучению хрусталик глаза. Погибая, клетки хрусталика становятся непрозрачными, разрастаясь, приводят к катаракте, а затем и к полной слепоте. Это может произойти при дозах около 2 Гр.

Радиочувствительность организма зависит от его возраста. Небольшие дозы при облучении детей могут замедлить или вовсе остановить у них рост костей. Чем меньше возраст ребенка, тем сильнее подавляется рост скелета. Облучение мозга ребенка может вызвать изменения в его характере, привести к потере памяти. Кости и мозг взрослого человека способны выдержать гораздо большие дозы. Относительно большие дозы способны выдерживать большинство органов. Почки выдерживают дозу около 20 Гр, полученную в течение месяца, печень – около 40 Гр, мочевого пузыря – 50 Гр, а зрелая хрящевая ткань – до 70 Гр. Чем моложе организм, тем, при прочих равных условиях, он более чувствителен к воздействию радиации.

Видовая радиочувствительность возрастает по мере усложнения организма. Это объясняется тем, что в сложных организмах больше слабых звеньев, вызывающих цепные реакции выживания. Этому способствуют и более сложные системы управления (нервная, иммунная), которые частично или полностью отсутствуют в более примитивных особях. Для микроорганизмов дозы, вызывающие 50% смертности, составляют тысячи Гр, для птиц – десятки, а для высокоорганизованных млекопитающих – единицы.

Каждая клетка организма содержит молекулу ДНК, которая несет информацию для правильного воспроизведения новых клеток.

ДНК – это дезоксирибонуклеиновая кислота, состоящая из длинных, закругленных молекул в виде двойной спирали. Функция ее заключается в обеспечении синтеза большинства белковых молекул, из которых состоят аминокислоты. Цепочка молекулы ДНК состоит из отдельных участков, которые кодируются специальными белками, образуя так называемый ген человека.

Радиация может либо убить клетку, либо исказить информацию в ДНК так, что со временем появятся дефектные клетки. Изменение генетического кода клетки называют мутацией. Если мутация происходит в яйцеклетке спермы, последствия могут быть ощутимы и в далеком будущем, т. к. при оплодотворении образуются 23 пары хромосом, каждая из которых состоит из сложного вещества – дезоксирибонуклеиновой кислоты. Поэтому мутация, возникающая в половой клетке, называется генетической мутацией и может передаваться последующим поколениям.

Такие нарушения можно отнести к двум основным типам: хромосомные aberrации, включающие изменение числа или структуры хромосом, и мутации в самих генах. Генные мутации подразделяются далее на доминантные (которые проявляются сразу в первом поколении) и рецессивные (которые могут проявиться в том случае, если у обоих родителей мутантным является один и тот же ген). Такие мутации могут не проявиться на протяжении многих поколений или не обнаружиться вообще. Мутация в соматической клетке будет оказывать влияние только на сам индивид. Вызванные радиацией мутации не отличаются от естественных, но при этом увеличивается сфера вредного воздействия.

Однако это лишь предположения, так как они основаны на лабораторных исследованиях животных. Прямых доказательств радиационных мутаций у человека пока нет, т. к. полное выявление всех наследственных дефектов происходит лишь на протяжении многих поколений.

Однако недооценка роли хромосомных нарушений, основанная на утверждении «их значение нам неизвестно», является классическим примером необоснованных решений. Допустимые дозы облучения были установлены еще задолго до появления методов, позволяющих установить те печальные последствия, к которым они могут привести ничего не подозревающих людей и их потомков.

3. # +- &-(- - - 2 3 -(- . -#
-)-. "- 5 " !

Живой организм очень чувствителен к действию ионизирующей радиации. Как уже указывалось, чем выше на эволюционной лестнице стоит живой организм, тем он более радиочувствителен. Радиочувствительность – многосторонняя характеристика. «Выживаемость» клетки после облучения зависит одновременно от ряда причин: от объема генетического материала, активности энергообеспечивающих систем, соотношения ферментов, интенсивности образования свободных радикалов Н и ОН.

При облучении сложных биологических организмов следует учитывать процессы, происходящие на уровне взаимосвязи органов и тканей. Радиочувствительность у различных организмов варьируется довольно широко.

Организм человека, как совершенная природная система, весьма чувствителен к воздействию радиации. Если человек перенес общее облучение дозой 100...200 рад, то у него спустя несколько дней появятся при-

знаки лучевой болезни в легкой форме. Ее признаком может служить уменьшение числа белых кровяных клеток, которое устанавливается при анализе крови. Субъективным показателем для человека является возможная рвота в первые сутки после облучения.

Средняя степень тяжести лучевой болезни наблюдается у лиц, подвергшихся воздействию излучения в 200...400 рад. У них резко снижается содержание лейкоцитов (белых кровяных клеток) в крови, наблюдаются тошнота и рвота, появляются подкожные кровоизлияния. Летальный исход наблюдается у 20% облученных спустя 2...6 недель после облучения.

При облучении дозой 400...600 рад развивается тяжелая форма лучевой болезни. Появляются многочисленные подкожные кровотечения, количество лейкоцитов в крови значительно уменьшается. Летальный исход болезни – 50%.

Очень тяжелая форма лучевой болезни возникает при облучении дозой выше 600 рад. Лейкоциты в крови полностью исчезают. Смерть наступает в 100% случаев.

Описанные выше последствия радиационного облучения характерны для случаев, когда медпомощь отсутствует.

Для лечения облученного организма современная медицина широко применяет такие методы, как кровезамещение, пересадка костного мозга, введение антибиотиков, а также другие методы интенсивной терапии. При таком лечении можно исключить смертельный исход даже при облучении дозой до 1000 рад. Энергия, излучаемая радиоактивными веществами, поглощается окружающей средой, в том числе и биологическими объектами. В результате воздействия ионизирующего излучения на организм человека в тканях могут происходить сложные физические, химические и биохимические процессы.

Ионизирующее воздействие нарушает в первую очередь нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ. В зависимости от величины поглощенной дозы излучения и индивидуальных особенностей организма вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми. При небольших дозах пораженная ткань восстанавливает свою функциональную деятельность. Большие дозы при длительном воздействии могут вызвать необратимое поражение отдельных органов или всего организма. Любой вид ионизирующих излучений вызывает биологические изменения в организме как при внешнем (источник находится вне организма), так и при внутреннем облучении (радиоактивные вещества попадают внутрь организма, например, с пищей или ингаляционным путем).

Биологический эффект ионизирующего излучения, когда источник облучения находится вне организма, зависит от суммарной дозы и времени воздействия излучения, его вида, размеров облучаемой поверхности и индивидуальных особенностей организма. При однократном облучении всего тела человека возможны биологические нарушения в зависимости от суммарной поглощенной дозы излучения.

При облучении дозами, в 100...1000 раз превышающими смертельную дозу, человек может погибнуть во время облучения, причем поглощенная доза излучения, вызывающая поражение отдельных частей тела, превышает смертельную поглощенную дозу облучения всего тела. Смертельные поглощенные дозы для отдельных частей тела следующие: голова – 20 Гр, нижняя часть живота – 30 Гр, верхняя часть живота – 50 Гр, грудная клетка – 100 Гр, конечности – 200 Гр.

Степень чувствительности различных тканей к облучению неодинакова. Если рассматривать ткани органов в порядке уменьшения их чувствительности к действию облучения, то получим следующую последовательность: лимфатическая ткань, лимфатические узлы, селезенка, зубная железа, костный мозг, зародышевые клетки. Большая чувствительность кроветворных органов к радиации лежит в основе определения характера лучевой болезни.

При однократном облучении всего тела человека поглощенной дозой 0,5 Гр через сутки после облучения может резко сократиться число лимфоцитов. Уменьшается также и количество эритроцитов (красных кровяных телец) по истечении двух недель после облучения. У больных лучевой болезнью нарушается процесс воспроизводства красных кровяных телец, и в результате организм погибает.

Важным фактором при воздействии ионизирующего излучения на организм является время облучения. С увеличением мощности дозы поражающее действие излучения возрастает. Чем более дробно излучение по времени, тем меньше его поражающее действие.

Внешнее облучение альфа-, а также бета-частицами менее опасно. Они имеют небольшой пробег в ткани и не достигают кроветворных и других внутренних органов. При внешнем облучении необходимо учитывать гамма- и нейтронное облучение, которые проникают в ткань на большую глубину и разрушают ее, о чем более подробно было сказано выше.

4.1 & - + . -) - ,

Ионизирующее излучение может двумя способами оказывать воздействие на человека. Первый способ – *внешнее облучение* от источника, расположенного вне организма, которое в основном зависит от радиационного фона местности, на которой проживает человек, или от других внешних факторов. Второй – *внутреннее облучение*, обусловленное поступлением внутрь организма радиоактивного вещества, главным образом – с продуктами питания.

Внешнее и внутреннее облучения требуют различных мер предосторожности, которые должны быть приняты против опасного действия радиации.

