

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Часть 1

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

Утверждено Учёным советом университета
в качестве курса лекций для студентов
всех направлений бакалавриата и специалитета



Тамбов
Издательство ГОУ ВПО ТГТУ
2011

УДК 355.58(0758)
ББК У9(2)248я73
Б40

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор ГОУ ВПО ТГТУ
Н.С. Попов

Кандидат технических наук, доцент ГОУ ВПО ТГУ им. Г.Р. Державина
И.В. Макаrchук

Авторский коллектив:

*А.В. Бояршинов, А.А. Дик, В.М. Дмитриев, В.Ф. Егоров, Ж.Е. Зимнухова,
В.А. Иванов, В.Н. Макарова, Е.А. Сергеева, Л.А. Харкевич*

Б40 Безопасность жизнедеятельности. Ч 1. Гражданская защита :
курс лекций / А.В. Бояршинов, А.А. Дик, В.М. Дмитриев и др. –
Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 80 с. – 100 экз.
ISBN 978-5-8265-0989-0.

Изложены основные сведения о чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, их поражающих факторах, Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Российской Федерации, структуре и задачах в ней гражданской обороны. Раскрыто содержание задач гражданской обороны на объектах экономики. Рассмотрены последствия воздействия на человека поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций.

Разработан в соответствии с положениями рабочей программы учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Предназначен для студентов всех направлений бакалавриата и специалитета.

УДК 355.58(0758)
ББК У9(2)248я73

ISBN 978-5-8265-0989-0

© Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический
университет» (ГОУ ВПО ТГТУ), 2011

Человечество ступило в новую эру своего существования, когда потенциальная мощь создаваемых им средств воздействий на среду обитания становится соизмеримой с могучими силами природы планеты. Это внушает не только гордость, но и опасение, ибо чревато последствиями, которые могут привести к уничтожению цивилизации и даже всего живого на Земле.

академик Н.Н. Моисеев

ВВЕДЕНИЕ

Современная цивилизация столкнулась с огромной проблемой: основа бытия общества – промышленность, сконцентрировав в себе колоссальные запасы энергии и новых материалов, стала угрожать жизни и здоровью людей, окружающей природной среде. Угрозу жизни и здоровью людей несут и чрезвычайные ситуации (ЧС), связанные со стихийными бедствиями (землетрясения, наводнения, ураганы, снежные бури и заносы, лесные и торфяные пожары, эпидемии и др.).

Бесспорным «лидером» по числу повторов и количеству жертв являются чрезвычайные ситуации военного характера. Война – это самое большое несчастье людей. За последние 5,5 тыс. лет человечество пережило 14 513 различных войн, в которых погибло более 3 млрд. человек. За это время на планете было всего 292 «мирных» года.

Поэтому во всех развитых странах, в том числе и в Российской Федерации, для эффективного снижения негативных последствий ЧС постоянно осуществляется подготовка к проведению и проведение комплекса взаимоувязанных по месту и времени, а также по целям и ресурсам государственных мероприятий в целях защиты гражданского населения и национального достоинства страны от опасностей чрезвычайных ситуаций, возникающих в мирное и военное время. Комплекс этих государственных мероприятий носит название *гражданской защиты* (*civil protection* или *civil defence* в других странах).

Л е к ц и я 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Учебная цель: рассмотреть основные понятия системы гражданской защиты, классификацию чрезвычайных ситуаций, ознакомиться с основами прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций.

Учебные вопросы:

1. Основные понятия и определения.
2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, место и задачи в ней гражданской обороны.
3. Основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Список рекомендуемой литературы:

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : федер. закон от 11.11.94 г.
2. О гражданской обороне : федер. закон от 12.02.98 г.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учебное пособие / В.А. Акимов и др. – М. : Высшая школа, 2006. – 592 с.

ВВЕДЕНИЕ

Защита населения от поражающих факторов ЧС мирного и военного времени достигается в результате комплексного применения различных способов и средств в результате комплексного применения различных способов и средств защиты и проведения мероприятий, обеспечивающих жизнедеятельность населения в условиях ЧС. Организационно-правовые нормы в области защиты населения от ЧС мирного времени определяет Федеральный закон от 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера», для военного времени – Федеральный закон от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».

В соответствии с этими законами: *Гражданская защита в Российской Федерации – это система защиты населения, объектов экономики и окружающей среды от поражающих воздействий ЧС любого происхождения, находящаяся в постоянной готовности к их ликвидации.*

Действие законов распространяется на отношения, возникающие в процессе деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности.

Важнейшим фактором в решении данной задачи является уровень подготовки населения к действиям в условиях различных ЧС. Порядок

подготовки определён Правительством на основании федеральных законов 1994 г. № 68-ФЗ и 1998 г. № 28-ФЗ.

Студенты вузов составляют отдельную категорию обучающихся. Их подготовка осуществляется в рамках изучения дисциплины БЖД.

В этой связи в разделе ГОЧС нам предстоит изучать: характер чрезвычайных ситуаций (прежде всего наиболее возможных для нашего региона), прогнозирование и оценку последствий их воздействия на объекты экономики¹ (ОЭ); пути и способы обеспечения устойчивости функционирования объектов экономики в условиях возможных ЧС; мероприятия по защите населения в условиях ЧС.

Необходимо подчеркнуть, что дисциплина БЖД не решает специальных проблем безопасности в вашей будущей трудовой деятельности – это удел специальных дисциплин. Но она обеспечивает общую грамотность в области безопасности, является научно-методическим фундаментом для всех без исключения специальных дисциплин по вопросам безопасности.

1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей (ст. 1 Федерального закона от 21.12.94 г. № 68-ФЗ).

Авария – чрезвычайное событие техногенного характера, происшедшее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам либо из-за случайных внешних воздействий и заключающееся в повреждении, выходе из строя, разрушении технических устройств или сооружений. Крупномасштабная авария, повлёкшая за собой многочисленные человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжёлые последствия, именуется **катастрофой**.

Опасное природное явление – стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности может вызвать отрицательные последствия для жизни людей, экономики и природной среды.

¹ Объект экономики (ОЭ) – предприятие промышленного назначения. Нормативные положения по ГОЧС в соответствии с законодательством распространяются для любых других организаций на территории Российской Федерации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Стихийное бедствие – катастрофическое природное явление (или процесс), которое может вызвать многочисленные человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжёлые последствия.

Опасное природное явление, аварию или техногенное происшествие, широко распространённую инфекционную болезнь людей, животных или растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может произойти ЧС, принято называть **источниками ЧС**.

Составляющие опасного явления или процесса, вызванные источником ЧС и характеризующиеся физическим, химическим или биологическим воздействиями на объект, являются **поражающими факторами (ПФ)**. ПФ определяются или выражаются соответствующими параметрами.

Опасность в ЧС – состояние, при котором создалась или вероятна угроза возникновения поражающих факторов и воздействий источника ЧС на население, объекты экономики и окружающую среду в зоне ЧС.

Пострадавший в ЧС – человек, поражённый либо понёсший материальные убытки в результате возникновения ЧС.

Поражённый в ЧС – человек, заболевший, травмированный или раненный в результате воздействия источника ЧС.

Системой ГОСТов «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» чрезвычайные ситуации принято классифицировать:

- а) по сфере (источникам) возникновения:
 - природные – их источниками являются опасные природные явления геологического, гидрологического, метеорологического характера;
 - техногенные – источниками являются аварии, пожары, взрывы на потенциально опасных объектах экономики;
 - военные – связаны с применением современных средств поражения при ведении военных действий или в ходе военных конфликтов;
 - биолого-социальные – связаны с инфекционными заболеваниями людей, животных и растений;
 - социальные – связаны с социальными напряжениями в обществе;
 - экологические – связаны с изменениями состояния суши, гидросферы, атмосферы или биосферы в целом;
- б) по характеру протекания – скоротечные (взрывные) и плавно протекающие;
- в) по масштабу и степени ущерба ЧС природного и техногенного характера подразделяются на локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные и федеральные (Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера») (табл. 1).

1. Классификация чрезвычайных ситуаций

Тип ЧС	Критерии			Силы и средства, привлекаемые для ликвидации ЧС*
	Количество пострадавших N , человек	Материальный ущерб G на день возникновения ЧС, млн. р.	Зона ЧС	
Локального характера	$N \leq 10$	$G \leq 0,1$	не выходит за пределы территории объекта	организаций
Муниципального характера	$N \leq 50$	$G \leq 5$	не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения	органов местного самоуправления
Межмуниципального характера	$N \leq 50$	$G \leq 5$	затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородскую территорию города федерального значения или межселенную территорию	органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, оказавшихся в зоне ЧС
Регионального характера	$50 < N \leq 500$	$5 < G \leq 500$	не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации	органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, оказавшихся в зоне ЧС
Межрегионального характера	$50 < N \leq 500$	$5 < G \leq 500$	затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации	органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, оказавшихся в зоне ЧС
Федерального характера	$N > 500$	$G > 500$		органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, оказавшихся в зоне ЧС

* 1. При недостаточности указанных сил и средств привлекаются в установленном порядке силы и средства федеральных органов исполнительной власти.

2. Ликвидация трансграничной чрезвычайной ситуации осуществляется по решению Правительства Российской Федерации в соответствии с международными договорами.

3. Ликвидация ЧС считается завершённой по окончании проведения АСДНР.

В начале 80-х гг. прошлого столетия в большинстве развитых стран традиционная концепция «абсолютной безопасности» уступила место концепции управления безопасностью. В новой концепции важным вопросом является оценка «приемлемого риска», основанного на сопоставлении экономических и социальных факторов.

Риск – количественная характеристика меры возможной опасности и размера последствий её реализации.

Риск приемлемый – риск, уровень которого безусловно оправдан с социальной, экономической и экологической точек зрения или пренебрежимо мал.

Зона приемлемого риска – территория, на которой допускается любое строительство и размещение населения.

Критерии для зонирования территорий по показателям риска находят отражение в соответствующих документах, например, в документе СП 11-112–2001 «Порядок разработки и состав раздела "Инженерно-технические мероприятия ГО. Мероприятия по предупреждению ЧС" градостроительной документации».

1.2. ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, МЕСТО И ЗАДАЧИ В НЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Выполнение задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера является неотъемлемой частью государственных мероприятий по обеспечению национальной безопасности страны и её стабильному социально-экономическому развитию.

Данная проблема в Российской Федерации решается в мирное время в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), а в военное время в системе гражданской обороны.

Рассмотрим структуру и задачи Единой системы и её составной части – гражданской обороны Российской Федерации, порядок их осуществления применительно к объекту экономики.

Единая система объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, и осуществляет свою деятельность в целях выполнения задач, предусмотренных Федеральным законом от 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Основные задачи РСЧС (ст. 4 № 68-ФЗ): разработка и реализация законов и других важных документов, регулирующих вопросы защиты населения и территорий от ЧС; осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций в ЧС; обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС; сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС; подготовка населения к действиям при ЧС; прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС; создание резервов финансируемых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС; осуществление государственной экспертизы надзора и контроля в сфере защиты населения и территорий от ЧС; ликвидация ЧС; осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций; международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС.

Единая система состоит из функциональных и территориальных подсистем, действует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях (Постановление Правительства РФ от 30.12 2003 г. № 794).

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

Функциональные подсистемы РСЧС создаются федеральными органами исполнительной власти для организации работы по защите населения и территорий от ЧС в сфере их деятельности и порученных им отраслей экономики (перечень подсистем указан в приложении Постановления Правительства РФ от 30.12 2003 г. № 794).

На каждом уровне Единой системы создаются координационные органы, постоянно действующие органы управления, органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Координационными органами Единой системы на каждом из её уровней являются комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС ПБ).

Постоянно действующими органами управления Единой системы являются:

– на федеральном уровне – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, подразделения федераль-

ных органов исполнительной власти для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и(или) гражданской обороны;

- на межрегиональном уровне – региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

- на региональном уровне – главные управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъектам Российской Федерации;

- на муниципальном уровне – органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и(или) гражданской обороны при органах местного самоуправления;

- на объектовом уровне – структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и(или) гражданской обороны.

Органами повседневного управления являются: центры управления в кризисных ситуациях федеральных органов исполнительной власти, региональных центров и главных управлений МЧС по субъектам Российской Федерации; единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований; дежурно-диспетчерские службы организаций (объектов).

Силы и средства наблюдения и контроля включают те органы, службы и учреждения, которые осуществляют государственный надзор, инспектирование, мониторинг, контроль, анализ состояния природной среды, хода природных процессов и явлений, потенциально опасных объектов, продуктов питания, веществ, материалов, здоровья людей и т.д.

В состав *сил и средств ликвидации ЧС* входят: учреждения и формирования Всероссийской службы медицины катастроф; формирования службы защиты животных и растений Минсельхозпрода России; военизированные противорадиационные и противолоавинные службы Росгидромета; военизированные и невоенизированные противопожарные, аварийно-спасательные, восстановительные и аварийно-технические формирования федеральных органов исполнительной власти; соединения (части) войск ГО и подразделения поисково-спасательной службы МЧС России; соединения (части) радиационной, химической и биологической защиты и инженерных войск Минобороны России; аварийно-технические центры, специализированные отряды АЭС Минатома России; территориальные и объектовые нештатные аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные формирования; отряды и специалисты-добровольцы общественных объединений.

Порядок создания, использования и восполнения *резервов финансовых и материальных ресурсов* определяется законодательством Российской Федерации, законодательством субъектов Российской Федерации и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Управление Единой системой осуществляется с использованием *систем связи и оповещения*, представляющих собой организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования и ведомственных сетей связи, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил Единой системы и населения.

Информационное обеспечение в Единой системе осуществляется с использованием автоматизированной информационно-управляющей системы, представляющей собой совокупность технических систем, средств связи и оповещения, автоматизации и информационных ресурсов, обеспечивающей обмен данными, подготовку, сбор, хранение, обработку, анализ и передачу информации.

При отсутствии угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах, территориях или акваториях органы управления и силы Единой системы функционируют в *режиме повседневной деятельности*.

Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, на территории которых могут возникнуть или возникли чрезвычайные ситуации, может устанавливаться один из следующих режимов функционирования:

а) *режим повышенной готовности* – при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций;

б) *режим чрезвычайной ситуации* – при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Каждый режим функционирования Единой системы или её подсистем и звеньев характеризуется проведением соответствующих их задач мероприятий, которые отражаются в планах действий объектов экономики по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Составной частью РСЧС является гражданская оборона, которая входит в неё органически как направление подготовки страны к деятельности в особых условиях военного времени. В мирное время своими постоянно действующими органами управления, силами и средствами ГО участвует в решении отдельных задач РСЧС в соответствии с законодательством.

Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих

при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ст. 1 № 28-ФЗ).

Основные задачи гражданской обороны Российской Федерации (ст. 2 № 28-ФЗ): обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий; оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий; эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы; предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты; проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки; проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обслуживание, включая оказание первой медицинской помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер; борьба с пожарами, возникшими при ведении военных действий или вследствие этих действий; обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому и иному заражению; обеззараживание населения, техники, зданий, территорий и проведение других необходимых мероприятий; восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также вследствие чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время; срочное захоронение трупов в военное время; разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время; обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны.

Решение задач ГОЧС на ОЭ реализуется осуществлением соответствующих мероприятий, выполняемых по степеням готовности ГО.

Повседневная готовность ГО – проведение плановых мероприятий ГО в условиях отсутствия внешней военной угрозы и внутренних вооружённых конфликтов.

Первоочередные мероприятия ГО первой группы – проведение мероприятий, повышающих готовность ГО к защите населения и территорий в условиях возникновения внешней военной угрозы или угрозы внутренних вооружённых конфликтов.

Первоочередные мероприятия ГО второй группы – проведение дополнительных мероприятий, повышающих готовность ГО к выполнению задач по защите населения и территорий в условиях нарастания внешней военной угрозы или внутренних вооружённых конфликтов.

Общая готовность ГО – проведение мероприятий по обеспечению полной готовности всех структур ГО к выполнению задач в условиях боевых действий.

Сроки проведения мероприятий каждой из степеней готовности (первоочередных мероприятий первой, второй группы и общей готовности) устанавливаются не более суток.

Своевременное проведение данного комплекса мероприятий гражданской обороны позволит вовремя предотвратить или уменьшить последствия опасных природных явлений, аварий, катастроф, максимально ослабить результаты воздействия современных средств поражения, создать благоприятные условия для работы объекта, проживания и деятельности населения.

1.3. ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

С целью определения влияния поражающих факторов источников ЧС на жизнедеятельность населения, работу объектов экономики (ОЭ) и действия сил ликвидации ЧС, обоснования и принятия мер защиты осуществляется выявление и оценка обстановки, складывающейся в зонах ЧС.

Выявление обстановки включает сбор и обработку исходных данных о ЧС, определение размеров зон ЧС и нанесение их на карту (схему).

Оценка обстановки включает решение основных задач по определению влияния поражающих факторов источников ЧС на работу ОЭ, жизнедеятельность населения и действия сил ликвидации ЧС. Выявление и оценка обстановки осуществляется в три этапа (табл. 2).

В основу прогнозирования последствий ЧС мирного и военного времени положена причинно-следственная связь двух процессов:

- воздействия поражающих факторов на объект;
- сопротивления самого объекта этому воздействию.

Поражающие факторы источников ЧС имеют барический, тепловой, токсический, радиационный или механический характер. В большинстве своём ЧС характеризуется одновременным воздействием на человека и среду его обитания нескольких ПФ. При расчёте последствий ЧС принимают фактор, вызывающий основные разрушения и поражения.

2. Последовательность выявления и оценки обстановки в ЧС

Этапы выявления и оценки обстановки в зонах ЧС	Основание для расчётов	Преследуемые цели производства расчётов
I этап – заблаговременное выявление и оценка обстановки по прогнозу, по максимально возможным значениям параметров поражающих факторов	Исходные данные, представляющие собой сведения, полученные от соответствующих министерств, ведомств и органов гидрометеослужбы	Полученные результаты необходимы для планирования мероприятий по защите населения и территорий
II этап – выявление и оценка обстановки по прогнозу после возникновения источника ЧС	Исходные данные, поступившие от органов управления ГОЧС, ОЭ о возникновении источника ЧС с учётом реальных метеоданных	Полученные результаты необходимы для принятия решения председателями КЧС ПБ по экстренной защите населения и организации разведки в зонах ЧС
III этап – выявление и оценка фактической обстановки (по данным разведки)	Исходные данные, полученные от органов разведки, наблюдения и контроля об обстановке в зоне ЧС	Полученные данные необходимы для уточнения ранее принятых решений по защите населения и проведения работ по ликвидации ЧС

К настоящему времени соответствующими структурами МЧС РФ разработаны и просчитаны на ЭВМ модели воздействий ПФ для различных ЧС. Данные так называемые «точные» методы прогнозирования последствий ЧС можно значительно упростить и свести к оперативным методам.

В данном случае *воздействия поражающих факторов источников ЧС* мирного и военного времени описываются в виде аналитических, табличных и графических зависимостей, что наиболее часто используется при проведении оперативных расчётов.

Нами отмечалось, что защита объектов экономики (а также и территорий) от ЧС обеспечивается путём проведения комплекса предупредительных и защитных мер в мирное время в рамках Единой госу-

дарственной системы предупреждения и ликвидации ЧС, а в военное время в системе гражданской обороны (ГО).

Объём и порядок разработки и проведения данных мероприятий регламентируются Нормами проектирования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО, СНиП 2.01.51–90) и другими нормативными документами по организации и ведению гражданской обороны на промышленном объекте.

В настоящее время идёт процесс объединения Единой системы и системы ГО на основе идентичности задач и сходства большинства методов защиты ОЭ и территорий от ЧС мирного и военного времени.

Содержание мероприятий отражается в планах гражданской обороны на каждом уровне РСЧС. План гражданской обороны и защиты населения Российской Федерации на территории Российской Федерации или в отдельных её местностях в полном объёме или частично вводится в действие в соответствии с законом № 28-ФЗ Президентом Российской Федерации.

Л е к ц и я 2. ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ИСТОЧНИКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Учебная цель: рассмотреть свойства основных поражающих факторов ЧС, характер их воздействия на различные объекты и общие принципы защиты.

Учебные вопросы:

1. Барическое воздействие ударной воздушной волны (УВВ) на человека, элементы ОЭ.
2. Термическое воздействие на человека и элементы ОЭ.
3. Токсическое воздействие на человека и окружающую среду.
4. Радиационное воздействие на человека и окружающую среду.

Список рекомендуемой литературы:

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учебное пособие / В.А. Акимов и др. – М. : Высшая школа, 2006. – 592 с.
2. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций : методическое пособие / под ред. М.И. Фалеева. – М : ИРБ, 2001.

ВВЕДЕНИЕ

Как нам уже известно, чрезвычайные ситуации создаются в результате возникновения опасных явлений природного, техногенного или другого характера, которые назвали *источниками ЧС*.

В большинстве своём ЧС характеризуется одновременным воздействием на человека и среду его обитания нескольких ПФ. Из них наиболее часто встречающимися являются: барическое воздействие ударной волны, термическое воздействие, токсическое воздействие опасных химических веществ, радиоактивное воздействие.

2.1. БАРИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ УВВ НА ЧЕЛОВЕКА, ЭЛЕМЕНТЫ ОЭ

При взрыве ядерного боеприпаса, боеприпаса объёмного взрыва, парогазовоздушного облака в результате мгновенного выделения огромного количества энергии в ограниченном объёме образуется область резкого сжатия воздуха, распространяющаяся во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью, называемая *ударной воздушной волной (УВВ)*.

Переднюю границу УВВ, характеризующуюся резким скачком давления, называют её *фронтом*.

Поражающее действие УВВ характеризуется следующими основными параметрами.

1. *Избыточным давлением во фронте УВВ*. Определяется разностью между фактическим давлением воздуха во фронте УВВ и атмосферным давлением ($\Delta P_{\phi} = P_{\phi} - P_{\text{атм}}$). Измеряется в кгс/см² или Па (1 кгс/см² = 100 кПа). При проходе фронта УВВ избыточное давление воздействует на человека и любой предмет со всех сторон одинаково.

2. *Давлением скоростного напора воздуха $\Delta P_{\text{ск}}$* (динамической нагрузкой) на человека, любую поверхность. В этом проявляется метательное действие УВВ. Измеряется в кгс/см² или Па. Совместное воздействие этих двух параметров УВВ приводит к разрушениям объектов и жертвам.

Зависимость между ΔP_{ϕ} и $\Delta P_{\text{ск}}$ выражается формулой

$$\Delta P_{\phi} = \frac{2,5\Delta P_{\phi}^2}{\Delta P_{\phi} + 7P_0}, \text{ кПа,}$$

где P_0 – атмосферное давление, при нормальных условиях равно 101,3 кПа.

Если направление распространения УВВ перпендикулярно бесконечно плоской преграде (поверхность Земли, здания с большой площадью Миделя), то при достижении волной преграды действует давление отражения

$$\Delta P_{\text{отр}} = 2\Delta P_{\phi} + \frac{6\Delta P_{\phi}^2}{\Delta P_{\phi} + 7P_0}, \text{ кПа.}$$

Барическое воздействие УВВ на человека оценивается по степеням тяжести полученных травм, кПа:

Для человека безопасно	< 10 кПа
<i>Первая степень</i> тяжести – лёгкое поражение (ушибы, вывихи, временная потеря слуха, общая контузия)	20...40 Па
<i>Вторая степень</i> – среднее поражение (контузия головного мозга, повреждение органов слуха, разрыв барабанных перепонок, кровотечение из носа и ушей)	40...60 кПа
<i>Третья степень</i> – сильное поражение (сильная контузия всего организма, потеря сознания, переломы конечностей, повреждения внутренних органов)	60... 100 кПа
<i>Четвёртая степень</i> – порог смертельного поражения	100 кПа

Оценку разрушений элементов ОЭ, вызванных УВВ, принято давать по степени этих разрушений:

- слабое – объект не выходит из строя, необходим незначительный ремонт;
- среднее – когда разрушены главным образом второстепенные элементы объекта, основные элементы могут быть восстановлены путём проведения среднего и капитального ремонта;
- сильное – когда разрушены основные элементы объекта и объект не может быть восстановлен.

Для жилых и производственных зданий обычно берётся ещё и четвёртая степень – их полное разрушение.

Степени разрушений зданий, сооружений, оборудования в зависимости от величины избыточного давления во фронте ударной волны при прогнозировании могут рассчитываться аналитическим путём или используя табличные данные.

Основной способ защиты персонала объекта и населения от УВВ – изоляция их действия от $\Delta P_{\text{ф}}$ и $\Delta P_{\text{ск}}$. Для этого используются убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ) и простейшие укрытия (погребка, подвалы, траншеи и т.д.).

2.2. ТЕРМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ЭЛЕМЕНТЫ ОЭ

Термическое воздействие на человека и объекты может происходить при пожарах за счёт непосредственного действия огня или тепловой радиации пламени, а также при воздействии светового излучения ядерного взрыва. Термическое воздействие на человека связано с пере-

гревом и последующими биохимическими изменениями верхних слоёв кожи и внутренних тканей. Воздействие на элементы объектов сопровождается их сгоранием, обугливанием и выходом из строя. Действие высоких температур вызывает пережог, деформацию и обрушение зданий и сооружений.

Дистанционное термическое воздействие высоких температур на объекты оценивается величиной поглощённой плотности теплового потока $q_{\text{погл}}$, Вт/м², и временем воздействия теплового излучения τ , с. При относительно слабом термическом воздействии будет повреждаться только верхний слой кожи (эпидермис) на глубину около 1 мм (*ожог I степени* – покраснение кожи). Увеличение плотности теплового потока или длительности излучения приводит к воздействию на нижний слой кожи – дерму (*ожог II степени* – появление волдырей) и подкожный слой (*ожог III степени*).

Время достижения «порога боли» для человека τ , с, связано с плотностью теплового потока q , кВт/м², соотношением

$$\tau = (35/q)^{1,33}.$$

Облучение до 350 Вт/м² не вызывает неприятного ощущения, до 1050 Вт/м² – ощущается жжение в месте облучения, а температура кожи в этом районе может повыситься на 10 °С. При облучении до 1400 Вт/м² увеличивается частота пульса, а до 3500 Вт/м² возможны ожоги. Возгорание материалов поверхностей объектов происходит, если плотность теплового потока q от источника огня больше критической. Для каждого материала существует критическое значение плотности теплового потока $q_{\text{кр}}$, при котором воспламенение не происходит даже при длительном тепловом воздействии.

При ядерных взрывах (ЯВ), взрывах газозвушной смеси (ГВС) образуется очаг поражения с УВВ и световым излучением (огненный шар). **Световое излучение** – это электромагнитное излучение в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной частях спектра электромагнитных волн. Основным параметром, характеризующим поражающее действие светового излучения, является **световой импульс** $I_{\text{сн}}$ – количество световой энергии, падающей за всё время свечения огненного шара на 1 м² освещаемой поверхности, перпендикулярной к направлению излучения. Световой импульс измеряется в Дж/м² или ккал/см² (1 ккал/см² = 4,2 · 10⁴ Дж/м²). Световое излучение вызывает ожоги открытых участков тела, поражение глаз (временное или полное), пожары.

В зависимости от величины светового импульса различают ожоги разной степени.

Ожоги I степени вызываются световым импульсом 2...4 ккал/см² (84...168 кДж/м²). При этом наблюдается покраснение кожных покровов. Лечение обычно не требуется.

Ожоги II степени вызываются световым импульсом $5...8$ ккал/см² ($210...336$ кДж/м²). На коже образуются пузыри, наполненные прозрачной жидкостью. Если площадь ожога значительная, то человек может потерять работоспособность и нуждается в лечении. Выздоровление может наступить даже при ожоге площадью до 60% поверхности кожи.

Ожоги III степени наблюдаются при величине светового импульса $9...15$ ккал/см² ($368...630$ кДж/м²). Происходит омертвление кожи с поражением ростового слоя и образованием язв. Требуется длительное лечение.

Ожоги IV степени имеют место при световом импульсе свыше 15 ккал/см² (630 кДж/м²). Происходит омертвление более глубоких слоёв ткани (подкожной клетчатки, мышц, сухожилий, костей).

Здоровые взрослые люди и подростки выживают, если ожоги II и III степени охватывают менее 20% поверхности тела. Выживаемость пострадавших даже при интенсивной медицинской помощи резко снижается, если ожоги II и III степени составляют 50% и более от поверхности тела.