Внешнее облучение в основном создается гамма-содержащими радионуклидами, а также рентгеновским излучением. Его поражающая способность зависит:

- а) от энергии излучения;
- б) от продолжительности действия излучения;
- в) от расстояния от источника излучения до объекта;
- г) от защитных мероприятий.

Между продолжительностью времени облучения и поглощенной дозой существует линейная зависимость, а влияние расстояния на результат радиационного воздействия имеет квадратичную зависимость.

Для защитных мероприятий от внешнего облучения используются в основном свинцовые и бетонные защитные экраны на пути излучения. Эффективность применения материала в качестве экрана для защиты от проникновения рентгеновских или гамма-лучей зависит от плотности материала, а также от концентрации содержащихся в нем электронов.

Если от внешнего облучения можно защититься специальными экранами или другими действиями, то с внутренним облучением это сделать не представляется возможным.

Различают три возможных пути, по которым радионуклиды способны попасть внутрь организма:

- а) с пищей;
- б) через дыхательные пути с воздухом;
- в) через повреждения на коже.

Продукты питания, не соответствующие радиационным нормам, имеют повышенное содержание радионуклидов, инкорпорируются с пищей и становятся источником излучения непосредственно внутри организма.

Большую опасность представляют продукты питания и воздух, содержащие изотопы плутония и америция, которые обладают высокой альфа-активностью. Плутоний, выпавший в результате Чернобыльской катастрофы, является самым опасным канцерогенным веществом. Альфа-излучение имеет высокую степень ионизации и, следовательно, большую поражающую способность для биологических тканей.

Попадание плутония, а также америция через дыхательные пути в организм человека вызывает онкологию легочных заболеваний. Однако следует учесть, что отношение общего количества плутония и его эквивалентов америция, кюрия к общему количеству плутония, попавшего в организм ингаляционным путем, незначительно. При анализе результатов ядерных испытаний в атмосфере установлено, что подавляющее большинство альфа-содержащих радионуклидов от испытаний ядерного оружия оказались поглощенными землей, не оказав влияния на человека. В выбросах Чернобыльского следа наблюдались также частицы ядерного топлива, так называемые «горячие» частицы размером около 0,1 микрона. Эти частицы также могут проникать ингаляционным путем в легкие и представлять серьезную опасность.

Следует отметить, что радиоактивные элементы плутоний и америций проникают в организм в основном с пищей или при дыхании и очень редко – через повреждения кожи.

Органы человека реагируют на поступившие в организм вещества исходя исключительно из химической природы последних, вне зависимости от того, являются они радиоактивными или нет. Химические элементы, такие как натрий и калий, входят в состав всех клеток организма. Следовательно, их радиоактивная форма, введенная в организм, будет также распределена по всему организму. Другие химические элементы имеют склонность накапливаться в отдельных органах, как это происходит с радиоактивным йодом в щитовидной железе или кальцием в костной ткани.

Проникновение радиоактивных веществ с пищей внутрь организма существенно зависит от их химического взаимодействия. Установлено, что хлорированная вода увеличивает растворимость плутония, и как следствие, инкорпорацию его во внутренние органы.

После того, как радиоактивное вещество попало в организм, следует учитывать величину энергии и вид излучения, физический и биологический период полураспада радионуклида. **Биологическим периодом полувыведения** называют время, которое необходимо для выведения из организма половины радиоактивного вещества. Некоторые радионуклиды вы-

водятся из организма быстро, и поэтому не успевают нанести большого вреда, в то время как другие сохраняются в организме в течение значительного времени.

Период полувыведения радионуклидов существенно зависит от физического состояния человека, его возраста и других факторов. Сочетание физического периода полураспада с биологическим называется *эффективным периодом полураспада* – он наиболее важен в определении суммарной величины излучения. Орган, наиболее подверженный действию радиоактивного вещества, называют *критическим*. Для различных критических органов разработаны нормативы, определяющие допустимое содержание каждого радиоактивного элемента. На основании этих данных созданы документы, регламентирующие допустимые концентрации радиоактивных веществ в атмосферном воздухе, питьевой воде, продуктах питания. В Беларуси в связи с аварией на ЧАЭС действуют Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-92). В Гомельской области введены по некоторым пищевым продуктам питания, например детского, более жесткие нормативы. *С учетом всех вышеперечисленных факторов и нормативов, подчеркнем, что среднегодовая эффективная эквивалентная доза облучения человека не должна превышать установленных норм.* Вопросы обеспечения радиационной опасности будут рассмотрены ниже.

! + % ! % , 2 -6

1. Причины возникновения аварии на ЧАЭС.
2. Протекание аварии на ЧАЭС.
3. Технические причины выброса радионуклидов на ЧАЭС.
4. Последствия аварии на ЧАЭС для Республики Беларусь.
5. Краткая характеристика основных радионуклидов, загрязняющих территорию Республики Беларусь.
6. Миграция радионуклидов.
7. Особенности воздействия радиации на организм человека.
8. Воздействие ионизирующих излучений на клетку.
9. Воздействие ионизирующих излучений на отдельные органы.
10. Воздействие ионизирующих излучений на организм в целом.
11. Мутации в результате воздействия ионизирующих излучений.
12. Воздействие ионизирующих излучений на ДНК.
13. Воздействие больших доз ионизирующих излучений на организм человека.
14. Внешнее облучение организма человека.
15. Внутреннее облучение организма человека.

Модуль М-7. Обеспечение радиационной безопасности населения

Тема 12.1. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при аварии на АЭС

1. Общие положения

Проблема защиты населения от действия ионизирующих излучений носит глобальный характер, поэтому соответствующие мероприятия разрабатываются не только в отдельных странах, но и в международном масштабе. В 1928 г. на 2-м Международном радиологическом конгрессе в Стокгольме был создан специальный Комитет по защите от рентгеновских лучей и радия, который в 1950 г. был реорганизован в Международную комиссию по радиационной защите (МКРЗ). МКРЗ занимается анализом и обобщением всех достижений в области защиты от ионизирующих излучений и разрабатывает соответствующие рекомендации. МКРЗ тесно сотрудничает с Международной комиссией по радиационным единицам и измерениям (МКРЕ), а также с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). В 1955 г. Генеральная Ассамблея ООН основала Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР), осуществляющий сбор и анализ международной информации о различных аспектах действия ионизирующих излучений на живые организмы. Среди других международных организаций, занимающихся вопросами действия ионизирующих излучений на живые организмы, можно назвать Международную Ассоциацию по радиационной защите (МАРЗ).

Все эти международные организации разрабатывают рекомендации по основным принципам регламентирования действия радиации, которые не являются обязательными для принятия в законодательных актах и документах отдельных стран.

С большими полномочиями, в соответствии с решением ООН, в 1955 г. создано Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). В его состав входят более 100 стран. Ежегодно МАГАТЭ представляет Генеральной Ассамблее ООН доклад о своей деятельности. МАГАТЭ курирует вопросы, связанные с радиационной безопасностью на всех этапах работ по мирному использованию атомной энергии.

Принципами обеспечения радиационной безопасности являются:

– принцип нормирования – непревышения допустимых пределов индивидуальных доз, получаемых гражданами от всех источников ионизирующего излучения;

– принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых риск возможного вреда превышает пользу для человека и общества;

– принцип оптимизации – поддержание на достижимо низком уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

Вопросам гигиенического нормирования (регламентации) ионизирующих излучений в нашей стране занимается НКРЗ – Национальная комиссия по радиационной защите, действующая в качестве консультативного органа при Министерстве здравоохранения. В ее функции входят обобщение и анализ отечественных и зарубежных исследований по вопросам обеспечения радиационной безопасности в различных отраслях народного хозяйства, а также систематическое совершенствование законодательных актов, регламентирующих радиационное воздействие на человека и окружающую среду.

Контроль за радиационной безопасностью населения страны осуществляет Госатомнадзор, являющейся структурной единицей Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Основными документами, регламентирующими действие ионизирующих излучений на население, являются: Закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» от 5.01.1998; «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-2000), принятые 25.01.2000; «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП 72/87). Документы разработаны национальной комиссией по радиационной защите и утверждены: Закон «О радиационной безопасности населения» – Президентом Республики Беларусь, НРБ-2000 и ОСП 72/87 – Министерством здравоохранения. В этих документах представлены санитарно-гигиенические нормативы, регламентирующие радиационную безопасность человека. В них излагаются основные требования по обеспечению радиационной безопасности, которые распространяются на все предприятия, учреждения и другие организации, которые производят, обрабатывают, применяют, хранят или транспортируют естественные и искусственные радиоактивные вещества, а также перерабатывают или обезвреживают радиоактивные отходы.