Опасность термического воздействия на строительные конструкции связана со значительным снижением их строительной прочности при превышении определённой температуры. Степень устойчивости сооружения к тепловому воздействию зависит от *предела огнестойкости конструкции*, характеризуемого временем, по истечении которого происходит потеря несущей способности. При проектировании зданий и сооружений используют железобетонные конструкции, предел огнестойкости которых значительно выше, чем у металлических.

Защитой людей от светового излучения ЯВ может служить любая непрозрачная преграда, любой объект, создающий тень. Защитой объектов – применение несгораемых или в меньшей степени возгораемых материалов покрытия наружных поверхностей.

2.3. ТОКСИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Перечень производимых промышленностью и используемых в стране химических веществ насчитывает более 70 тыс. наименований. Многие из них представляют определённую опасность для здоровья людей и окружающей среды, однако *к опасным химическим веществам* (ОХВ), согласно ГОСТ Р 22.3.05–94, *относят только те вещества, прямое или опосредованное воздействие которых на человека может вызвать острые или хронические заболевания людей или их гибель.*

Важнейшей характеристикой опасности ОХВ является их **токсичность** – способность оказывать поражающее действие на организм. Токсическое воздействие ОХВ на людей и животных проявляется в различных видах их агрегатного состояния – пара, аэрозолей, капель. Люди и животные получают поражения в результате попадания ОХВ в организм: через органы дыхания – ингаляционно; кожные покровы, слизистые оболочки и раненые поверхности – резорбтивно; желудочно-кишечный тракт – перорально.

Все ОХВ по характеру воздействия на организм человека подразделяются на группы.

Первая группа – вещества с преимущественно удушающим действием: с выраженным прижигающим действием (хлор, трёххлористый фосфор, оксихлорид фосфора); со слабым прижигающим действием (фосген, хлорнитрин, хлорид серы).

Вторая группа – вещества преимущественно общеядовитого действия (оксид углерода, синильная кислота, динитрофен, динитроортокрезон, этиленхлоргидрин, этиленфтортизрин).

Третья группа – вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием: с выраженным прижигающим действием (акрилонитрил), со слабым прижигающим действием (сернистый антидрид, сероводород, оксиды азота).

Четвёртая группа – нейротропные яды, вещества, действующие на генерацию (образование), проведение и передачу нервного импульса (сероуглерод, фосфорорганические соединения).

Пятая группа – вещества, обладающие удушающим нейротропным действием (аммиак).

Шестая группа – метаболические яды (этиленоксид, метилбромид, диметилсульфат).

Для оценки опасности ОХВ используют понятия «токсическая доза» и «предельно допустимая концентрация» (ПДК).

Токсическая доза (Д) ОХВ – количество вещества (доза), вызывающее определённый токсический эффект. При ингаляционных поражениях доза D равна произведению Ct (C – средняя концентрация ОХВ; t – время пребывания человека в заражённом воздухе), г·мин / м³. При кожно-резорбтивном поражении D равна массе жидкого вещества, вызывающей определённый эффект поражения (мг/кг). Для характеристики токсичности ОХВ при воздействии на человека приняты токсодозы:

– ингаляционно: среднесмертельная LCt_{50} (L от лат. *Letalis*), средневыводящая из строя ICt_{50} (I от англ. *Incapacitate*), среднепороговая PCt_{50} (P от англ. *Primary*);

– кожно-резорбтивно: среднесмертельная LD_{50} , средневыводящая из строя ID_{50} , среднепороговая PD_{50} .

Предельно допустимая концентрация (ПДК) – это концентрация, которая при ежедневном воздействии не вызывает у человека патологических изменений.

Пороговая концентрация – минимальная концентрация ОХВ, вызывающая начальные симптомы поражения.

Летальная (смертельная) концентрация – концентрация ОХВ, вызывающая летальный исход.

К основным характеристикам ОХВ относят также стойкость и агрессивность. **Стойкость** – это продолжительность сохранения поражающей способности ОХВ. **Агрессивность** – способность ОХВ оказывать вредное воздействие на элементы ОЭ и окружающую среду.

Степень опасности химического заражения местности оценивается плотностью заражения опасными химическими веществами, мг/см², г/см², кг/га.

Защитой персонала ОЭ и населения от ОХВ служат гражданские или промышленные противогазы (при их ингаляционном воздействии) и защитная одежда (при кожно-резорбтивном воздействии), убежища с фильтровентиляцией.

2.4. РАДИАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Как известно, атом состоит из **ядра**, имеющего положительный заряд, и **электронной оболочки**. Почти вся масса атома сосредоточена в его ядре (на долю e^- приходится менее 0,05% массы атома).

Ядра всех атомов состоят из протонов (p) и нейтронов (n), имеющих общее название – **нуклоны**.

Атомы одного и того же элемента, отличающиеся друг от друга массовым числом, называются **нуклидами** (или **изотопами**) этого элемента, например:

изотопы водорода: ${}^1_1\text{H}$ – водород (протий);
 ${}^2_1\text{H}$ – дейтерий (ДД);
 ${}^3_1\text{H}$ – тритий (ТТ).

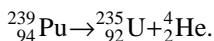
изотопы урана (U): ${}^{233}_{92}\text{U}$ (0,006%);
 ${}^{235}_{92}\text{U}$ (0,714%);
 ${}^{238}_{92}\text{U}$ (99,28%).

Известны изотопы элементов, которые самопроизвольно претерпевают ядерные превращения и испускают *ионизирующее излучение* (III) в виде γ -квантов, α -частиц и β -частиц. Такие изотопы называются **радиоактивными**. (Термин «радиоактивность» предложен Марией Склодовской-Кюри. Само явление радиоактивности обнаружил у соединений урана французский физик А. Беккерель в 1896 г.). Известно порядка 40 естественных радиоактивных изотопов (радионуклидов) и более 1200 искусственных.

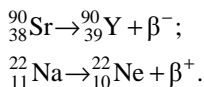
Ионизирующее излучение – это любое излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков (ионов).

Процесс самопроизвольного распада нестабильного радионуклида называется **радиоактивным распадом**. Существует два вида радиоактивного распада ядер: α -распад и β -распад.

α -распад. При этом виде радиоактивного распада ядро радионуклида испускает α -частицы, состоящие из $2p$ и $2n$ каждая (это ядро атома ${}^4_2\text{He}$). Получающееся при α -распаде дочернее ядро имеет порядковый номер меньше материнского на 2 единицы, а массовое число – меньше на 4 единицы:



β -распад. При β -распаде внутри ядра происходит превращение n в p или p в n , при этом превращении внутри ядра образуются e^- или позитроны e^+ , называемые β -частицами. β -распад с испусканием e^- – электронный β -распад, а испускаемый ядром e^- называется отрицательной β -частицей. β -распад с испусканием e^+ – позитронный распад, а испускаемый ядром e^+ называется положительной β -частицей. Примеры β -распада:



Таким образом, радиоактивный распад ядра сопровождается испусканием α - или β -частицы.

α - или β -распады, как правило, сопровождаются испусканием из ядра γ -излучений, представляющих поток фотонов (γ -квантов), распространяющихся со скоростью света, с длиной волны $\lambda = 10^{-7} \dots 10^{-11}$ мкм.

α -активностью обладают, как правило, химические элементы ПСЭ с порядковым номером более 83 (Po, Rn, Ra, U, Pu и др.).

Для каждого α -активного изотопа характерно испускание α -частиц, имеющих определённую (для данного изотопа) энергию. Энергия α -частиц, испускаемых различными изотопами – от 4 до 11 МэВ. Начальная скорость движения α -частиц – 15 000...19 000 км/с, пробег в воздухе – 3...11 см, удельная ионизация $\approx 30\,000$ пар ионов на 1 см пробега в воздухе. Удельная ионизация увеличивается к концу пробега из-за уменьшения скорости α -частиц, что приводит к увеличению вероятности ионизации (столкновений). Пробег α -частиц в веществе, как правило, прямолинейный, и вдоль пути образуются колонны ионов. Определённые слои вещества поглощают практически все α -частицы – слои полного поглощения (лист писчей бумаги; алюминиевый экран толщиной 0,02 мм поглощает α -частицы с энергией 5 МэВ).

β -активность – наиболее распространённый вид радиоактивности и встречается как среди лёгких (${}^3_1\text{H}$ – тритий), так и среди тяжёлых элементов (${}^{242}_{95}\text{Am}$ – америций) ПСЭ. При каждом β -распаде из ядра вылетает только одна β -частица. Начальная скорость β -частиц определяется их энергией, но всегда меньше скорости света и достигает значения 290 000 км/с. Проникающая способность β -частиц больше, чем у α -частиц, так как они обладают большей скоростью, а следовательно, ионизирующая способность меньше, чем у α -частиц. В воздухе длина пробега β -частиц (энергией ~ 3 МэВ) достигает 14 м. Ткань одежды и внешние покровы тела человека поглощают до 50% β -частиц.

Полное поглощение β -частиц (энергией ~ 1 МэВ) происходит: в слое воздуха – 3 м; в слое воды – 4,8 мм; алюминиевым экраном толщиной 1,52 мм.

γ -излучение – это поток γ -квантов, движущихся со скоростью света. γ -излучения по физической природе родственны радиоволнам, инфракрасным лучам, видимому свету, ультрафиолетовым и рентгеновским лучам. γ -излучение обладает *наибольшей* из всех видов ионизирующих излучений *проникающей способностью*, что особенно опасно при внешнем облучении. Удельная ионизация γ -излучения составляет *несколько пар ионов* на 1 см пробега в воздухе.

Сущность ионизации, производимой γ -квантами при прохождении через среду, состоит в том, что ионизация атомов вещества среды производится в основном не самими γ -квантами, а e^- , которые выбиваются из атомов вещества среды в результате взаимодействия γ -квантов с этими атомами.

Нейтронное излучение – поток n , которые вылетают при распаде ядер атомов со скоростью 20...40 тыс. км/с. Ионизирующая способность нейтронного излучения в воздухе составляет несколько тысяч

пар ионов на 1 см пробега. Проникающая способность в воздухе – несколько километров.

Ионизирующие излучения возникают при ЯВ или авариях на РОО, взаимодействуют с окружающей средой, изменяют её физико-химические свойства. Ионизация среды тем сильнее, чем больше мощность дозы радиоактивного излучения и длительность его воздействия.

В живых организмах ИИ вызывают ионизацию биологической ткани, сообщая атомам при воздействии на них свою энергию. Ионизация биологической ткани приводит к разрыву молекулярных связей и к изменению химической структуры её соединений. Изменения в химическом составе многих молекул приводят к гибели клеток. Излучения расщепляют находящуюся в тканях воду на H^+ (атомарный водород) и OH^- (гидроксильную группу). В результате реакции появляются H_2O_2 (перекись водорода) и ряд других перекисных продуктов. Все они обладают высокой химической активностью, и в организме начинают протекать реакция окисления, восстановления и соединения одних молекул с другими. Это приводит к образованию химических соединений, не свойственных живой ткани организма, вызывает нарушение нормального течения биологических процессов в организме.

Опасность ИИ характеризуется *экспозиционной дозой* излучения, измеряемой в кулонах на килограмм (Кл/кг). На практике в качестве единицы экспозиционной дозы часто применяют внесистемную единицу рентген (Р) – количество γ -излучения, при поглощении которого в 1 см^3 сухого воздуха при температуре $50\text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 760 мм рт. ст. образуется $2,083 \cdot 10^9$ пар ионов с зарядом, равным заряду электрона ($1\text{ Кл/кг} = 3876\text{ Р}$). Мощность экспозиционной дозы выражается в амперах на килограмм ($1\text{ А/кг} = 3876\text{ Р/с}$).

Степень тяжести радиационного поражения главным образом зависит от *поглощённой дозы*, выражаемой в Грехах (Гр). На практике используется внесистемная единица поглощённой дозы – рад (в 1 г облучаемого вещества поглощается энергия, равная 100 эргам). Внесистемная единица мощности поглощённой дозы – рад/ч или рад/с. Между $D_{\text{эксп}}$ и $D_{\text{погл}}$ имеется зависимость

$$D_{\text{погл}} = D_{\text{эксп}} K,$$

где K – коэффициент пропорциональности (для мягких тканей организма человека $K = 0,877$).

Если организм подвергся воздействию различных видов ИИ, вводится понятие «эквивалентная доза», измеряемая единицей бэр – биологический эквивалент рентгена (рада), который отличается от дозы γ -излучения на величину коэффициента качества (КК). Величина КК для разных излучений определяется по справочнику, некоторые из

них: рентгеновские, γ -, β -излучения – 1; тепловые нейтроны – 3; быстрые нейтроны, протоны – 10; α -частицы, ядра отдачи – 20.

Таким образом, 1 бэр = 1 рад · КК.

В системе СИ единицей эквивалентной дозы служит зиверт (Зв), 1 Зв = 100 бэр.

Скорость нарастания дозы облучения называют мощностью дозы или уровнем радиации в данной точке, обозначается буквой P и измеряется в Р/ч, мР/ч, мкР/ч, рад/ч, мрад/ч, мкрад/ч, и расчётная доза за время облучения t определяется по формуле

$$D = Pt, P \text{ (рад, бэр, зиверт).}$$

Ионизирующее излучение при воздействии на организм человека может вызвать два вида эффектов:

– детерминированные (пороговые) эффекты – лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.;

– стохастические (безпороговые) эффекты – злокачественные коли, лейкозы, наследственные болезни.

Человек постоянно подвержен воздействию ИИ. Источниками радиационной обстановки на Земле являются: природная радиоактивность, включая космическое излучение; глобальный радиационный фон, обусловленный проводившимися испытаниями ядерного оружия; эксплуатация радиационно опасных объектов.

Однако не всякая доза облучения опасна. Руководящими документами в вопросах нормирования ИИ являются Федеральный закон от 09.01.96 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения», Нормы радиационной безопасности (НРБ–99). Определяющим здесь является предельно допустимая доза (ПДД) – годовой уровень облучения, не вызывающий при равномерном облучении в течение 50 лет неблагоприятных изменений в состоянии здоровья облучаемого и его потомства.

Категории облучаемых лиц: *персонал группы А* – это лица, непосредственно работающие с источником ионизирующих излучений; *группы Б* – лица, которые по условиям профессиональной деятельности могут подвергаться воздействию радиоактивного излучения, и остальное население.

Основные пределы среднегодовых эффективных доз за любые последовательные 5 лет для персонала группы А – 20 мЗв (2 бэр), группы Б – 5 мЗв (0,5 бэр), населения – 1 мЗв (0,1 бэр), но в год не более 50 мЗв (5 бэр), 12,5 мЗв (1,25 бэр) и 5 мЗв (0,5 бэр) соответственно.