Закон «О радиационной безопасности населения» определяет основы правового регулирования в области обеспечения радиационной безопасности населения, направлен на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

2. Радиационная защита населения

Основными мероприятиями, направленными на защиту населения от радиации в настоящее время, являются:

- дозиметрический контроль радиационной обстановки на всей территории Республики Беларусь и ее прогнозирование;
- оповещение населения о радиационной обстановке и проведение мероприятий по радиационной защите, в том числе:
 - ✓ эвакуация населения при прогнозируемой дозе за 10 суток:
 - детей и беременных женщин – 1...5 бэр (10...50 мЗв);
 - взрослого населения – 5...50 бэр (50...500 мЗв);
 - ✓ отселение населения при установленных следующих зонах отселения с уровнями радиации:
 - немедленного – более 40 Ки/км² (более 280 мкР/ч);
 - последующего – 15...40 Ки/км² (105...280 мкР/ч);
 - добровольного – 5...15 Ки/км² (35...105 мкР/ч);
 - жилая зона – менее 5 Ки/км² (менее 35 мкР/ч);
 - ✓ установление максимальных доз, не вызывающих лучевую болезнь:
 - 50...80 Р – за 4 суток (разовая доза);
 - 100 Р – за 10...30 суток;
 - 200 Р – за 3 месяца (квартал);
 - 300 Р – за год;
 - ✓ установление доз облучения:
 - для жителей категории А (работающие с радиоактивными источниками) разовая – 25 бэр, за год – до 5 бэр (флюорография – 0,37 бэр; рентгеноскопия зуба – 3 бэр);
 - для жителей категории Б (которые могут подвергаться облучению) и категории В (остальное население) соответственно 10 и 0,5 бэр;
- постоянное снижение устанавливаемых дозовых нагрузок на население;
- дезактивация территории, объектов, техники и продуктов питания, захоронение образовавшихся в результате дезактивационных мероприятий радиоактивных отходов, а также отходов промышленного и сельскохозяйственного производства с повышенным содержанием радионуклидов;
- ограничение свободного доступа населения на территории с высокими уровнями радиоактивного загрязнения и прекращение хозяйственной деятельности;

- перепрофилирование в лесном и сельском хозяйстве и обеспечение радиационно безопасных условий труда;
- проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий, к которым относятся:
 - йодистая профилактика – проводится при уровне загрязнения, превышающем естественный фон на 20 мкР/ч;
 - прекращение работы учреждений массового посещения, исключение пребывания людей на открытой местности без средств индивидуальной защиты – осуществляется при уровне загрязненности 2,5 мР/ч;
- проведение комплекса санитарно-гигиенических мероприятий, выполнение рекомендаций:
 - регулярно проводить влажную уборку помещений;
 - проветривать в летнее время помещения при малых скоростях ветра;
 - закрывать в летнее время форточки и окна при сильном ветре;
 - иметь на окнах и форточках пылезащитные сетки;
 - перед приемом пищи полоскать горло, рот, мыть руки и лицо с мылом;
 - чаще принимать душ (лучше мыться в бане с парилкой);
 - чаще стирать, подвергать химчистке и менять верхнюю одежду;
 - рабочую одежду и обувь в сельской местности чистить после возвращения с улицы и оставлять вне жилых помещений;
 - возле домов сажать деревья и кустарники для поглощения пыли;
 - не разжигать костры в лесу и не дышать дымом от них;
 - на приусадебных и дачных участках увлажнять землю, если при работе на них поднимается пыль;
 - чаще дома чистить ковры и мебель, другие вещи и предметы, поглощающие пыль;
 - после топки печей дровами закапывать золу;
 - в сельской местности чаще чистить печные дымоходы;
 - иметь водостоки с крыш домов и места захоронения дождевой воды;
 - во время сельскохозяйственных работ для защиты органов дыхания от пыли использовать респираторы, ватно-марлевые повязки, противопылевые маски;
 - использовать защитные свойства зданий, сооружений, техники;
 - не пить воду из незнакомых источников и не купаться в них;

- колодцы в сельской местности должны иметь цементную или бетонную стяжку, и на колодцах должны быть крышки для недопущения попадания пыли в воду;
- на местности работать в головных уборах и защитной одежде, по окончании всех видов сельскохозяйственных работ принимать душ;
- в зимнее время проветривать кухню и жилые помещения не менее 5 часов в сутки для удаления радона;
- для удаления радона из воды во время ее кипения открывать на несколько секунд крышку посуды;
- всегда соблюдать правила личной гигиены;
- соблюдение правил рационального и безопасного питания:
 - сбалансированное питание по углеводам, белкам, клетчатке, жирам, витаминам, микроэлементам;
 - использование кальцийсодержащих чистых продуктов, снижающих накопление радионуклидов в организме (мясо, сыр, рыба, яйца, творог, молоко, капуста, лук, бобы, зеленые овощи). Следует иметь в виду, что сильно поглощают радионуклиды грибы, ягоды (черника, малина, рябина, клюква), зелень (укроп, петрушка, шпинат), бобовые, зерновые, в меньшей степени – фрукты и овощи (капуста, картофель, редька, хрен);
 - применение радиопротекторов (спецпрепараты – цистеамин, серотонин, мегафен, мексамин; кофе, какао, красное вино, виноград и т. д.);
- правильная кулинарная обработка продуктов питания (мытьё, снятие верхнего слоя, слив первых отваров, удаление костей), использование вторичных молочных продуктов;
- применение препаратов и использование продуктов питания, содержащих микроэлементы и витамины;
- контроль за переработкой и распространением загрязнённых радионуклидами продуктов;
- компенсация ущерба (социального, экономического, экологического);
- контроль за использованием, распространением, захоронением радиоактивных материалов;
- предотвращение распространения радионуклидов;
- реабилитация сельскохозяйственных угодий;
- благоустройство населённых пунктов;

- развитие и совершенствование системы медицинской диспансеризации населения, которое пострадало от катастрофы на ЧАЭС;
- контроль за реализацией защитных мероприятий на загрязненных территориях Гомельской, Могилевской и Брестской областей. Обеспечение мер по социальной защите граждан и снижение социально-психологических последствий катастрофы;
- производство сельхозпродукции, соответствующей требованиям республиканских допустимых уровней (РДУ);
- проведение научных исследований последствий для здоровья населения от постоянного (хронического) воздействия малых доз радиации и разработка мероприятий по противорадиационной защите;
- проведение мероприятий по социальной защите граждан и снижению социально-психологических последствий катастрофы;
- международное сотрудничество по последствиям катастрофы.

Допустимые уровни содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах и питьевой воде (Бк/кг, Бк/л):

Цезий-137:

- вода питьевая, молоко цельное, сливочное масло, овощи, корнеплоды – 10;
- творог, изделия из него, сыр – 50;
- говядина, баранина – 500;
- свинина, птица – 180;
- картофель – 80;
- хлеб, жиры растительные, садовые фрукты – 40;
- мука, крупы, сахар – 60;
- садовые ягоды – 70;
- грибы свежие – 370, сушеные – 2500;
- прочие продукты питания – 370.

Стронций-90:

- вода питьевая – 0,37;
- молоко цельное, хлеб, картофель – 3,7.

В табл. 6 указана кратность снижения загрязненности вторичных молочных и других продуктов после кулинарной обработки.

Имеют место следующие способы защиты человека от радиации: физический, химический и биологический. На практике все три или два способа применяются в комплексе.

Таблица 6

**Кратность снижения загрязненности вторичных молочных
и других продуктов после кулинарной обработки**

Продукты	Цезий-137	Стронций-90
Творог	4...6	3...7
Сыр	10	2
Масло сливочное	50	100
Сливки	4...14	20
Говядина отварная	2	2,5
Рыба отварная	10	2
Картофель отварной	1,7	2
Множественно отваренные грибы	100...1000	

К физическим способам защиты человека от радиации относятся: дезактивация, защита временем и расстоянием, использование экранов от источников излучения, дезактивация территории, зданий, помещений, различных поверхностей, продуктов питания, воды, использование средств защиты органов дыхания, вентиляция и регулярное проветривание помещений, рабочих объемов, санитарно-гигиенические мероприятия, применение минимального количества радиоактивных веществ в приборах и установках, применение стройматериалов с минимальным количеством радионуклидов.

К химическим способам защиты относятся: использование радиопротекторов, отдельных лекарственных препаратов, микроэлементов, кремниевой воды.

К биологическим способам защиты относятся: использование радиопротекторов растительного происхождения, отдельных продуктов питания, витаминов.

Проживая на радиоактивно загрязненной территории, следует помнить, что уменьшить степень своего облучения можно, ограничивая время пребывания на наиболее опасных участках территории, а также используя в качестве экранов жилые помещения, кабины транспортных средств и т. п. В ряде случаев можно использовать и защиту расстоянием. Можно использовать и другие способы защиты.

Наиболее эффективным способом физической защиты является дезактивация. Под дезактивацией понимается снижение до допустимых уровней содержания радионуклидов на рабочих поверхностях, в воздухе, почве, воде, пищевых продуктах и др. Дезактивация осуществляется механическими, физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами.

К механическим методам относятся удаление радионуклидов с загрязненных поверхностей сухим и влажным путями, снятие с этих поверхностей загрязненного слоя путем срезания или соскабливания, разбавлением среды неактивными носителями.

Физические методы включают дезактивацию короткоживущих радионуклидов путем распада, фильтрации загрязненных сред, очистки поверхностей с помощью ультразвука.

Химические и физико-химические методы – осаждение радиоактивных растворов, обработка специальными составами загрязненных поверхностей, фильтрация воздуха через аэрозольные фильтры, а растворов – через ионообменные фильтры.

Биологический метод дезактивации основан на сорбции радиоактивных веществ почвой, активным илом, планктоном.

Ускорение выведения радионуклидов из организма можно достичь следующими способами:

- за счет массажа и занятий спортом;
- при помывке в бане с парилкой;
- при голодании;
- при употреблении мочегонных средств и желчегонных средств (настои белой ромашки, зверобоя, бессмертника, тысячелистника, мяты, шиповника, укропа, тмина, зеленого чая);
- при употреблении фруктовых соков, чая, компотов;
- путем регулярного опорожнения кишечника, для чего включают в рацион питания хлеб грубого помола, пшено, крупы (гречку, перловую, овсяную), капусту, свеклу, чернослив; рекомендуется также употреблять отвары семян льна, крапивы, ревеня, чернослива;
- за счет употребления повышенного количества зеленых овощей, содержащих повышенное количество солей кальция и калия, выводящих из организма цезий-137 и стронций-90;
- путем применения специальных медицинских препаратов: для выведения цезия-137 используют, в частности, гексацианоферрат железа; для выведения стронция-90 применяют хлорид аммония, сульфат бария или фосфат алюминия; для выведения плутония применяют внутривенное введение кальциевой соли с диамином или с триамином;
- путем стимуляции лимфатического дренажа (используют лекарственные травы – овес обыкновенный, овсяные хлопья, листья черной смородины, подорожник, цветки календулы, кукурузные рыльца);
- путем использования для питья кремниевой воды.

Особую опасность представляют радионуклиды в сочетании с нитратами или тяжелыми металлами.

Совместное ускоренное выведение из организма радионуклидов с нитратами достигается за счет насыщения организма водой с одновременным применением мочегонных средств.

Выведение радионуклидов с тяжелыми металлами – сложная проблема, решается с использованием специальной методики и проводится под наблюдением врача.

Выведение радионуклидов из организма с использованием желчегонных и мочегонных средств без согласования с врачом не рекомендуется. Это опасно для вашего здоровья.

Несмотря на ту опасность, которую представляет атомная энергетика, она является той экологически чистой индустрией, на которую возлагает свои надежды все передовое человечество

Тема 12.2. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС

1. Общие сведения

Под радиационной обстановкой понимаются масштабы и степень радиоактивного заражения местности, оказывающие влияние на работу объектов и жизнедеятельность населения.

Оценка радиационной обстановки проводится для принятия решения по выбору вариантов действий, направленных на защиту населения, обеспечение работы объектов, ликвидацию радиоактивного загрязнения.

Она включает выявление радиационной обстановки и собственно ее оценку. Основными исходными данными при этом являются время, масштабы события, скорость и направление ветра и др.

Выявление радиационной обстановки сводится к определению уровня радиации на местности в какой-то момент времени после аварии на АЭС или взрыва ядерного боеприпаса и производится методом прогнозирования и по данным радиационной разведки.

При аварии на АЭС выявление радиационной обстановки осуществляется, главным образом, по данным радиационной разведки, так как прогнозирование не обладает достаточной точностью. Это объясняется тем, что авария растянута по времени, в течение которого меняются погодные условия. Поэтому определяются защитные мероприятия, проводимые в 30- и 100-километровой зонах.

При взрыве ядерного боеприпаса выявление радиационной обстановки осуществляется как методом прогнозирования, так и по данным радиационной разведки. Отображение радиационной обстановки на карте имеет вид (рис. 42).

При аварии на АЭС

При наземном взрыве ядерного боеприпаса
По результатам прогноза По данным радиационной разведки

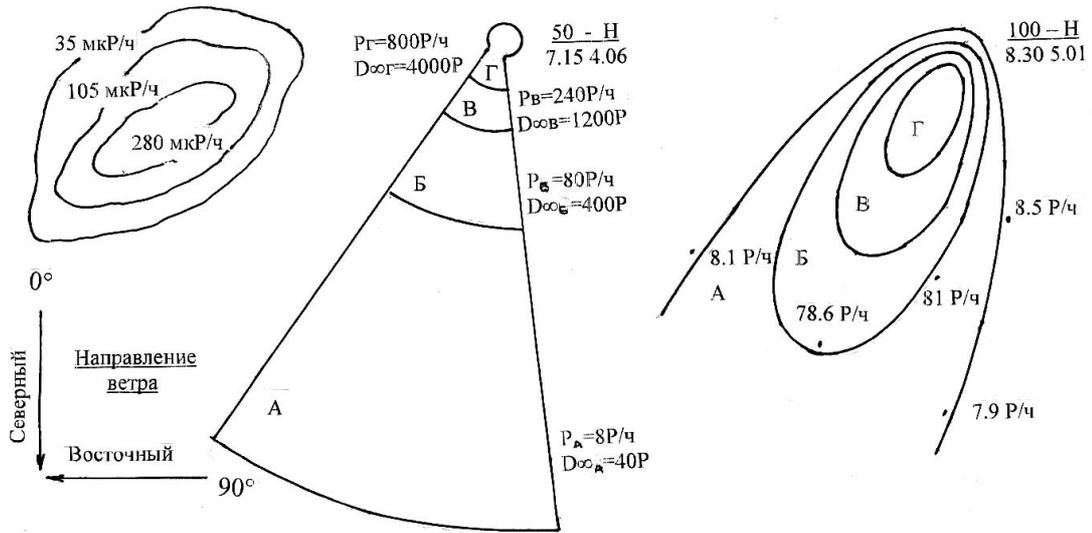


Рис. 42. Виды отображения радиационной обстановки на карте. Зоны заражения: А – умеренного; Б – сильного; В – опасного; Г – чрезмерно опасного

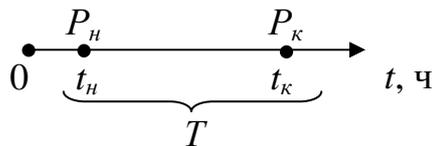
В основе собственно оценки радиационной обстановки лежит решение задач, рассматриваемых ниже.

2. Задачи, решаемые при оценке радиационной обстановки в случае аварии на АЭС

Задача 1. Определить дозу D (P), которую получают люди, если в момент входа в зону заражения t_n (ч) после аварии на АЭС уровень радиации составил P_n (P/ч), а люди там находились T часов.

1.1 Определение времени, прошедшего от момента аварии до выхода из зоны заражения:

$$t_k = t_n + T, \text{ ч.}$$



1.2 Определение уровня радиации на момент выхода из зоны заражения:

$$P_k = P_n \left(\frac{t_k}{t_n} \right)^{-0,4}, \text{ P/ч.}$$

1.3 Определение дозы, полученной людьми:

$$D = \frac{1,7(P_k t_k - P_n t_n)}{K_{осл}}, P,$$

где $K_{осл}$ – коэффициент ослабления, который показывает, во сколько раз меньше получит дозу человек, находясь в условиях защиты, по сравнению с той, которую он получил бы, находясь на открытой местности. Считается, что при решении этой и последующих задач условия защиты известны.

Значения коэффициента ослабления:

автомобиль – 2;

пассажирский железнодорожный вагон – 3;

каменные дома:

одноэтажный – 10;

трехэтажный – 20;

пятиэтажный – 37;

их подвалы, соответственно, – 40, 400 и 400;

деревянные дома:

одноэтажные – 2;

двухэтажные – 8;

их подвалы, соответственно, – 7 и 12;

убежище гражданской обороны – 1000;

средний для городского жителя – 8;

средний для сельского жителя – 4.

Если уровень радиации дан на произвольный момент времени, то он подсчитывается на момент входа и выхода из зоны заражения. При ориентировочных расчетах

$$D = \frac{T(P_n + P_k)}{2K_{осл}}, P.$$

Задача 2. Определить дозу D (P), которую получают люди, преодолевая участок зараженной местности протяженностью L (км) со скоростью v (км/ч), если уровни радиации на маршруте на момент преодоления середины участка заражения имеют значения P_1, P_2, \dots, P_n .

2.1 Определение среднего уровня радиации на маршруте на момент преодоления середины участка заражения:

$$P_{cp} = \frac{(P_1 + P_2 + \dots + P_n)}{n}, P/ч.$$

2.2 Определение дозы:

$$D = \frac{P_{cp} \cdot L}{K_{осл} \cdot v}, P.$$

Задача 3. Определить допустимую продолжительность работы людей T (ч) на зараженной местности, если уровень радиации на момент входа после аварии t_n (ч) составил P_n (Р/ч), а допустимая доза не должна превышать $D_{дон}$ (Р).