НРБ–99 определены пределы мощности дозы радиационного фона:

– естественный – 5...20 мкбэр/ч;

- допустимый – 20...60 мкбэр/ч;
- повышенный – 60...120 мкбэр/ч.

При радиационной аварии (ядерном взрыве) поражение людей происходит *проникающей радиацией*, представляющей собой поток γ -лучей и нейтронов, испускаемых из зоны взрыва и радиоактивного облака, а также *излучениями загрязнённых поверхностей и местности*.

Не всякая доза облучения опасна. Если она не превышает 50 бэр, то исключена даже потеря работоспособности. Доза в 200...300 бэр, полученная за короткий промежуток времени, может вызвать тяжёлые радиационные потери. Однако такая же доза, полученная в течение нескольких месяцев, не приведёт к заболеванию: здоровый организм способен за это время выработать новые клетки взамен погибших при облучении.

При определении допустимых доз облучения учитывают, что оно может быть одно- или многократным. Однократным считают облучение, полученное за первые четверо суток. Оно может быть импульсивным (при воздействии проникающей радиации) или равномерным (при облучении на радиоактивно загрязнённой местности). Облучение, полученное за время, превышающее четверо суток, считается многократным. Соблюдение установленных пределов допустимых доз облучения исключает возможность массовых радиационных поражений в зонах радиоактивного заражения.

Радиоактивное заражение местности возникает в результате выпадения радиоактивных веществ (РВ) из радиоактивного облака.

О количестве радиоактивного вещества на загрязнённых территориях судят не по весу, а по его активности, т.е. по количеству распадающихся ядер вещества в единицу времени. За единицу измерения принят 1 акт распада в секунду, в системе СИ это беккерель (Бк). Вне-системной единицей является 1 кюри (Ки), $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$.

Полезно знать ориентировочное соотношение между мощностью дозы и активностью радионуклида: 1 Ки/м^2 эквивалентен 10 рад/ч.

Радиоактивная пыль заражает почву и растения. В зависимости от размеров частиц на поверхности растений может задерживаться от 8 до 25% выпавшей на землю радиоактивной пыли. Лучевое поражение у растений проявляется в торможении роста и замедлении развития, снижении урожая, понижении репродуктивного качества семян, клубней, корнеплодов. При больших дозах облучения возможна гибель растений.

Надёжной защитой от проникающей радиации служат убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ) гражданской обороны. Для защиты органов дыхания от радиоактивной пыли используют противопыльные респираторы, от контакта с кожными покровами и одеждой – различные виды накидок и защитной одежды.

Л е к ц и я 3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ХИМИЧЕСКИ И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Учебная цель: рассмотреть общие характеристики химически и радиационно опасных объектов, химических и радиационных аварий и их последствия.

Учебные вопросы:

1. Химически опасные объекты. Химические аварии и их последствия.
2. Радиационно опасные объекты. Радиационные аварии и их последствия.

Список рекомендуемой литературы:

1. Мастрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебник / Б.С. Мастрюков. – М. : Издательский центр «Академия», 2004.
2. Владимиров, В.А. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них / В.А. Владимиров. – М. : Воениздат, 1989.

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе всё острее становится проблема обеспечения безопасности и защиты человека и окружающей среды от воздействия техногенных вредных факторов.

Промышленное производство, сконцентрировав в себе колоссальные запасы различных видов энергии, вредных веществ и материалов, стало постоянным источником серьезной техногенной опасности и возникновения чрезвычайных ситуаций. Внедрение новых технологий не снижает уровень этой опасности. Наибольшую опасность по масштабам последствий представляют техногенные ЧС, связанные с авариями и катастрофами на химически и радиационно опасных объектах.

3.1. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ (ХОО). ХИМИЧЕСКИЕ АВАРИИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Химически опасный объект – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества (ОХВ), при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды. Число таких объектов на территории Российской Федерации более 2,5 тыс.

По характеру воздействия на население ОХВ можно условно разделить на две группы:

1) **аварийно химически опасные вещества (АХОВ)** – применяемые в промышленности и сельском хозяйстве химические вещества, при аварийном выбросе (разливе) которых может произойти заражение окружающей природной среды в поражающих живой организм концентрациях;

2) **боевые химически опасные вещества (БХОВ)** – химические вещества, способные вызвать поражение населения при их боевом применении или при аварии на объектах их хранения.

К наиболее распространённым в промышленности и сельском хозяйстве АХОВ следует отнести: аммиак (до 55% от общей массы АХОВ), хлор (до 35%), далее синильную кислоту, акрилонитрил, сероводород, сернистый ангидрид, фосген, соляную кислоту, диоксин и др.

Хотя ОХВ непосредственного влияния на здания, сооружения и технологическое оборудование на промышленных предприятиях не оказывают, однако приводят к их химическому загрязнению, что сказывается на производственной деятельности ОЭ. Персонал цехов и отделов, не прекращающих работу в условиях заражения, должен будет работать в средствах защиты. Там, где возможно остановить производственный процесс, люди укрываются в защитных сооружениях ГО. Производственный процесс возобновляется после *нейтрализации (дегазации) ОХВ*.

На ХОО могут создаваться запасы АХОВ на 3...15 суток работы и составлять тысячи тонн. На производственных площадках АХОВ содержатся в стандартных ёмкостных элементах. Это могут быть алюминиевые, железобетонные, стальные и комбинированные оболочки, в которых поддерживаются условия, соответствующие заданному режиму хранения. Форма и тип ёмкостных элементов выбираются исходя из масштаба производства или потребления и условия их транспортирования. Вместимость резервуаров бывает разной. Хлор, например, хранится в ёмкостях от 2 до 1000 т, аммиак – от 5 до 30 000 т, синильная кислота – от 1 до 200 т, окись этилена – в шаровых резервуарах вместимостью 800 м³ и более.

Наземные резервуары на складах располагаются, как правило, группами. В каждой группе предусматривается резервная ёмкость. Вокруг каждой группы наземных резервуаров по периметру предусматривается замкнутое обвалование высотой до 3...5 м или ограждающая стенка высотой не менее 1 м. Внутренний объём обвалованной территории рассчитывается примерно на 85% объёма группы резервуаров. Отдельно стоящие большие резервуары устанавливаются, как правило, в поддоне либо внутри обвалованной площади.

Для хранения АХОВ в наземных резервуарах и на складах в настоящее время используются следующие основные способы:

- хранение сжиженных газов и легкокипящих жидкостей под высоким давлением, равным давлению их паров при температуре окружающей среды (аммиак, хлор, окись этилена, окись углерода, фосген, сернистый ангидрид, амилы, фтористый водород и др.);

- хранение сжиженных газов под небольшим избыточном давлением, близким к атмосферному при температуре несколько ниже температуры конденсации данного газа (аммиак, хлор и др.). Необходимые температура и давление газа в хранилище поддерживаются отводом и конденсацией испаряющегося газа (изотермический способ хранения);

- хранение жидких АХОВ при температуре окружающей среды в резервуарах, находящихся на открытых площадках или в помещениях (азотная кислота, хлорпикрин, дихлорэтан, сероуглерод, тетраэтилсвинец, гидразин и др.);

- хранение твёрдых АХОВ в помещениях или открытых площадках под навесами (диоксин, комовая сера др.).

Для удовлетворения нужд потребителей, использующих АХОВ в качестве исходных продуктов, а также для поставок АХОВ за рубеж используются железнодорожный, автомобильный, речной и морской транспорт, а также трубопроводы. Каждый вид транспорта располагает соответствующими правилами и инструкциями для осуществления задач перевозки данного опасного груза.

Трубопроводный транспорт является достаточно распространённым способом транспортирования АХОВ. Однако следует отметить, что в большинстве случаев следует (за исключением транспортирования аммиака) он используется для транспортирования на небольшие расстояния (между цехами предприятия, между складами и т.п.). При эксплуатации этих трубопроводов возможны крупные аварии (разрывы трубопровода) с выбросом в окружающую среду до 5...10 т АХОВ.

Химическая авария – авария, сопровождающаяся утечкой или выбросом опасных химических веществ из технологического оборудования или повреждённой тары, способная привести к гибели или заражению людей, животных и растений либо загрязнению химическими веществами окружающей природной среды в опасных для людей, животных и растений концентрациях.

Для любой аварийной ситуации характерны стадии возникновения, развития и спада опасности. На химически опасном объекте в разгар аварии могут действовать, как правило, несколько *поражающих факторов* – пожар, взрывы, химическое заражение местности и воздуха и другие, а за пределами объекта – заражение окружающей среды.

Химическое заражение – распространение химически опасных веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, животных и растений в течение определённого времени.

Территорию, в пределах которой распространилось химическое заражение окружающей среды, называют **зоной химического заражения**.

Очагом химического поражения называют территорию, в пределах которой в результате воздействия ОХВ произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений.

Способ хранения АХОВ во многом определяет их поведение при авариях (вскрытии, повреждении, разрушении оболочек резервуаров).

В случае *разрушения оболочки ёмкости*, содержащей ОХВ *под давлением*, и последующего разлива большого количества ОХВ в поддон (обваловку) его поступление в атмосферу может осуществляться в течение длительного времени. Процесс испарения в данном случае можно условно разделить на три периода.

Первый период – бурное, почти мгновенное испарение за счёт разности упругости насыщенных паров АХОВ в ёмкости и парциального давления в воздухе. Данный процесс обеспечивает одномоментное поступление в атмосферу до 80% и более АХОВ, содержащихся в аварийных ёмкостях, что обуславливает образование первичного облака с концентрациями АХОВ, значительно превышающими смертельные.

Второй период – неустойчивое испарение ОХВ за счёт тепла поддона (обваловки), изменения теплосодержания жидкости и притока тепла от окружающего воздуха. Этот период характеризуется, как правило, резким падением интенсивности испарения в первые минуты после разлива с одновременным понижением температуры жидкого слоя ниже температуры кипения.

Третий период – стационарное испарение ОХВ за счёт тепла окружающего воздуха. Испарение в этом случае будет зависеть от скорости ветра, температуры окружающего воздуха и величины жидкого слоя. Продолжительность стационарного периода в зависимости от типа АХОВ, его количества и внешних условий может составить часы, сутки и более.

В случае *разрушения оболочки изотермического хранилища* и последующего разлива большого количества АХОВ в поддон (обваловку) испарения за счёт разности упругости насыщенных паров ОХВ в ёмкости и парциального давления в воздухе в связи с малым избыточным давлением практически не наблюдается. Для данного типа ёмкостей характерны периоды нестационарного и стационарного ис-

парения АХОВ. Формирование первичного облака осуществляется за счёт тепла поддона (обваловки), изменения теплосодержания жидкости и притока тепла от окружающего воздуха. При этом количество вещества, переходящее в первичное облако, как правило, не превышает 3...5% при температуре окружающего воздуха 25...30 °С.

При вскрытии оболочек с высококипящими жидкостями образования первичного облака не происходит. Испарение жидкости осуществляется по стационарному процессу и зависит от физико-химических свойств ОХВ и температуры окружающего воздуха. Учитывая малые скорости испарения таких ОХВ, они будут представлять опасность только для личного состава и населения, находящихся непосредственно в районе аварии.

3.2. РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ (РОО). РАДИАЦИОННЫЕ АВАРИИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Радиационно опасный объект – объект, на котором перерабатывают, используют, хранят или транспортируют радиоактивные вещества и при аварии на котором (или его разрушении) может произойти облучение ИИ или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды.

Виды РОО: **АЭС** (атомные электрические станции) – это ОЭ по производству электроэнергии с использованием ядерного реактора, оборудования и подготовленного персонала; **АСТ** (атомная станция теплоснабжения) – ОЭ по производству тепловой энергии с использованием реактора, оборудования и подготовленного персонала; **ПЯТЦ** (предприятия ядерного топливного цикла) – ОЭ для изготовления ядерного топлива, его переработки, перевозки и захоронения отходов; **ЯЭУ** – объекты с ядерными энергетическими установками (корабельными, космическими и т.д.); **ЯБП** – ядерные боеприпасы и склады ядерного оружия.

Основной частью АС и ядерных двигателей является *ядерный реактор*, представляющий собой большой котёл для нагрева теплоносителя (воды, газа). Источник тепла – управляемая ядерная реакция. Ядерным топливом служит уран $^{235}_{92}\text{U}$. В ядерных реакторах используется его важнейшее свойство – способность некоторых его нуклидов к делению при захвате нейтронов.

Ядерное топливо размещается в активной зоне реактора в виде правильной решётки из связок тепловыделяющихся элементов – ТВЭЛов (примерно 700 шт.). ТВЭЛ – это стержень диаметром 10 мм,

длиной 4 м, с оболочкой из циркония, постоянно омываемый водой. Вода играет роль охладителя и поглотителя нейтронов.

При ядерной реакции до 99% ядерного топлива идёт в радиоактивные отходы (йод 131 и 133, стронций 90, цезий 137, церий 144, иттрий, аргон, рутений 106, криптон 39, ксенон 137, уран 235 и 238, радий 226), которые нельзя уничтожить, их надо хранить. Гарантийный срок хранения РА отходов в бетонных ёмкостях на АЭС составляет 40 лет, и на многих АЭС РФ он сегодня близок к окончанию, что представляет большую опасность.

На сегодня разработано много способов захоронения отходов, но абсолютно надёжного до сих пор не найдено. Отказались от закачки жидких РА отходов в скважинах. Могильники требуют отчуждения огромных территорий, переработка – финансовых средств, и должно учитываться общественное мнение, отправка РА отходов в глубины космоса тоже не выход (аварии ракет тоже не исключены).

Радиационная авария – это потеря управления источником ИИ, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды (ФЗ «О радиационной безопасности»).

Последствия радиационных аварий обусловлены их поражающими факторами: на объекте аварии – ИИ как непосредственно при выбросе РВ, так и при радиоактивном загрязнении территории объекта; ударная волна (при наличии взрыва); тепловое воздействие (при пожаре); вне объекта аварии – ионизирующее излучение как поражающий фактор радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Радиоактивное загрязнение местности вызывается воздействием α , β , γ ионизирующих излучений и обуславливается выделением при аварии непрореагировавших элементов продуктов деления ядерной реакции (радиоактивный шлак, пыль, осколки ядерного продукта), а также образованием различных радиоактивных материалов и предметов (например, грунта) в результате их облучения.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды при авариях на АС имеет свои особенности: сложная конфигурация загрязнения территории (следа радиоактивного облака); более длительный спад активности по сравнению с ядерными взрывами; большее количество долгоживущих радионуклидов (плутония, стронция, цезия и др.), что впоследствии увеличивает вклад в общую активность α -излучений; малые размеры радиоактивных частиц (сложность дезактивации); сравнительно небольшая высота подъёма радиоактивного облака при-

водит к загрязнению населённых пунктов и лесов значительно больше, чем открытой местности; при большой продолжительности радиоактивного выброса, когда направление ветра может меняться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии.