3.1 Определение отношения:

$$\alpha = \frac{P_1}{D_{дон} \cdot K_{осл}}.$$

3.2 Определение по табл. 7 допустимой продолжительности пребывания по известным α и времени, прошедшем после аварии.

Таблица 7

Продолжительность работы на радиоактивно зараженной местности при установленной допустимой дозе излучения

$\alpha = P_1/D_{дон} \cdot K_{осл}$	Продолжительность работы на радиоактивно зараженной местности T (ч, мин.), если время, прошедшее с момента аварии до начала облучения, t_n (ч), составляет							
	1	2	3	4	6	8	12	24
0,2	7.30	8.35	10.00	11.30	12.30	14.00	16.00	21.00
0,3	4.50	5.35	6.30	7.10	8.00	9.00	10.30	13.30
0,4	3.30	4.00	4.35	5.10	5.50	6.30	7.30	10.00
0,5	2.45	3.05	3.35	4.05	4.30	5.00	6.00	7.50
0,6	2.15	2.35	3.00	3.20	3.45	4.10	4.50	6.25
0,7	1.50	2.10	2.30	2.40	3.10	3.30	4.00	5.25
0,8	1.35	1.50	2.10	2.25	2.45	3.00	3.30	4.50
0,9	1.25	1.35	1.55	2.05	2.25	2.40	3.05	4.00
1,0	1.15	1.30	1.40	1.55	2.10	2.20	2.45	3.40

Задача 4. Определить возможное время начала входа в зону заражения t_n (ч) по исходным данным задачи 3 и известной продолжительности T (ч).

Задача решается аналогично предыдущей с той разницей, что по табл. 7 по известному T находится t_n .

Задача 5. Определить допустимое время начала преодоления зоны заражения t_n (ч) после аварии на АЭС по исходным данным задачи 2 при установленной допустимой дозе $D_{дон}$.

Задача решается аналогично предыдущей при известных $P_{ср}$ на 1 ч после аварии, а $T = L/v$.

Задача 6. Определить потребное количество смен для выполнения работ в условиях заражения за время $T_{общ}$ (ч), если уровень радиации на момент начала t_n (ч) после аварии (ядерного взрыва) составил P_n (Р/ч), а допустимая доза ($D_{дон}$).

При аварии на АЭС:

1. Определение P_1 (см. задачу 1).
2. Определение α (см. задачу 3).
3. Определение продолжительности работы одной смены T_1 (см. задачу 3).
4. Определение количества смен:

$$N_{смен} = T_{общ} / T_1.$$

При наземном взрыве ядерного боеприпаса задача решается ступенчато – сначала определяется продолжительность первой смены (см. задачу 3), затем уровень радиации пересчитывается на начало второй смены, ее продолжительность и т. д.

Задача 7. Определить радиационные потери в процентах, если доза составляет D (Р), а доза предыдущего облучения, полученная n недель назад, составляет $D_{пр}$ (Р).

7.1. Определение остаточной дозы:

$$D_{ост} = D_{пр} \cdot K_{ост}, P,$$

где $K_{ост}$ – коэффициент остаточной дозы (табл. 8). Например, по истечении двух недель остаточная доза составляет 75 %, месяца – 50 %, двух – 25 %, трех – 10 %.

Таблица 8

Величины коэффициента остаточных доз

Время после облучения, недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Коэффициент остаточной дозы, $K_{ост}$	0,90	0,75	0,60	0,50	0,42	0,35	0,30	0,25	0,20	0,17	0,15	0,11	0,08

7.2. Определение суммарной дозы:

$$D_{\Sigma} = D + D_{ост}, P.$$

7.3. Определение радиационных потерь людей по табл. 9.

Радиационные потери людей при внешнем облучении

Суммарная доза излучения, Р	Процент радиационных потерь за время облучения, сут				Суммарная доза излучения, Р	Процент радиационных потерь за время облучения, сут			
	4	10	20	30		4	10	20	30
100	0	0	0	0	275	95	80	65	50
125	5	2	0	0	300	100	95	80	65
150	15	7	5	0	325	100	98	90	80
175	30	20	10	5	350	100	100	95	90
200	50	30	20	10	400	100	100	100	95
225	70	50	35	20	500	100	100	100	100
250	85	65	50	35					

Задача 8. Определить дозу, которую получит население на загрязненной территории цезием-137 за период от t_n (лет) до t_k (лет) после аварии на АЭС, если уровень на момент начала проживания составляет N_0 (Ки/км²). Цезий-137: период полураспада $T_{np} = 30$ лет, энергия гамма-кванта $E = 0,7$ МэВ, линейный коэффициент ослабления $\mu = 0,95 \cdot 10^{-4}$ см⁻¹, число гамма-квантов на один распад $n = 1$.

8.1. Определение начального уровня загрязнения:

$$P_{\Gamma} = 1,74 \cdot 10^3 \mu \cdot E \cdot N_0 \cdot n, \text{ Р/год.}$$

8.2. Определение дозы за период проживания от t_n до t_k лет:

$$D = \frac{1,44 \cdot T_{np} \cdot P_{\Gamma}}{K_{осл}} \cdot \left(2^{-t_n / T_{np}} - 2^{-t_k / T_{np}} \right), \text{ Р.}$$

Оценка радиационной обстановки в случае наземного взрыва ядерного боеприпаса проводится решением рассмотренных выше семи (кроме восьмой) рассмотренных выше задач, при этом уровень радиации определялся по формуле

$$P_k = P_n \left(\frac{t_k}{t_n} \right)^{-1,2}, \text{ Р/ч;}$$

доза

$$D = \frac{5 \cdot (P_n \cdot t_n - P_k \cdot t_k)}{K_{осл}}, \text{ Р;}$$

коэффициент

$$\alpha = \frac{D_{дон} \cdot K_{осл}}{P_n}.$$

3. Решение задач по прогнозированию и оценке радиационной обстановки при аварии на атомной электростанции

На АЭС в 5.00 произошла авария с выбросом радиоактивных веществ. Определить суммарную дозу, которую получают спасатели аварийно-спасательного отряда за время участия в ликвидации аварии, а также возможные последствия для их здоровья в результате полученных доз.

Ситуация 1. При следовании к месту аварии отряду, двигающемуся на автомобиле, пришлось преодолеть участок зараженной местности протяженностью $L = 68$ км, со средней скоростью $v = 40$ км/ч. Средний уровень радиации на момент времени $t = 7.00$ (ч, мин) после аварии составил $P_{cp} = 1,4$ Р/ч. Время начала преодоления участка $t_n = 7.30$ (ч, мин).

Ситуация 2. По приезде на место аварии отряд проработал с $t_n = 10.00$ до $t_k = 14.00$ (ч, мин). Уровень радиации на 1 ч после аварии на месте работы составил $P_1 = 4,0$ Р/ч.

Ситуация 3. В последующем отряде на том же рабочем месте необходимо было проработать T (ч, мин) при условии, что доза не должна превысить $D_{дон} = 5$ Р. Время, прошедшее с момента окончания предыдущей задачи, составило $t = 3.00$ (ч, мин).

Ситуация 4. После $t_0 = 8,5$ ч отдыха отряд на другом рабочем месте с уровнем радиации на момент начала работ $P_n = 1,8$ Р/ч проработал еще одну смену продолжительностью $T = 4$ ч. После этого отряд был отправлен на отдых вне зоны аварии.

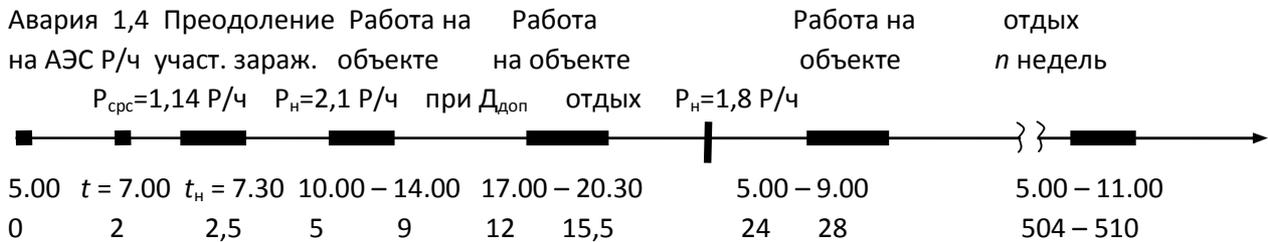
Ситуация 5. По истечении $n = 3$ недель с момента аварии отряд был отозван для выполнения срочных работ. На начало работ уровень радиации составил $P_n = 2,8$ Р/ч, а продолжительность работ $T = 6,00$ (ч, мин).

Задание. Построить график спада радиации с шагом 6 ч в течение первых суток, если уровень радиации на 1 ч после аварии составил $P_1 = 2,0$ Р/ч. При том же начальном уровне радиации построить второй график, предположив, что этот уровень радиации возник в результате наземного взрыва ядерного боеприпаса. Сделать выводы по интенсивности спада уровней радиации.

Ситуация 6. По возвращении с аварийных работ оказалось, что на месте постоянного расположения отряда уровень загрязненности по цезию-137 составляет $N_0 = 12$ Ки/км². Определить дозу, которую получают спасатели, проживая на этой территории в течение $t_{k1} = 20$, $t_{k2} = 40$, $t_{k3} = 60$ лет.

Решение

Для удобства подсчета доз время начала и окончания ситуаций (в астрономическом и времени с момента аварии), уровни радиации, вид деятельности спасателей целесообразно наносить на временную ось.



Ситуация 1

Дано: $L = 68$ км; $t_H = 7.30$;
 $v = 40$ км/ч; $P_{ср} = 1,4$ Р/ч;
 $t = 7.00$; $D - ?$

1. Определение времени прохождения середины участка заражения:

$$t_c = t_H + 0,5 \frac{L}{v} = 2,5 + 0,5 \frac{68}{40} = 3,35 \text{ (ч)}.$$

2. Определение среднего уровня радиации на маршруте на момент времени прохождения середины участка заражения:

$$P_{срс} = P_{ср} \cdot \left(\frac{t_c}{t} \right)^{-0,4} = 1,4 \cdot \left(\frac{3,35}{2} \right)^{-0,4} = 1,14 \text{ (Р/ч)}.$$

3. Определение дозы, получаемой спасателями при преодолении участка заражения:

$$P_{срс} = P_{ср} \cdot \left(\frac{t_c}{t} \right)^{-0,4} = 1,4 \cdot \left(\frac{3,35}{2} \right)^{-0,4} = 1,14 \text{ (Р/ч)}.$$

Коэффициент ослабления дозы радиации автомобилем $K_{осл} = 2$.

При преодолении зараженного участка доза, полученная спасателями, составила $D_1 = 0,97$ Р.

Ситуация 2

Дано: $t_H = 10.00$ ч;
 $t_K = 14.00$ ч;
 $P_1 = 4$ Р/ч. $D - ?$

1. Определение уровня радиации на момент начала работы:

$$P_H = P_1 \cdot (t_H/t_1)^{-0,4} = 4 \cdot \left(\frac{5}{1} \right)^{-0,4} = 2,1 \text{ (Р/ч)}.$$

2. Определение уровня радиации на момент окончания работы:

$$P_k = P_1 \cdot (t_k/t_1)^{-0,4} = 4 \cdot (9/1)^{-0,4} = 1,66 \text{ (Р/ч)}.$$

3. Определение дозы:

$$D = \frac{1,7 \cdot (P_k \cdot t_k - P_n \cdot t_n)}{K_{осл}} = \frac{1,7 \cdot (1,66 \cdot 9 - 2,1 \cdot 5)}{1} = 7,55 \text{ (Р)}.$$

При выполнении задачи на объекте доза, полученная спасателями, составила $D_2 = 7,55 \text{ Р}$.

Ситуация 3

Дано: $D_{дон} = 5 \text{ Р}$;

$t = 3 \text{ ч}$.

$T - ?$

1. Определение коэффициента α :

$$\alpha = \frac{P_1}{D_{дон} \cdot K_{осл}} = \frac{4}{5 \cdot 1} = 0,8.$$

2. По табл. 7 при условии, что к моменту начала работы после аварии прошло 12 часов, допустимое время работы составило 3 ч 30 мин.

Доза, полученная спасателями, составила $D_3 = 5 \text{ Р}$.

Ситуация 4

Дано: $t_0 = 8,5 \text{ ч}$;

$P_n = 1,8 \text{ Р/ч}$;

$T = 4 \text{ ч}$. $D - ?$

1. Определение уровня радиации на момент окончания работы:

$$P_k = P_n \cdot (t_k/t_n)^{-0,4} = 1,8 \cdot (28/24)^{-0,4} = 1,70 \text{ (Р/ч)}.$$

2. Определение дозы:

$$D = \frac{1,7 \cdot (1,70 \cdot 28 - 1,8 \cdot 24)}{1} = 7,48 \text{ (Р)}.$$

При выполнении работ доза, полученная спасателями, составила $D_4 = 7,48 \text{ Р}$.

Суммарная доза с момента преодоления участка и начала работы составила: $D_{\Sigma} = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 = 0,97 + 7,55 + 5 + 7,48 = 21,00 \text{ (Р)}$.

Разовая доза, полученная спасателями, на 4,0 Р меньше максимально допустимой для персонала категории А (25 Р).

Ситуация 5

Дано: $n = 3$;

$$P_n = 2,8 \text{ Р/ч};$$

$$T = 6 \text{ ч.} \quad D - ?$$

1. Определение уровня радиации на момент окончания работы:

$$P_k = P_n \cdot (t_k/t_n)^{-0,4} = 2,8 \cdot \left(\frac{24 \cdot 7 \cdot 3 + 6}{24 \cdot 7 \cdot 3} \right)^{-0,4} = 2,78 \text{ (Р/ч)}.$$

2. Определение дозы:

$$D = \frac{1,7 \cdot (P_k \cdot t_k - P_n \cdot t_n)}{K_{осл}} = \frac{1,7 \cdot (2,78 \cdot 510 - 2,8 \cdot 504)}{1} = 11,22 \text{ (Р)}$$

3. Определение суммарной дозы с момента окончания аварийных работ:

$$D_{\Sigma} = D + D_{np} \cdot K_{ост} = 11,22 + 21,00 \cdot 0,6 = 23,82 \text{ (Р)}.$$

Значение коэффициента остаточной дозы $K_{ост} = 0,6$ (см. табл. 8).

Вывод: суммарная доза, полученная спасателями на момент аварийно-спасательных работ, с учетом остаточной дозы, составляет 23,82 Р, что несколько ниже допустимой для персонала категории А.

Суммарная общая доза без учета остаточной дозы составляет 32,22 Р, что на 67,78 Р ниже максимально допустимой дозы за 30 суток (100 Р), не вызывающей лучевой болезни. Следовательно, потенциальной опасности для здоровья спасателей нет.

Задание

Построение графика спада радиации (рис. 43).

Время, прошедшее после аварии или взрыва, ч	1	6	12	18	24
Уровень радиации при аварии на АЭС, Р/ч	2,0	0,98	0,74	0,63	0,56
Уровень радиации при ядерном взрыве, Р/ч	2,0	0,23	0,10	0,06	0,04

К концу первых суток кратность уровня радиации после аварии на атомной электростанции по сравнению со взрывом наземного ядерного боеприпаса при одинаковом начальном значении составляет 14 раз. Суточное снижение уровня радиации при аварии на АЭС составляет 3,57 раза, а при наземном взрыве ядерного боеприпаса – 50 раз.

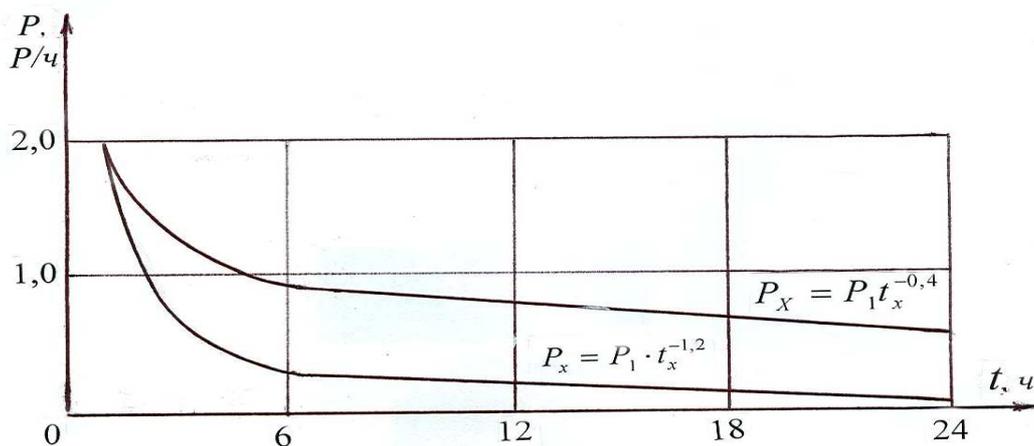


Рис. 43. Изменение уровня радиации при аварии на АЭС и при наземном взрыве ядерного боеприпаса: 1 – уровень радиации при аварии на АЭС; 2 – уровень радиации при наземном ядерном взрыве

Ситуация 6

Дано: $N_0 = 12$ Ки/км²;

$t_{k1} = 20$ лет; $D_{20 \text{ лет}} - ?$

$t_{k2} = 40$ лет; $D_{40 \text{ лет}} - ?$

$t_{k3} = 60$ лет. $D_{60 \text{ лет}} - ?$ Место проживания – город.