Независимо от причины, вызывающей воздействие на людей ИИ (авария на АЭС или ядерный взрыв), определение полученной дозы облучения осуществляется либо прогнозированием (расчётным методом) по соответствующим методикам, либо на основании результатов фактических измерений дозиметрических приборов (рентгенметров).

В основу любой методики расчётов дозы $D_{\text{обл}}$ положена зависимость

$$D_{\text{обл}} = Pt_{\text{преб}}, \text{ рад},$$

где $D_{\text{обл}}$ – расчётная доза облучения при пребывании в данной точке радиоактивного загрязнения с мощностью излучения P (рад/ч) за время t (ч).

При расчётах $D_{\text{обл}}$ значение мощности излучения P принимается с учётом времени, прошедшего после аварии (взрыва), а также защитных свойств объектов, в которых пребывают люди. Эти данные могут быть рассчитаны по соответствующим формулам или взяты из справочных таблиц.

Сложность выведения из организма радиоактивных веществ усугубляется тем, что различные РВ по-разному усваиваются организмом. Радиоактивные Na, K, Cs почти равномерно распределяются по организму и тканям; Ra, Sr, P скапливаются в костях; Ru, Po – в печени, почках, селезёнке, а $^{131}_{53}\text{Y}$ накапливается исключительно в щитовидной железе – важнейшем органе внутренней секреции, который регулирует обмен веществ, рост и развитие организма.

Щитовидная железа поглощает весь йод, попавший в организм до полного его насыщения. Накопление в ней радиоактивного йода приводит к расстройству гормонального статуса щитовидной железы. Особенно опасно такое насыщение у детей, так как щитовидная железа играет в их жизни более высокую роль, чем у взрослых. Именно поэтому при облучениях в первые часы (не позднее двух часов после РА) для защиты щитовидной железы необходимо поставить в организм избыток нейтрального йода (суть йодной профилактики населения как защитного мероприятия ГО). В качестве основного препарата такого стабильного йода НРБ-99 рекомендуют *таблетированный йодистый калий*.

Л е к ц и я 4. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

Учебная цель: рассмотреть основные виды современных средств поражения, их поражающие факторы и чрезвычайные ситуации, связанные с ними.

Учебные вопросы:

1. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением ядерного оружия.
2. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением химического и биологического оружия.
3. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.

Список рекомендуемой литературы:

1. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций : методическое пособие / под ред. М.И. Фалеева. – М. : ИРБ, 2001.
2. Бобок, С.А. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территории / С.А. Бобок. – М. : Изд-во ГНОМ и др., 2003.

ВВЕДЕНИЕ

К чрезвычайным ситуациям военного времени относят ситуации, возникающие в результате применения ядерного, химического и биологического оружия, обычных средств поражения.

Происходящие в мире за последние годы позитивные процессы оказывают существенное влияние на недопустимость крупномасштабных военных действий с применением оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического). Тем не менее имеющиеся его арсеналы во многих государствах мира и Российской Федерации не исключают вероятности возникновения таких чрезвычайных событий.

4.1. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ

Ядерным называется оружие, поражающее действие которого основано на энергии, выделяющейся при ядерных реакциях (цепных реакция деления тяжёлых ядер некоторых нуклидов урана или плутония или при термоядерных реакциях синтеза ядер тяжёлых изотопов водорода – дейтерия и трития).

Ядерное оружие предназначено для массового поражения людей, уничтожения или разрушения административных или промышленных центров, различных объектов, сооружений и техники.

Ядерными боеприпасами (ЯБП) снаряжаются различные средства нападения – бомбы, ракеты, торпеды, мины, артиллерийские снаряды.

Мощность ЯБП определяют количеством высвобождающейся при его взрыве энергии (тротиловым эквивалентом q , т.е. массой тротила, энергия взрыва которого эквивалентна энергии взрыва данного ядерного боеприпаса), измеряемой в тоннах, килотоннах, мегатоннах (т, кт, Мт).

Наиболее характерными видами ядерных взрывов являются наземный и воздушный. Наземные взрывы применяют для разрушения сооружений большой прочности, а также в тех случаях, когда необходимо создать сильное радиоактивное заражение местности. Воздушные взрывы применяют для разрушения малопрочных сооружений, поражения людей и техники на больших площадях или когда сильное радиоактивное заражение недопустимо.

Огромное количество энергии, высвобождающейся при ядерном взрыве, расходуется на образование поражающих факторов: ударной воздушной волны (УВВ), светового излучения (СИ), проникающей радиации (ПР), радиоактивного заражения местности (РЗМ) и электромагнитного импульса (ЭМИ).

4.1.1. УДАРНАЯ ВОЗДУШНАЯ ВОЛНА

Ударная воздушная волна – наиболее мощный поражающий фактор ЯВ. Ударная воздушная волна образуется за счёт колоссальной энергии, выделяемой в зоне реакции, что приводит к наличию здесь огромного давления (до 10^5 млрд. Па).

Обладая большим запасом энергии, УВВ способна наносить поражения людям, разрушать различные сооружения и объекты на значительных расстояниях от места взрыва.

Территория, в пределах которой в результате воздействия поражающих факторов ЯВ, в том числе вторичных, произошли массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений, разрушения и повреждения зданий и сооружений, называется ***очагом ядерного поражения (ОчЯП)***.

В целях заблаговременного планирования мероприятий по устойчивости ОЭ при применении ЯО, наряду с другими ЧС, производится прогнозирование ОчЯП и их зонирование. В качестве критерия для определения границ ОчЯП и зон разрушений принято избыточное давление во фронте ударной волны $\Delta P_{\text{ф}}$. Граница ОчЯП условно ограничена радиусом (линией на местности) с избыточным давлением во фронте ударной волны 10 кПа ($0,1 \text{ кг/см}^2$).

На распространение УВВ заметное влияние оказывают метеорологические условия и характер местности, что учитывается при разработке способов защиты от поражающего действия УВВ.

4.1.2. СВЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Световое излучение – это электромагнитное излучение в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной частях спектра электромагнитных волн. Его источником является светящаяся область ядерного взрыва (огненный шар), состоящая из смеси раскалённых продуктов взрыва с воздухом.

Продолжительность свечения

$$T_{\text{св}} = \sqrt[3]{q},$$

где $T_{\text{св}}$ даётся в секундах, а q – в килотоннах (кт).

При прогнозировании *пожарной обстановки* в ОчЯП выделяют три зоны пожаров: пожары в завалах, сплошные пожары и отдельные пожары.

Зона пожаров в завалах – характеризуется продолжительным горением в завалах с выделением продуктов неполного сгорания и токсичных веществ, а также сильным задымлением.

Зона сплошных пожаров – пожары возникают более чем в 50% зданий и сооружений, и в течение 1–2 ч огонь распространяется на остальные здания.

Зона отдельных пожаров – пожары возникают в отдельных зданиях и сооружениях. Тушение их обычно не представляет трудности и при отсутствии радиоактивного заражения возможно непосредственно после взрыва.

Воздействие СИ резко снижается при своевременном оповещении людей, использовании ими защитных сооружений, индивидуальных средств защиты (защитной одежды, очков).

4.1.3. ПРОНИКАЮЩАЯ РАДИАЦИЯ

Проникающая радиация ЯВ представляет собой поток γ -лучей и нейтронов, испускаемых из зоны и облака ЯВ. Источниками ПР являются цепная ядерная реакция и радиоактивный распад продуктов ЯВ.

При прохождении через различные материалы в окружающей среде интенсивность потока γ -лучей и нейтронов ослабляется. Способность того или иного материала ослаблять γ -излучение и нейтроны принято характеризовать **слоем половинного ослабления**, т.е. толщиной слоя материала, который уменьшает излучение в 2 раза. Их значения для некоторых материалов приведены в табл. 3.

Зная слой половинного ослабления, можно рассчитать коэффициент ослабления перекрытия того или иного объекта:

$$K_{\text{осл}} = 2^{l/d},$$

где l – толщина перекрытия, см; d – слой половинного ослабления, см.

3. Значения слоёв половинного ослабления для некоторых материалов

Материал	d_r , см	d_n , см
Древесина	30,5	9,7
Полиэтилен	21,8	2,7
Вода	20,4	2,7
Грунт	13	9,8
Кирпичная кладка	13	10
Железобетон	9,5	8,2

При устройстве перекрытия из нескольких слоёв разных материалов

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n K_i .$$

При расчётах требуемого слоя одного или нескольких защитных материалов при заданном коэффициенте ослабления решается обратная задача.

Наибольшей эффективностью ослабления действия проникающей радиации обладают защитные сооружения гражданской обороны и специальные противорадиационные экраны. Ослабляет действие ИИ на организм человека применение различных противорадиационных препаратов.

4.1.4. РАДИОАКТИВНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ МЕСТНОСТИ

Радиоактивное заражение местности – это заражение поверхности земли, атмосферы, водоёмов и других объектов радиоактивными веществами (РВ), выпавшими из облака ЯВ. Источниками РЗМ являются: радионуклиды, образовавшиеся как продукт ядерной реакции; непрореагировавшая часть ядерного горючего; наведённая радиоактивность в районе ЯВ в результате воздействия потока проникающей радиации.

Выпавшие из облака ЯВ радиоактивные частицы (Уран – 235 (238), плутоний – 239, стронций – 90, криптон – 90 и др.) на местности образуют так называемый *след радиоактивного облака*.

При прогнозировании радиационной обстановки след радиоактивного облака на равнинной местности при неменяющихся направлении и скорости ветра принято отображать на схеме (карте) в форме вытянутого эллипса и условно делить на четыре зоны: умеренного (А),

4. Характеристики зон радиоактивного заражения при ядерных взрывах

Наименование зоны	D_{∞} , рад	P_1 , рад/ч
Зона А	40...400	8...80
Зона Б	400...1200	80...240
Зона В	1200...4000	240...800
Зона Г	> 4000	> 800

сильного (Б), опасного (В) и чрезвычайно опасного (Г) заражения. Критериями определения границ зон служат: доза γ -излучения, получаемая за время до полного распада РВ, D_{∞} , рад, или мощность дозы излучения через 1 ч после взрыва P_1 , рад/ч (табл. 4).

Связь между дозой излучения D_{∞} и уровнем радиации $P_{t \text{ зар}}$ на время заражения $t_{\text{зар}}$ выражается соотношением

$$D_{\infty} = 5 P_{t \text{ зар}} t_{\text{зар}}.$$

Люди и объекты подвергаются заражению радиоактивной пылью в результате выпадения РВ из облака ЯВ на поверхность объектов – *первичное заражение*, а поднятой с земной поверхности – *вторичное заражение*.

Наибольшую опасность РВ представляют в первые часы после выпадения, так как в этот период их активность наиболее высока. Защитой органов дыхания человека служит респиратор, а открытых участков кожи и одежды – средства защиты из плёночных и других материалов.

В целях исключения облучения людей дозами, выше допустимых, и массовых радиационных поражений вводятся в действие *режимы радиационной защиты* персонала и населения на радиационно загрязнённых территориях.

4.1.5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ИМПУЛЬС ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

При взаимодействии мгновенного и захватного гамма-излучений с атомами и молекулами среды последним сообщаются импульсы энергии. Основная часть энергии расходуется на сообщение поступательного движения электронам и ионам, образовавшимся в результате ионизации.

Первичные (быстрые) электроны движутся в радиальном направлении от центра взрыва и образуют радиальные электрические токи и поля, быстро нарастающие по времени. Обладая большой энергией,

первичные электроны производят дальнейшую ионизацию, которая также приводит к образованию полей и токов. Возникающие кратковременные электрические и магнитные поля и представляют собой электромагнитный импульс ядерного взрыва.

Наибольшую опасность ЭМИ представляет для аппаратуры, не оборудованной специальной защитой, даже если она находится в особо прочных сооружениях, способных выдерживать большие механические нагрузки от действия ударной волны ядерного взрыва. ЭМИ для такой аппаратуры является главным поражающим фактором. Линии электропередач и их оборудование, рассчитанные на напряжение десятков – сотен киловольт, являются устойчивыми к воздействию электромагнитного импульса.

4.2. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Основу химического оружия (ХО) составляют боевые химические отравляющие вещества (БХОВ), или просто отравляющие вещества. *Отравляющими веществами (ОВ)* называют токсические химические соединения, которые при боевом применении способны поражать людей, животных и заражать местность на длительный период.

Ими снаряжают ракеты, авиационные бомбы, артиллерийские снаряды и мины, химические фугасы, а также выливные авиационные приборы (ВАП). Используют ОВ в капельно-жидком состоянии, в виде пара, газа и аэрозолей (туман, дым). В организм человека они попадают через органы дыхания, пищеварения, кожу и глаза. Внезапность является непременным условием применения химического оружия.

Существует несколько классификаций ОВ:

а) по поведению на местности:

– стойкие ОВ – имеют высокую температуру кипения и малую летучесть, сохраняют поражающее действие до месяца, применяются обычно в виде тумана (зоман, иприт, Ви-газы);

– нестойкие ОВ – имеют температуру кипения ниже 140 °С и высокую летучесть, боевое состояние – пар, создающий заражённое облако, которое распространяется по ветру (синильная кислота, хлорциан, фосген, зарин);

– ядовито-дымообразующие вещества – имеют очень высокие температуры кипения (хлорацетофенон (ХАФ), адамсит, CS).

б) по опасности для здоровья и жизни людей:

– смертельные, т.е. приводящие к летальному исходу, к ним относятся все стойкие и нестойкие ОВ;

– временно выводящие из строя – это ядовито-дымообразующие вещества психохимического действия.