Цезий-137: $T_{np} = 30$ лет; $E = 0,7$ МэВ; $\mu = 0,95 \cdot 10^{-4}$ см⁻¹; $n = 1$.

1. Определение начального уровня загрязнения:

$$P_2 = 1,74 \cdot 10^3 \cdot \mu \cdot E \cdot N_0 \cdot n = 1,74 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 10^{-4} \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 1 = 1,39 \text{ (Р/год)}.$$

2. Определение дозы за 20 лет проживания:

$$D = \frac{1,44 \cdot T_{np} \cdot P_2}{K_{осл}} \cdot \left(2^{-t_n/T_{np}} - 2^{-t_k/T_{np}} \right) = \frac{1,44 \cdot 30 \cdot 1,39}{8} \cdot \left(2^{-0/30} - 2^{-20/30} \right) = 2,77 \text{ (Р)}.$$

3. Определение дозы за 40 лет проживания:

$$D = \frac{1,44 \cdot T_{np} \cdot P_2}{K_{осл}} \cdot \left(2^{-t_n/T_{np}} - 2^{-t_k/T_{np}} \right) = 7,5 \cdot \left(1 - 2^{-400/30} \right) = 4,5 \text{ (Р)}.$$

4. Определение дозы за 60 лет проживания:

$$D = 7,5 \cdot \left(1 - 2^{-60/30} \right) = 5,62 \text{ (Р)}.$$

Местность с уровнем загрязнения 12 Ки/км² относится к зоне добровольного отселения. Получаемые при проживании дозы обладают определенной опасностью.

Контрольные вопросы по модулю М-7

1. Международные структуры по защите населения от радиационного воздействия.
2. Принципы обеспечения радиационной безопасности.
3. Структуры, обеспечивающие радиационную безопасность населения Республики Беларусь.
4. Законодательные и нормативные документы по радиационной защите населения Республики Беларусь.
5. Общие мероприятия по радиационной защите населения Республики Беларусь.
6. Условия эвакуации и отселения населения Республики Беларусь.
7. Установленные дозы облучения населения Республики Беларусь.
8. Содержание комплекса лечебно-профилактических мероприятий на территориях, загрязненных радионуклидами.
9. Содержание комплекса санитарно-гигиенических мероприятий на территориях, загрязненных радионуклидами.
10. Правила рационального и безопасного питания.
11. Способы защиты населения от радиации.
12. Способы дезактивации объектов, территорий, продовольствия.
13. Способы ускорения выведения радионуклидов из организма человека.
14. Суть оценки радиационной обстановки.
15. Определение дозы излучения расчетным путем.
16. Физический смысл и значения коэффициента ослабления радиации.
17. Определение радиационных потерь.

Контрольные вопросы по усвоению дисциплины «Радиационная безопасность»

1. События, приведшие к аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Авария, ее развитие и ликвидация.
2. Выбросы и радиоактивное загрязнение местности РБ при аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Последствия радиоактивного загрязнения территории РБ.
3. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на организм человека.
4. Воздействие ионизирующих излучений на отдельные органы и организм в целом. Мутации.
5. Действие больших доз ионизирующих излучений на биологические объекты. Внешнее и внутреннее облучение организма.
6. Эвакуация и отселение при аварии на атомной электростанции. Дозовые нагрузки, установленные для населения.
7. Система радиационного мониторинга в РБ. Организация медицинской помощи пострадавшим от радиации.
8. Физические, химические и биологические способы защиты человека от радиации. Мероприятия по повышению адаптационно-компенсаторных возможностей организма человека.
9. Санитарно-гигиенические мероприятия по защите человека от радиации.
10. Задачи, решаемые при прогнозировании и оценке радиационной обстановки при аварии на АЭС.

ЛИТЕРАТУРА

Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

Основная

1. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие/ Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Выш.шк., 2007. – 206 с.
2. Сидоренко, А.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: курс лекций / А.В. Сидоренко. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2010. – 153 с.
3. Дорожко, С.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: пособие. В 3 ч. Ч. 1: Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С.В. Дорожко, И.В. Ролевич, В.Т. Лустовит. – Минск: Дикта, 2008. – 284 с.
4. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие / Л.Л. Миронов [и др.] – Минск, 2006. – 194 с.
5. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях: пособие для студентов / В.И. Дунай [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – 139 с.
6. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях: учеб.- метод. комплекс для студентов техн., фин.-экон. и юрид. специальностей. – 2-е изд., перераб. и доп. / сост. и общ. ред. Э.П. Калвана. – Новополоцк: ПГУ, 2006 – 360 с.
7. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. №141: с изм. и доп.
8. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 201. – С. 14 – 28.
9. О пожарной безопасности: Закон Респ. Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403 – XII: с изм. и доп., Нац. центр правовой информации Республики Беларусь.

Дополнительная

1. Камбалов, М.Н. Медицина экстремальных ситуаций. Основы организации медицинской помощи и защиты населения при чрезвычайных ситуациях: учеб. -метод. пособие / М.Н. Камбалов. – Гомель, 2008. – 224 с.

2. О национальной системе исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2008 – 2012 годы. Программа «Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с использованием космической информации»: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 14 окт. 2008 г. № 1517.

3. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Постановление Совета Министров от 10 апреля 2001 г. №495: с изм. и доп. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. – №40. – С. 11 – 27.

Раздел II. Радиационная безопасность

Основная

1. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / В.А. Саечников, В.М. Зеленкевич. – Минск: БГУ, 2002. – 183 с.

2. Радиационная медицина: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.Н. Стожаров [и др.]; под общ. ред. А.Н. Стожарова. – Минск: МГМИ, 2002. – 143 с.

3. Асаенок, И.С. Радиационная безопасность: учеб. пособие для студентов техн. специальностей / И.С. Асаенок, А.И. Навоша. – Минск, 2004.

4. Сантарович, В.М. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность / В.М. Сантарович, А.В. Долидович, В.В. Захаренко. – Минск: ПЧУП «Бизнесофсет», 2007. – 402 с.

5. О радиационной безопасности населения: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 1998 г. № 122-З: с изм. и доп.: принят Палатой представителей 16. дек. 1997 г.: одобрен Советом Республики 20 дек. 1997 г.

6. Антанович, Д.А. Радиационная безопасность: учеб.-метод. комплекс для студентов нетехнических специальностей / Д.А. Антанович, В.Г. Залесский. – Новополоцк: ПГУ, 2004. – 168 с.

Дополнительная

1. Ильин, Л.А. Радиационная гигиена: учебник для вузов / Л.А. Ильин, В.Ф. Кирилов, И.П. Коренков. – М.: Медицина, 1999. – 380 с.

2. Конопля, Е.Ф. Радиация и Чернобыль. Трансурановые элементы на территории Беларуси / Е.Ф. Конопля, В.П. Кудряшов, В.П. Миронов. – Минск: Бел. наука, 2006. – 191 с.

3. Гофман, Дж. Чернобыльская авария: Радиационные последствия для настоящего и будущих поколений: пер. с англ. / Дж. Гофман. – Минск: Выш. шк., 1994. – 574 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Расчетные таблицы для прогнозирования и оценки химической обстановки при аварии на химически опасном объекте с выливом аварийно химически опасных веществ

Таблица III

Значения вспомогательных коэффициентов для расчета глубины зоны заражения

№ п/п	СДЯВ	Плотность СДЯВ		Температура кипения, °С	Пороговая токсодоза, мг · мин/л	Значения вспомогательных коэффициентов							
		Газ	Жидкость			K ₁	K ₂	K ₃	K ₇ для температуры воздуха, °С				
									-40	-20	0	20	40
1	Акролеин	-	0,839	52,7	0,2*	0	0,013	3	0,1	0,2	0,4	1	2,2
2	Аммиак												
	Хранение под давлением	0,0008	0,681	- 33,42	15	0,18	0,025	0,04	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
	Изотермическое хранение	-	0,681	- 33,42	15	0,01	0,025	0,04	0/0,9	1/1	1/1	1/1	1/1
3	Ацетонитрил	-	0,786	81,6	21,6**	0	0,004	0,028	0,2	0,1	0,3	1	2,6
4	Ацетон-циангидрин	-	0,932	120	1,9**	0	0,004	0,316	0	0	0,3	1	1,5
5	Диметиламин	0,002	0,68	6,8	1,2*	0,06	0,041	0,5	0/0,1	0/0,3	0/0,8	1/1	0,5/1
6	Метиламин	0,0014	0,699	-6,5	1,2*	0,13	0,034	0,5	0/0,3	0/0,7	0,3/1	1/1	1,8/1
		-	1,732	3,6	1,2*	0,04	0,039	0,5	0/0,2	0/0,4	0/0,9	1/1	2,3/1
		0,0023	0,983	- 23,76	10,8**	0,125	0,044	0,056	0/0,5	0,1/1	0,6/1	1/1	1,5/1
7	Метилакрилат	-	0,953	80,2	6*	0	0,005	0,1	0,1	0,2	0,4	1	3,1
8	Метилмеркаптан	-	0,867	5,95	1,7*	0,06	0,043	0,353	0/0,1	0/0,3	0/0,8	1/1	0,4/1
9	Нитрилакриловая кислота	-	0,866	77,3	0,75	0	0,007	0,8	0,04	0,1	0,4	1	2,4