в) по воздействию на живые организмы:

– отравляющие вещества нервно-паралитического действия – группа летальных ОВ, представляющих собой высокотоксичные фосфорсодержащие ОВ (зарин, зоман, Ви-Икс. Попадая в организм, фосфорсодержащие ОВ ингибируют (угнетают) ферменты, регулирующие передачу нервных импульсов в системах дыхательного центра, кровообращения, сердечной деятельности и др.;

– отравляющие вещества общедовитого действия – группа быстродействующих летучих ОВ, поражающих кровь и нервную систему. Наиболее токсичные – синильная кислота и хлорциан;

– отравляющие вещества удушающего действия, при вдыхании которых поражаются верхние дыхательные пути и лёгочные ткани. Основные представители: фосген и дифосген;

– отравляющие вещества кожно-нарывного действия – иприт и азотистый иприт. Иприт легко проникает через кожу и слизистые оболочки; попадая в кровь и лимфу, разносится по всему организму, вызывая общее отравление человека или животного;

– отравляющие вещества раздражающего действия – группа ОВ, воздействующих на слизистые оболочки глаз (лакриматоры, например хлорацетофенон) и верхние дыхательные пути (стерниты, например адамсит). Наибольшей эффективностью обладают ОВ комбинированного раздражающего действия типа CS и CR;

– отравляющие вещества психогенного действия – группа ОВ, вызывающих временные психозы за счёт нарушения химической регуляции в центральной нервной системе. Представителями таких ОВ являются вещества типа LSD (диэтиламид лезергиновой кислоты) и BZ. При попадании в организм они способны вызвать расстройства движений, нарушения зрения и слуха, галлюцинации, психические расстройства или полностью изменить нормальную картину поведения человека; состояние психоза, аналогичное наблюдаемым у больных шизофренией.

Оценка опасности ОВ при их боевом применении аналогична оценке опасности АХОВ. Надёжной защитой органов дыхания человека от ОВ служит гражданский противогаз, а при наличии на загрязнённой территории капель ОВ используются средства защиты кожи.

Одним из видов ОМП является *биологическое (бактериологическое) оружие*. Основу поражающего действия биологического оружия составляют специально отобранные биологические агенты (бактерии, вирусы, риккетсии, грибки и вырабатываемые некоторыми микробами или искусственно созданные токсины), способные в случае проникновения в организм людей, животных (растений) вызывать инфекционные заболевания.

Биологические средства входят составной частью в жидкие или порошкообразные смеси, именуемые биологическими рецептурами (БР), которые содержат кроме БС различные добавки, необходимые для сохранения поражающих свойств БС и обеспечения максимальной эффективности воздействия при боевом применении.

Биологические боеприпасы и приборы – это специальные устройства, предназначенные для размещения биологической рецептуры, её распыления при срабатывании этих устройств с целью заражения приземного слоя воздуха аэрозолем биологических средств (аэрозоль – это взвесь частиц в воздухе). Кроме того, могут существовать специальные устройства для содержания заражённых насекомых – переносчиков и их распространения после срабатывания (раскрытия) в районе цели.

Заражение людей и животных может происходить через вдыхаемый воздух, принимаемую воду и пищу, укусы заражённых насекомых (блох, комаров, вшей, клещей), а также при общении здоровых людей с больными.

В качестве биологических средств могут быть использованы следующие возбудители болезней.

Для поражения людей:

- а) бактерии чумы, туляремии, бруцеллёза, сибирской язвы, холеры, сапа и др.;
- б) вирусы натуральной оспы, жёлтой лихорадки, венесуэльского энцефаломиелимита лошадей и др.;
- в) риккетсии сыпного тифа, пятнистой лихорадки Скалистых гор, Ку-лихорадки и т.д.;
- г) грибки кокцидиомикоза, покардиоза и др.

Для поражения животных – возбудители ящура, чумы крупного рогатого скота, чумы свиней, туляремии, сибирской язвы, сапа, африканской лихорадки свиней, ложного бешенства и др.

Для уничтожения растений:

- а) возбудители хлебных злаков, фитофтороза картофеля, пирикулярноза риса, позднего увядания кукурузы и других культур;
- б) насекомые – вредители сельскохозяйственных растений.

Одной из особенностей биологических средств является наличие скрытого (инкубационного) периода, в течение которого поражённые не проявляют признаков болезни, а потом внезапно заболевают различной степенью тяжести вплоть до смертельных исходов.

В зонах ЧС *очагом биологического поражения* следует считать территорию, на которой в определённых временных и пространственных границах произошло заражение людей возбудителями инфекци-

онных болезней и приняло массовый характер их распространение (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии).

Очаг биологического поражения характеризуется видом применённых бактериальных средств, количеством поражённых людей, животных, растений, продолжительностью сохранения поражающих свойств возбудителей болезней. Границы очага бактериологического (биологического) поражения и зоны заражения устанавливаются формированиями медицинской службы и службы защиты животных и растений ГО на основе обобщения данных, полученных от наблюдательных постов, разведывательных звеньев и групп, а также от метеорологических и санитарно-эпидемиологических станций.

Для предотвращения распространения инфекционных болезней, локализации и ликвидации зон и очагов биологического поражения устанавливаются карантин и обсервация.

Карантин – это система противоэпидемических и режимно-ограничительных мероприятий, направленных на полную изоляцию всего очага поражения и ликвидацию в нём инфекционных заболеваний. Карантин вводится при бесспорном установлении факта применения противником бактериальных средств, и главным образом в тех случаях, когда применённые возбудители болезней относятся к особо опасным.

В том случае, когда установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных инфекционных болезней и нет угрозы массовых заболеваний, введённый карантин заменяется обсервацией.

Под **обсервацией** понимают проведение в очаге поражения ряда изоляционно-ограничительных и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение распространения инфекционных заболеваний. Режимные мероприятия в зоне обсервации в отличие от карантина включают: максимальное ограничение въезда и выезда, а также вывоза из очага имущества без предварительного обеззараживания и разрешения эпидемиологов; усиление медицинского контроля за питанием и водоснабжением; ограничение движения по заражённой территории; общение между отдельными группами людей и другие мероприятия.

В зонах карантина и обсервации с самого начала их образования проводятся мероприятия по *обеззараживанию (дезинфекции), дезинсекции и дератизации* (уничтожение насекомых и грызунов).

Рассмотренные очаги поражения являются следствием применения противником одного из средств массового поражения. Иногда такие очаги могут частично или полностью перекрывать друг друга. В этих случаях возникают *очаги комбинированного поражения*.

4.3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЫЧНЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

К обычным средствам поражения относят:

– *кассетные боеприпасы* – это пример оружия «площадного типа», когда сбрасываемый боеприпас (кассета) начинён мелкими убойными элементами;

– *осколочные боеприпасы*, используемые для поражения людей, техники и оборудования, расположенных на открытой местности. Защиту от такого боеприпаса обеспечивают простейшие укрытия, складки местности, строения;

– *кумулятивные боеприпасы* – оружие направленного взрыва. Мощная струя продуктов взрыва способна прожечь броню толщиной до 0,5 м. Температура в струе достигает 7000 °С, а давление – 0,6 млн кПа. Такой эффект достигается заполнением ВВ в виде выемки, которая фокусирует газовую струю;

– *бетонобойные боеприпасы* – бомба с кумулятивным (прожигает перекрытие) и фугасным (разрушает объект) зарядами. Бомба после сброса с парашютом наводится на цель, затем разгоняется маршевым двигателем для более надёжного разрушения объекта;

– *боеприпасы объёмного взрыва* – основаны на возможности детонации смеси горючих газов с кислородом воздуха. Корпус боеприпаса выполнен в виде тонкостенного цилиндра, снаряжённого сжиженным углеводородным газом в студнеобразном виде (окись этилена, перекись уксусной кислоты, пропиленитрат). В зоне детонации за микросекунды температура достигает 3000 °С. Основным поражающим фактором является УВВ, фронт которой распространяется со скоростью до 3 км/с, и на удалении 100 м от центра взрыва избыточное давление составляет 100 кПа;

– *зажигательные боеприпасы* – предназначены для создания крупных пожаров, уничтожения людей и материальных ценностей, затруднения действий спасателей и войск. Основу зажигательных боеприпасов составляют зажигательные вещества и смеси, которые принято делить на группы: зажигательные смеси на основе нефтепродуктов (напалмы), металлизированные зажигательные смеси (пирогели), термит и термитные составы, обычный или пластифицированный фосфор.

Из семейства напалмов наиболее эффективным считается *напалм В*. Это зажигательная смесь на основе нефтепродуктов, напоминающая резиновый клей. В состав входят 96...88% бензина и 4...12% загустителя М1. По первым буквам составляющих загустителя и названа смесь напалмом (25% нафтеновой, 50% пальмитиновой и 25% олеиновой кислот). Напалм создаёт очаг горения длительностью до 10 мин с

температурой до 1200 °С. При горении он разжижается и затекает через щели внутрь помещений и техники.

Пирогели – вязкие огнесмеси на основе нефтепродуктов с добавками порошкообразных металлов (магния и алюминия). Температура горения превышает 1600 °С. Смесь прожигает тонкий металл.

Термитные зажигательные смеси – механические смеси окиси железа и порошкообразного алюминия. Термитная смесь горит без участия кислорода при температуре до 3000 °С. Она способна прожигать металлические части техники.

Белый фосфор – зажигательная смесь в виде воскообразного вещества с добавкой обычного или пластифицированного фосфора и щелочного металла (натрия, калия), самовоспламеняется на воздухе, развивая температуру около 900 °С. При горении выделяется большое количество белого ядовитого дыма (окиси фосфора), который, наряду с ожогами, может стать причиной тяжёлых поражений людей.

Важную роль в военных конфликтах последних лет играет *высокоточное оружие*, обеспечивающее гарантированный вывод из строя хорошо защищённых объектов малого размера. Средствами поражения данного вида оружия являются крылатые ракеты морского, наземного и воздушного базирования, управляемые авиабомбы с телевизионной системой наведения и др. В сочетании с современными средствами разведки и наведения оружия они образуют разведывательно-ударные и разведывательно-огневые комплексы (РУК, РОК), которые предполагают полностью исключить участие человека (оператора) из процесса обнаружения и поражения целей.

Научно-технический прогресс в развитии различных областей производственной и общественной деятельности человека находит своё выражение в непрерывном совершенствовании существующих и создании новых видов ОМП.

Считается, что из числа возможных в ближайшем будущем *новых видов ОМП* наибольшую реальную опасность представляют лучевое, радиочастотное, инфразвуковое, радиологическое и геофизическое оружие.

Л е к ц и я 5. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ

Учебная цель: рассмотреть основные положения нормативных документов по организации и выполнению задач гражданской защиты на объектах экономики.

Учебные вопросы:

1. Защита населения (персонала ОЭ) от чрезвычайных ситуаций.
2. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.
3. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.

Список рекомендуемой литературы:

1. Гринин, А.С. Экологическая безопасность. Защита территорий и населения при ЧС / А.С. Гринин, В.И. Новиков. – М. : ФАИР-Пресс, 2002.
2. Бобок, С.А. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий / С.А. Бобок. – М. : Изд-во ГНОМ и др., 2003.
3. Методика оценки устойчивости объектов народного хозяйства. – М. : Изд-во МИФИ, 1980.

ВВЕДЕНИЕ

Объекты экономики (ОЭ) являются основным звеном в системе РСЧС и гражданской обороны. Здесь выполняется основной комплекс мероприятий по защите рабочих и служащих, обеспечению устойчивости работы объектов в военное время, подготовке сил к ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ.

5.1. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ (ПЕРСОНАЛА ОЭ) ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

К защитным мероприятиям относятся: оповещение населения об опасности, его информирование о порядке действия в сложившихся чрезвычайных условиях; эвакуационные мероприятия; инженерная защита населения; радиационная, химическая и медико-биологическая защита.

5.1.1. ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ, ЕГО ИНФОРМИРОВАНИЕ О ПОРЯДКЕ ДЕЙСТВИЯ В СЛОЖИВШИХСЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ УСЛОВИЯХ

В системе РСЧС порядок оповещения населения предусматривает сначала, при любом характере опасности, включение электрических сирен, прерывистый (завывающий) звук которых означает единый сигнал опасности «**Внимание всем!**». Услышав этот звук (сигнал), люди должны немедленно включить имеющиеся у них средства приёма речевой информации – радиоточки, радиоприёмники и телевизоры, чтобы прослушать информационные сообщения о характере и масштабах угрозы, а также рекомендации наиболее рационального способа своего поведения в создавшихся условиях.

Речевая информация должна быть краткой, понятной и достаточно содержательной, позволяющей понять, что случилось и что следует делать.

Например:

Внимание! *Говорит Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.*

Граждане! *В связи с возможным землетрясением примите необходимые меры предосторожности: отключите газ, воду, электричество, потушите огонь в печах; оповестите соседей о полученной информации; возьмите необходимые вещи, одежду, продукты питания, воду; немедленно покиньте жилые дома, учреждения и организации и к 16 часам направляйтесь на сборный эвакуационный пункт для эвакуации в безопасную зону, находящуюся в здании городского автовокзала по адресу: проспект Серова, д. 22. Слушайте дополнительные сообщения.*

Электрические сирены устанавливаются по территории городов и населённых пунктов с таким расчётом, чтобы обеспечить по возможности их сплошное звукопокрытие. Сирены наружной установки типа С-40 обеспечивают радиус эффективного звукопокрытия в городе порядка 300...400 м. Сирены типа С-28 используются для внутрицехового оповещения персонала ОЭ.

Другим эффективным средством оповещения людей вне дома являются сети уличных громкоговорителей, которые устанавливаются в местах наибольшего скопления людей (оживлённые улицы, торговые места, площади, остановки транспорта). Радиотрансляционные сети (сети проводного вещания) обеспечивают доведение информации по проводам до квартирных радиоточек (громкоговорителей) и уличных громкоговорителей.

Для оповещения и информирования населения в чрезвычайных ситуациях используются все виды вещания (проводное, радио- и телевидение независимо от формы собственности) на основании Постановления Правительства РФ от 1.03.93 № 177 «Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени».

Перехват программ вещания осуществляется оперативными дежурными органов управления ГОЧС с помощью специальной аппаратуры с перерывом программ вещания длительностью до 5 мин. При этом допускается 2–3-кратное повторение передачи речевого сообщения. Сети телевизионного и радиовещания в настоящее время являются основными каналами получения информации для населения. Каждая из этих сетей охватывает более 95% населения страны.

5.1.2. ЭВАКУАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В комплексе мероприятий РСЧС и ГО по защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и в военное время эвакуации придаётся большое значение. А с учётом низкого процента обеспеченности защитными сооружениями работающих смен и остального населения городов, отнесённых к группам по ГО, и других населённых пунктов, являющихся вероятными объектами поражения потенциального противника, проведение эвакуационных мероприятий по вывозу (выводу) населения этих городов и размещение его в загородной зоне являются основным необходимым способом его защиты от современных средств поражения.

1. Эвакуация населения в мирное время

Эвакуация населения – комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из зон чрезвычайной ситуации или вероятной чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера и его кратковременному размещению в заблаговременно подготовленных по условиям первоочередного жизнеобеспечения безопасных (вне зон воздействия поражающих факторов источника ЧС) районах (далее – безопасные районы).

Для кратковременного размещения населения могут развёртываться *пункты временного размещения (ПВР)* на объектах, способных вместить необходимое количество эвакуированных и обеспечить их первоочередное жизнеобеспечение на период от нескольких часов до нескольких суток.

Особенности проведения эвакуации определяются характером источника ЧС (радиоактивное загрязнение или химическое заражение местности, землетрясение, снежная лавина, сель, наводнение), пространственно-временными характеристиками воздействия поражающих факторов источника ЧС, численностью и охватом вывозимого (выводимого) населения, временем и срочностью проведения эвакуационных мероприятий.

В зависимости от времени и сроков проведения выделяются следующие варианты эвакуации населения: упреждающая (заблаговременная) или экстренная (безотлагательная).

Упреждающая (заблаговременная) эвакуация населения проводится из зон возможного действия поражающих факторов (прогнозируемых зон ЧС).

В случае возникновения ЧС проводится *экстренная (безотлагательная) эвакуация* населения. Вывоз (вывод) населения из зон ЧС может осуществляться при малом времени упреждения и в условиях воздействия на людей поражающих факторов источника ЧС.

В зависимости от развития ЧС и численности выводимого из зоны ЧС населения могут быть выделены следующие варианты эвакуации: локальная, местная, региональная.

Локальная эвакуация проводится в том случае, если зона возможного воздействия поражающих факторов ограничена пределами отдельных городских микрорайонов или сельских населённых пунктов. При этом численность эвакуонаселения составляет от нескольких десятков до нескольких тысяч человек.

Местная эвакуация проводится в том случае, если в зону опасности попадают средние города, отдельные районы крупных и крупнейших городов, сельские районы. При этом численность эвакуонаселения может составить от нескольких тысяч до сотен тысяч человек. При проведении местной эвакуации выводимое население размещается, как правило, в безопасных районах пострадавших и соседних с ней областей.

Региональная эвакуация осуществляется при условии распространения воздействия поражающих факторов на значительные площади, охватывающие территории одной или нескольких областей с высокой плотностью населения и включающие крупные города. При проведении региональной эвакуации выводимое из зоны ЧС население может быть эвакуировано на значительные расстояния от постоянного места проживания.

Право принятия решения на проведение эвакуации принадлежит руководителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, на территории которых возникла или прогнозируется ЧС. В случаях, требующих принятия безотлагательного решения, экстренная эвакуация, носящая локальный характер, может осуществляться по указанию (распоряжению) начальника дежурно-диспетчерской службы потенциально опасного объекта.

Общее руководство эвакуацией населения осуществляется руководителями (комиссиями по ЧС) региональных, муниципальных, объектовых уровней РСЧС в зависимости от масштаба ЧС, а непосредственная организация и проведение эвакуационных мероприятий – их эвакуационными органами. На военное время в этом вопросе имеются свои особенности, которые мы рассмотрим далее.

Способы эвакуации и сроки её проведения зависят от масштабов ЧС, численности оказавшегося в опасной зоне населения, наличия транспорта и других местных условий. Население эвакуируется транспортом, пешим порядком или комбинированным способом. При этом транспортом планируется вывозить, как правило, население, которое не может передвигаться пешим порядком.

Эвакуированное население размещается в безопасных районах до особого распоряжения. Предусматривается использовать только территории и объекты в административных границах субъекта Российской Федерации.

ской Федерации. При крупномасштабной чрезвычайной ситуации требуется решение Правительства Российской Федерации для размещения эвакуируемого населения на других территориях.

2. Эвакуация населения в военное время

В военное время эвакуационные мероприятия планируются и осуществляются в целях: снижения вероятных потерь населения категоризированных городов и сохранения квалифицированных кадров специалистов; обеспечения устойчивого функционирования объектов экономики независимо от форм собственности, продолжающих свою деятельность в военное время; обеспечения условий создания группировки сил и средств гражданской обороны в загородной зоне для ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР) в очагах поражения при ликвидации последствий применения потенциальным противником современных средств поражения.

Эвакуации на военное время подлежат:

а) работники расположенных в населённых пунктах организаций, переносящих производственную деятельность в военное время в загородную зону, а также неработающие члены семей указанных работников;

б) нетрудоспособное и не занятое в производстве население, в том числе организаций, прекращающих свою деятельность на период войны;

в) материальные и культурные ценности.

На военное время рассмотрим такие понятия, как «загородная зона», «безопасный район», «рассредоточение».

Загородная зона – это территория в пределах административных границ субъектов Российской Федерации, расположенная вне зон возможных разрушений, возможного опасного радиоактивного загрязнения, возможного опасного химического заражения, возможного катастрофического затопления, вне приграничных районов, заблаговременно подготовленная для размещения эвакуируемого населения по условиям его первоочередного жизнеобеспечения.

Зоны возможных опасностей определяются по СНиП 2.01.51–90.

При отсутствии загородной зоны на территории субъекта Российской Федерации по согласованию с органами исполнительной власти других субъектов Российской Федерации возможно выделение загородной зоны на территориях этих субъектов.

Каждой организации, переносящей свою деятельность в военное время в загородную зону, заблаговременно (в мирное время) определяется производственная база и назначается (выделяется) федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления район (пункт) размещения в загородной зоне.

Население, эвакуированное из зон возможного катастрофического затопления, размещается в ближайших к этим зонам населённых пунктах, расположенных на незатапливаемой территории.

Эвакуированное население размещается в жилых, общественных и административных зданиях независимо от форм их собственности и ведомственной подчинённости, санаториях, пансионатах, домах отдыха, детских оздоровительных лагерях, кроме имеющих мобилизационное предназначение, в отапливаемых домах дачных кооперативов и садоводческих товариществ на основании ордеров (предписаний), выдаваемых органами местного самоуправления.

Для размещения и хранения материальных и культурных ценностей в *безопасных районах* заблаговременно определяются помещения или сооружаются специальные хранилища, отвечающие необходимым для этого требованиям.

Одним из специфических способов эвакуации является рассредоточение населения.

Рассредоточение – это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из категорированных городов и размещению в загородной зоне для проживания и отдыха рабочих и служащих объектов экономики, производственная деятельность которых в военное время будет продолжаться в этих городах.

Рассредоточению подлежат рабочие и служащие:

- уникальных (специализированных) объектов экономики, для продолжения работы которых соответствующие производственные базы в загородной зоне отсутствуют или располагаются в категорированных городах;

- организаций, обеспечивающих производство и жизнедеятельность объектов категорированных городов (городских энергосетей, объектов коммунального хозяйства, общественного питания, здравоохранения, транспорта и связи, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления).

При рассредоточении работники организаций, а также неработающие члены их семей размещаются в ближайших к границам населённых пунктов районах загородной зоны, расположенных вблизи железнодорожных, автомобильных и водных путей сообщения. При невозможности совместного размещения члены семей указанных работников размещаются в ближайших к этим районам населённых пунктах загородной зоны.

В зависимости от масштабов, особенностей возникновения и развития военных действий проводится частичная или общая эвакуация.

Частичная эвакуация проводится до начала общей эвакуации при угрозе воздействия современными средствами поражения потенциального противника без нарушения действующих графиков работы транс-

порта. При частичной эвакуации вывозится нетрудоспособное и не занятое в производстве и в сфере обслуживания население (студенты, учащиеся школ-интернатов и профессионально-технических училищ, воспитанники детских домов, ведомственных детских садов и других детских учреждений, пенсионеры, содержащиеся в домах инвалидов и престарелых, совместно с преподавателями, обслуживающим персоналом и членами их семей).

Общая эвакуация проводится на территории страны или на территории нескольких субъектов Российской Федерации и предполагает вывоз (вывод) всех категорий населения, за исключением нетранспортабельных больных, обслуживающего их персонала и лиц, имеющих мобилизационные предписания.

Эвакуация населения планируется и осуществляется комбинированным способом, обеспечивающим возможность в сжатые сроки вывозить в загородную зону часть эвакуонаселения всеми видами имеющегося транспорта независимо от форм собственности, не занятого воинскими и другими особо важными перевозками по мобилизационным планам, с одновременным выводом остальной его части пешим порядком.

В первую очередь транспортом вывозятся: медицинские учреждения; население, которое не может передвигаться пешим порядком (беременные женщины, женщины с детьми до 14 лет, больные, находящиеся на амбулаторном лечении, мужчины старше 65 лет и женщины старше 60 лет); рабочие и служащие свободных смен объектов, продолжающих работу в военное время в категорированных городах; сотрудники органов государственного управления, важнейших научно-исследовательских учреждений (НИУ) и конструкторских бюро (КБ).

Остальное население планируется выводить пешим порядком.

В целях обеспечения организованного проведения эвакуационных мероприятий на объектах экономики (территориях) в мирное время создаются: эвакуационные комиссии, сборные эвакуационные пункты, эвакуоприёмные комиссии, приёмные эвакуационные пункты.

Работающие смены объектов, продолжающих производственную деятельность в категорированных городах, с момента начала эвакуационных мероприятий остаются на своих рабочих местах в готовности к укрытию в защитных сооружениях.

Расседоточение их в загородную зону осуществляется после завершения эвакуации по прибытии свободных (отдыхающих) рабочих смен из загородной зоны.

Эвакуируемое население обязано иметь при себе документы, удостоверяющие личность (паспорт, служебное удостоверение), водительское удостоверение и др., трёхсуточный запас продуктов питания и питьевой воды. Разрешается иметь личные вещи (ручную кладь) общим весом не более 50 кг на одного взрослого человека, деньги.

Время на проведение эвакуации зависит от численности населения города. Из городов с численностью до 500 тыс. человек на эвакуацию отводится 12 ч, с численностью от 500 тыс. до 1 млн. человек – до 20 ч.

5.1.3. МЕРЫ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ

Инженерная защита населения включает в себя комплекс мероприятий по накоплению фонда защитных сооружений гражданской обороны (ЗС ГО), их содержанию и приведению в готовность для укрытия людей в ЧС.

ЗС ГО подразделяются на: *убежища*, в том числе быстровозводимые (БВУ); *укрытия*, в том числе противорадиационные (ПРУ); *укрытия простейшего типа* (щели, траншеи, приспособленные помещения, подземные переходы, горные выработки).

Убежище ГО – защитное сооружение, в котором в течение определённого времени обеспечиваются условия для укрытия людей с целью защиты от современных средств поражения, поражающих факторов и воздействий химических и радиоактивных веществ (ГОСТ Р22.002–94).

Убежища классифицируются по следующим признакам:

1) *по защитным свойствам* – классификация убежищ определена требованиями СНиП 2.01.51–90 (табл. 5);

2) *по вместимости*: малые – до 150 человек, средние – 150...600 человек и большие – 600...5000 человек и более;

3) *по месту расположения*: отдельно стоящие, строящиеся вне зданий и сооружений (заглублённые или полузаглублённые); встроенные, расположенные в подвалах и первых этажах зданий и сооружений;

4) *по времени возведения*: заблаговременно возводимые, строящиеся в основном в мирное время, и быстровозводимые (с упрощённым оборудованием) на свободных площадках – отдельно стоящие и приспособляемые (усиленные) подвальные помещения.

5. Классификация убежищ по защитным свойствам

Класс убежищ	Избыточное давление во фронте УВВ, кПа	Степень ослабления проникающей радиации, Кз
А – I	500	5000
А – II	300	3000
А – III	200	2000
А – IV	100	1000

Планировка и состав помещений в убежищах зависят от их вместимости и конструктивных особенностей.

Помещения убежища подразделяются на: основные (помещения для укрываемых, пункт управления, медпункт); вспомогательные (фильтровентиляционное помещение, дизельная электростанция (ДЭС), санузлы, электрощитовая, помещения для хранения продовольствия и др.).

Система вентиляции убежищ предусматривает подачу воздуха по режимам: режиму чистой вентиляции (режим I); режиму фильтровентиляции (режим II); режиму регенерации воздуха (режим III).

Противорадиационное укрытие (ПРУ) – защитное сооружение, предназначенное для укрытия населения от поражающего воздействия ионизирующих излучений и обеспечения его жизнедеятельности в период нахождения в укрытиях (ГОСТ Р22.0.02–94).

По степени защиты укрываемых от воздействия ударной волны ПРУ в зависимости от степени ослабления радиации внешнего излучения и выдерживаемого избыточного давления воздушной ударной волны делятся на группы (табл. 6).

ПРУ, как и убежища, могут размещаться в подвальных, полуподвальных этажах зданий или быть самостоятельными сооружениями (отдельно стоящие ПРУ).

Допускается размещать ПРУ в первых этажах зданий. По вместимости ПРУ оборудуют на 5...50 человек – в существующих зданиях и сооружениях и на 50 человек и более – во вновь строящихся зданиях и сооружениях.

Помещения ПРУ, как и убежища, подразделяются на основные и вспомогательные.

Как уже отмечалось, при недостаточном количестве защитных сооружений ГО проводятся работы по приспособлению подвальных, цокольных, а также в ряде случаев и первых этажей зданий и сооружений для укрытия населения. Указанные помещения могут приспособляться под убежища, ПРУ или приспособляться до требований ПРУ.

6. Основные характеристики ПРУ

Группа ПРУ	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5
Защитные характеристики	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5
Защита от $\Delta P_{\text{ф}}$, кгс/см ²	0,2	–	0,2	–	–
Коэффициент ослабления	200	200	100	100	50
Расчётный срок пребывания, ч	24...48	24...48	48	24...48	48

При недостаточном количестве помещений, пригодных для приспособления под укрытия, оборудуются простейшие укрытия (перекрытые щели с одеждой кругостей).

Перекрытая щель, как правило, имеет ширину поверху 1,2...1,4 м и 0,8...0,9 м по дну, а также глубину 1,7...2,0 м. Длина щели принимается из расчёта 0,6 м на одного человека. Щель перекрывается с использованием подручных материалов и обсыпается грунтом. Толщина обсыпки должна составлять не менее 0,5 м.