10	Оксид азота	–	1,491	21	1,5	0	0,04	0,4	0	0	0,4	1	1
11	Оксид этилена	–	0,882	10,7	2,2*	0,05	0,041	0,27	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	3,2/1
12	Сероводород	0,0015	0,964	–60,35	16,1	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
13	Сернистый ангидрид	0,0029	1,462	–10,1	1,8	0,11	0,0049	0,333	0/0,2	0/0,5	0,3/1	1/1	1,7/1
14	Сероуглерод	–	1,263	46,2	45	0	0,021	0,013	0,1	0,2	0,4	1	2,1
15	Соляная кислота (конц.)	–	1,198	–	2	0	0,021	0,3	0	0,1	0,3	1	1,6
16	Триметиламин	–	0,671	2,9	6*	0,07	0,047	0,1	0/0,1	0/0,4	0/0,9	1/1	2/2,1
17	Формальдегид	–	0,815	–19	0,6*	0,19	0,034	1	0/0,4	0/1	0,5/1	1/1	1,5/1
18	Фосген	0,0035	1,432	8,2	0,6	0,05	0,061	1	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,7/1
19	Фтор	0,0017	1,512	–188,2	0,2*	0,95	0,038	3	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
20	Хлор	0,0032	1,553	–34,1	0,6	0,18	0,053	1	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
21	Хлорпикрин	–	1,658	112,3	0,02	0	0,002	30	0,03	0,1	0,3	1	2,9
22	Хлорциан	0,0021	1,22	12,6	0,75	0,04	0,048	0,8	0/0	0/0	0/0,6	1/1	3,9/1
23	Этиленимин	–	0,838	55	4,8	0	0,009	0,125	0,05	0,1	0,4	1	2,2
24	Этиленсульфид	–	1,005	55	0,1*	0	0,013	6	0,05	0,1	0,4	1	2,2

Примечания:

1. Плотности газообразных СДЯВ в графе 3 приведены для атмосферного давления; при давлении в емкости, отличном от атмосферного, плотности определяются путем умножения данных графы 3 на значение давления в атмосфере (1 атм = 760 мм рт.ст.).
2. Значения K_7 в графах 10 – 14 приведены для первичного давления (первое число) и для вторичного (второе число) облака.
3. В графе 6 численные значения токсодоз, помеченные звездочками, определены ориентировочно: $D = 240K \cdot ПДКр.з.$, где D – токсодоза, ПДКр.з. – ПДК рабочей зоны, мг/г по ГОСТ 12.1.005-88; $K = 5$ для раздражающих СДЯВ (помечены одной звездочкой); $K = 9$ для всех прочих СДЯВ (помечены двумя звездочками).
4. Значения K_1 для изотермического хранения аммиака приведены для случая вылива (выброса) в поддон.

Значения коэффициента K_4 в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
K_4	1	1,33	1,67	2	2,34	3,67	20	3,34	3,67	4	5,68

Глубина зоны заражения, км

Скорость ветра, м/с	Эквивалентное количество СДЯВ, т																	
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	700	1000	2000
1 и менее	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,2	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	288	363	572
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	150	189	295
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,96	11,94	15,18	20,59	25,21	31,3	61,47	84,5	104	130	202
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,8	48,18	65,92	81,17	101	157
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,88	16,89	20,82	40,11	54,67	67,15	83,6	129
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,20	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	56,72	71,7	110
7	0,14	0,32	0,45	1	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	16,17	30,73	41,63	50,93	63,16	96,3
8	0,13	0,3	0,42	0,94	1,33	2,3	2,97	4,2	5,92	7,42	9,9	11,98	14,68	27,75	37,49	45,79	56,7	86,2
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,17	2,8	3,96	5,6	6,86	9,12	11,03	13,5	25,39	34,24	41,76	51,6	78,3
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,5	8,5	10,23	12,54	23,49	31,61	38,5	47,53	71,9
11	0,11	0,25	0,36	0,8	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,2	8,01	9,61	11,74	21,91	29,44	35,81	44,15	66,62
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,43	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	35,55	41,3	62,2
13	0,1	0,23	0,33	0,74	1,04	1,8	2,37	3,29	4,66	5,7	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	31,62	38,9	58,44
14	0,1	0,22	0,32	0,71	1	1,74	2,24	3,17	4,49	5,5	7,1	8,4	10,04	18,46	24,69	29,95	36,81	55,2
15 и более	0,1	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,7	17,6	23,5	28,48	34,98	52,3,7

Таблица П4

Скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха в зависимости от скорости ветра, км/ч

Степень вертикальной устойчивости ветра	Скорость ветра, м/с															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Инверсия	5	10	16	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Изомертия	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	76	82	88	–
Конвекция	7	14	21	28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица П5

Возможные потери людей при распространении СДЯВ

Условия расположения людей	Потери (в %) при обеспечении людей пропивогазами, в %															
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100						
На открытой местности	90 – 100	75	65	58	50	40	35	25	18	10						
В простейших укрытиях, зданиях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4						

Таблица П6

Допустимое время пребывания людей в средствах защиты

Температура воздуха, °С	Время пребывания людей в средствах защиты кожи, ч
$T > 30$	0,3
$25 < T \leq 30$	0,5
$20 < T \leq 25$	0,8
$16 < T \leq 20$	2,0
$T \leq 16$	3,0

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Модуль М-0. Введение в интегральную учебную дисциплину «Безопасность жизнедеятельности человека	4
Контрольные вопросы по модулю М-0	26
Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.....	27
Модуль М-1. Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей военного времени	27
Тема 1.1. Понятие о чрезвычайных ситуациях, их классификация и краткая характеристика. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, опасности военного времени	27
Тема 1.2 Государственная система защиты населения, объектов от чрезвычайных ситуаций	43
Тема 2.1. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	53
Тема 2.2. Средства индивидуальной и коллективной защиты	60
Контрольные вопросы по модулю М-1	73
Модуль М-2. Пожарная безопасность	74
Тема 3.1. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения.....	74
Тема 3.2. Первичные средства пожаротушения	91
Тема 4.1. Обеспечение безопасности и порядок действий при пожарах в здании.....	105
Тема 4.2. Обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей	118
Контрольные вопросы по модулю М-2	125
Модуль М-3 Обеспечение безопасности пассажиров при опасных происшествиях на транспорте общего пользования	126
Тема 5.1. Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общественного пользования	126
Тема 5.2. Порядок действий пассажиров при опасных происшествиях	139
Контрольные вопросы по модулю М-3	151
Модуль М-4. Обеспечение безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах	152
Тема 6.1. Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах, организация и содержание мероприятий химической защиты.....	152
Тема 6.2. Прогнозирование и оценка химической обстановки.....	163
Контрольные вопросы по модулю М-4	173

Модуль М-5. Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера	174
Тема 7.1. Состояния, требующие оказания первой медицинской помощи.....	174
Тема 7.2. Остановка дыхания и кровообращения, мероприятия по оживлению человека.....	185
Тема 8. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией, при ожогах пламенем, отморожении, утоплении	196
Тема 9. Первая помощь при ранениях, наружном кровотечении, переломах костей	209
Контрольные вопросы по модулю М-5	227
Контрольные вопросы по усвоению дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций».....	229
Раздел II. Радиационная безопасность.....	231
Модуль М-6. Катастрофа на Чернобыльской АЭС – крупнейшая техногенная катастрофа XX века	231
Тема 10. Радиологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции	231
Тема 11. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека.....	241
Контрольные вопросы по модулю М-6	251
Модуль М-7. Обеспечение радиационной безопасности населения	252
Тема 12.1. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при аварии на АЭС	252
Тема 12.2. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при аварии на АЭС.....	260
Контрольные вопросы по модулю М-7	271
Контрольные вопросы по усвоению дисциплины «Радиационная безопасность»	271
Литература	272
Приложение	274

Учебное издание

КАЛВАН Эвалд Петрович

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Учебно-методический комплекс

В 2 частях

Часть 1

Редактор *Т. В. Булах*

Дизайн обложки А. Н. Парфёновой

Подписано в печать 27.05.2014. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 16,24. Уч.-изд. л. 14,8. Тираж 30 экз. Заказ 795.

Издатель и полиграфическое исполнение –
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/494255 от 08.05.2014.

Ул. Блохина, 29, 211440, г. Новополоцк.