В защитных сооружениях должна быть документация по их эксплуатации: паспорт убежища (укрытия), журналы проверки состояния, регистрации показателей микроклимата и газового состава в убежище, учёта обращений за медпомощью. Одновременно проверяется правильность подключения средств связи и оповещения, устанавливается связь с главным управлением ГО области (района, города).

Для организованного и своевременного заполнения ЗС укрываемыми уточняется их закрепление за цехами, участками, ЖЭКаами, ДЭЗами, домоуправлениями, домами и подъездами.

Если часть укрываемых не успеет попасть в сооружение до начала выпадения радиоактивных осадков, то перед входом в укрытие они проводят частичную дезактивацию одежды и обуви, а при входе в сооружение снимают с себя верхнюю одежду и оставляют её в специальном помещении.

Укрываемые прибывают в ЗС со средствами индивидуальной защиты. Личный состав формирований также должен иметь при себе положенные по табелю средства радиационной и химической разведки, связи, медицинское и другое негромоздкое имущество. Население, укрываемое в ЗС по месту жительства, обязано иметь при себе необходимый запас продуктов питания.

5.1.4. МЕРЫ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ

Радиационная защита – это комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего излучения на население, персонал радиационно опасных объектов, а также на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения радиоактивными веществами и удаление этих загрязнений (дезактивацию).

К числу основных мероприятий, способов и средств, обеспечивающих защиту населения от радиационного воздействия при радиационной аварии, относятся:

- обнаружение факта радиационной аварии и оповещение о ней;
- выявление радиационной обстановки в районе аварии;
- организация радиационного контроля;

- установление и поддержание режима радиационной безопасности;
- проведение при необходимости на ранней стадии аварии йодной профилактики населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии необходимыми средствами индивидуальной защиты и использование этих средств;
- укрытие населения, оказавшегося в зоне аварии, в убежищах и противорадиационных укрытиях, обеспечивающих снижение уровня внешнего облучения, а при возможности и защиту органов дыхания от проникновения в них радионуклидов, оказавшихся в атмосферном воздухе;
- санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии;
- дезактивация аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территории, сельскохозяйственных угодий, транспорта, других технических средств, средств защиты, одежды, имущества, продовольствия и воды;
- эвакуация или отселение граждан из зон, в которых уровень загрязнения или дозы облучения превышают допустимые для проживания населения.

Выявление радиационной обстановки проводится с помощью стационарных систем радиационного контроля, устанавливаемых на и вокруг радиационно опасных объектов, а также путём ведения разведки с соблюдением мер радиационной безопасности.

Радиационный контроль в условиях радиационной аварии проводится с целью соблюдения допустимого времени пребывания людей в зоне аварии контроля доз облучения и уровней радиоактивного загрязнения.

Режим радиационной безопасности – это обязательный порядок и организация деятельности подразделений ликвидации радиационной аварии, а также поведения населения в зоне аварии с целью максимально достижимого оправданного снижения радиационного воздействия.

Использование средств индивидуальной защиты заключается в применении изолирующих средств защиты кожи (защитные комплекты), а также средств защиты органов дыхания и зрения. При этом в первом случае могут применяться общевойсковой защитный комплект, костюм лёгкий защитный Л-1, хлопчатобумажные комбинезоны, халаты и другие средства защиты кожи. Во втором случае используются ватно-марлевые повязки, различные типы респираторов («Лепесток», Р-2, «Кама», «Астра-2» и др.), фильтрующие и изолирующие противо-

газы. Для защиты органов зрения применяются защитные очки, экраны и другие приспособления.

Для защиты щитовидной железы взрослых и детей от воздействия радиоактивных изотопов йода на ранней стадии аварии проводится йодная профилактика. Она заключается в приёме препарата стабильного йода, в основном йодистого калия.

Применение фильтрующих и изолирующих противогазов, средств защиты глаз и кожи является необходимой, но в большинстве случаев недостаточной мерой защиты при радиационном воздействии. Они защищают человека в основном от внутреннего облучения.

Защиту от внешнего облучения могут обеспечить только защитные сооружения.

Химическая защита представляет собой комплекс мероприятий, направленных на исключение или ослабление воздействия аварийно химически опасных веществ на население и персонал химически опасных объектов, уменьшение масштабов последствий химических аварий.

Основными мероприятиями химической защиты, осуществляемыми в случае возникновения химической аварии, являются:

- обнаружение факта химической аварии и оповещение о ней;
- выявление химической обстановки в зоне химической аварии;
- соблюдение режимов поведения на территории, заражённой АХОВ, и правил химической безопасности;
- обеспечение населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий химической аварии средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, применение этих средств;
- эвакуация населения при необходимости из зоны аварии и зон возможного химического заражения;
- укрытие населения и персонала в убежищах, обеспечивающих защиту от АХОВ;
- оперативное применение антидотов и средств обработки кожных покровов;
- санитарная обработка населения, персонала аварийного объекта, участников ликвидации последствий аварии;
- дегазация аварийного объекта, объектов производственного, социального, жилого назначения, территории, технических средств, средств защиты, одежды и другого имущества.

Для ведения химической разведки используются газоанализаторы и газосигнализаторы (ГСА-2, ГСЛ-12 и др.), приборы газового контроля (УПГК), приборы химической разведки (ВПХР, ППХР и др.) с индикаторными трубками на АХОВ. В настоящее время разрабатываются и

внедряются новые перспективные средства выявления и оценки химической обстановки: фотоколориметрический газоанализатор ИФГ на семь АХОВ, индивидуальный прямопоказывающий газоанализатор «Колнон-2В» на десять веществ, универсальный прибор газового контроля УПГК «Лимб» на весь спектр АХОВ и др.

При химических авариях для защиты от АХОВ достаточно эффективно используются индивидуальные средства защиты.

При этом производственный персонал химически опасных объектов для защиты от АХОВ использует изолирующие дыхательные аппараты (изолирующие противогазы) или промышленные фильтрующие противогазы, рассчитанные на защиту от определённых АХОВ, характерных для соответствующих объектов, а также индивидуальные средства защиты кожи. Например, средства защиты кожи типа КИХ-4, КИХ-5 защищают персонал от жидких АХОВ. Средства индивидуальной защиты для персонала объектов, как правило, хранятся на рабочих местах и при необходимости могут быть применены немедленно.

Основными средствами индивидуальной защиты населения от АХОВ ингаляционного действия являются гражданские противогазы ГП-5, ГП-7, ГП-7ВМ, ГП-ВС. Для детей используются противогазы фильтрующие ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, а для младенцев – камеры защитные детские КЗД-4, КЗД-6. Всем этим средствам присущ крупный недостаток – они не защищают от некоторых АХОВ (паров аммиака, оксидов азота, окиси этилена, бромистого и хлористого метила). Для защиты от этих веществ служат дополнительные патроны к противогазам ДПГ-1 и ДПГ-3, которые также защищают от окиси углерода. Однако камеры защитные детские не приспособлены для работы с дополнительными патронами, а защита малолетних детей примерно до 7 лет противогазами с дополнительными патронами затруднена из-за увеличения сопротивления дыханию. В настоящее время проходит конструкторскую обработку фильтрующий противогаз нового поколения, который должен обеспечить защиту от всех возможных АХОВ.

При химических авариях важную роль в обеспечении защиты населения может сыграть своевременная эвакуация населения из возможных районов химического заражения.

Эффективным способом химической защиты является укрытие персонала химически опасных объектов и населения в защитных сооружениях гражданской обороны, прежде всего в убежищах, обеспечивающих защиту органов дыхания от АХОВ. Особенно применим этот способ защиты к персоналу, поскольку значительная часть химически опасных объектов – до 70 – имеют убежища различных классов, причём убежищами с тремя режимами вентиляции располагают до 30% из них.

Медицинская защита населения – это комплекс организационных, лечебно-профилактических, санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, направленных на предотвращение или ослабление поражающего воздействия источников ЧС на людей, оказание пострадавшим медицинской помощи, а также на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в районах ЧС и в местах размещения эвакуированного населения.

В зоне ЧС поражённым оказывается: первая медицинская помощь, доврачебная помощь, первая врачебная помощь.

В лечебных учреждениях поражённым оказывается: квалифицированная медицинская помощь, специализированная медицинская помощь.

Первая медицинская помощь является эффективной тогда, когда оказывается немедленно или как можно раньше с момента поражения, и в фазе изоляции должна быть обеспечена в основном в порядке само- и взаимопомощи.

Оптимальным сроком оказания доврачебной помощи являются первые 30 – 40 мин с момента поражения.

Средством профилактики поражений при попадании внутрь организма РВ являются препараты, которые способствуют быстрому выведению их из организма: рвотные, слабительные и мочегонные препараты, а также адсорбенты – активированный уголь, сернистый (сернокислый) барий. Средством, препятствующим усвоению организмом радиоактивного йода, является йодистый калий в таблетках или порошках («йодная профилактика»).

В числе профилактических средств против ОВ являются антидоты против ОВ нервно-паралитического действия (атропин, апрофен, тарен, тропацин и др.), против синильной кислоты – амилнитрит и пропилнитрит.

Медицинские средства индивидуальной защиты предназначены для оказания первой помощи и самопомощи в случае ЧС и для профилактики поражений и заболеваний. К ним относятся: аптечка индивидуальная (АИ-2,4), индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8,10), пакет перевязочный индивидуальный (ППИ-1, АВ-3).

5.2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Современный объект экономики представляет собой сложный инженерно-экономический комплекс, и его устойчивость будет напрямую зависеть от устойчивости составляющих элементов.

К основным из них относятся: здания и сооружения производственных цехов; производственный персонал и защитные сооружения

для укрытия рабочих и служащих; элементы системы обеспечения (сырьё, топливо, комплектующие изделия, электроэнергия, газ, тепло и т.п.); элементы системы управления производством.

При рассмотрении вопросов устойчивости объекта различают два понятия: устойчивость объекта экономики и устойчивость функционирования объекта экономики.

Под *устойчивостью ОЭ* понимают способность всего его комплекса, т.е. зданий, оборудования, складов, коммуникаций, транспорта, противостоять разрушающему действию поражающих факторов в условиях ЧС.

Под *устойчивостью функционирования ОЭ* понимают способность его в ЧС выпускать продукцию в запланированном объёме и заданной номенклатуре (для непроизводственных объектов – выполнять свои функции в соответствии с предназначением), а в случае аварии (повреждения) восстанавливать производство в минимально короткие сроки.

Несмотря на разнородность ОЭ, можно выделить общие факторы, которые определяют устойчивость функционирования ОЭ в условиях ЧС:

- надёжность защиты персонала от всех поражающих факторов возможных источников ЧС, в том числе вторичных;
- способность инженерно-технического комплекса (его строений, оборудования, коммунально-энергетических сетей) противостоять любым поражающим факторам;
- надёжность системы обеспечения ОЭ всем необходимым для производственной деятельности (сырьём, топливом, комплектующими);
- надёжность системы управления, оповещения и связи;
- возможность восстановить производство после разрушающего воздействия поражающих факторов;
- наличие подготовленных аварийно-спасательных формирований ГО для проведения аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Перечисленные факторы определяют основные требования к устойчивому функционированию объекта экономики в условиях ЧС и пути его повышения, которые изложены в Нормах проектирования инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО), а также разработанных на их основе ведомственных нормативных документах, дополняющих и развивающих требования действующих норм применительно к данной отрасли.

Нормы проектирования ИТМ ГО как документ изданы отдельной частью строительных норм и правил СНиП 2.01.51–90. Их реализация должна осуществляться на этапах проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации ОЭ.

В целях определения требуемых содержания, объёмов и сроков проведения мероприятий по ГО осуществляется отнесение территорий к группам, а организаций – к категориям по ГО.

Порядок и критерии отнесения территорий к группам по ГО определены Постановлением Правительства РФ от 3.10.1998 г. № 1149, а организаций к категориям по ГО – Постановлением Правительства от 13.09.1998 г. № 1115.

Для территорий и городов устанавливаются *особая, первая, вторая и третья группы по гражданской обороне*. К особой группе территорий по гражданской обороне относятся территории городов федерального значения – Москвы и Санкт-Петербурга.

Для организаций устанавливаются категории по ГО: *особой важности, первой категории, второй категории*.

Отнесению подлежат организации:

- имеющие мобилизационные задания (заказ);
- и(или) представляющие высокую степень потенциальной опасности возникновения ЧС в военное и мирное время;
- и(или) являющиеся уникальными культурными ценностями.

Важнейшей государственной задачей ГО является рассредоточенное размещение ОЭ по территории страны (субъекта РФ). При строительстве новых объектов необходимо учитывать зоны возможных разрушений, предусмотренные Нормами проектирования ИТМ ГО. В соответствии с этим документом вся территория, на которой могут возникнуть разрушения зданий, сооружений, поражение людей от воздействия ядерного оружия, делится на две зоны:

- 1) зону возможных сильных разрушений с избыточным давлением на внешней границе 30 кПа;
- 2) зону возможных слабых разрушений с избыточным давлением на внешней её границе 10 кПа.

Для рассредоточения ОЭ необходимо размещать:

а) за границей зоны возможных слабых разрушений: объекты особой важности; новые категорированные объекты; государственные склады, базы; сортировочные станции; дома отдыха, туристические базы; важные сооружения связи; перегонные станции; холодильники государственного значения; все объекты по переработке горючесмазочных материалов;

б) за границей зоны возможных сильных разрушений: некатегорированные промышленные предприятия; продовольственные и промышленные склады областного и городского подчинения; городские больницы; железнодорожные станции; насосные станции, резервуары с запасом воды; понизительные электрические подстанции; высоковольтные линии; трассы магистральных газопроводов, трубопроводов.

Степень и характер поражения объектов зависят от параметров поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации, расстояния от объекта до эпицентра формирования поражающих факторов, технической характеристики зданий, сооружений и оборудования, планировки объекта, метеорологических условий.

Для оценки устойчивости функционирования на ОЭ проводятся специальные исследования. К ним привлекаются исполнители от ОЭ, работники отраслевых проектно-технологических и научно-исследовательских институтов.

Главная цель исследований заключается в выявлении слабых мест во всех системах и звеньях, определяющих живучесть ОЭ при ЧС мирного и военного времени, и разработке мероприятий по повышению устойчивости функционирования.

Работу эту организует руководитель предприятия, а руководит исследованиями главный инженер с привлечением, если необходимо, научно-исследовательских и проектных организаций. Исследования проводятся в три этапа:

1. Организационный.
2. Оценка устойчивости работы.
3. Разработка мероприятий по повышению устойчивости работы.

На первом этапе осуществляются мероприятия, направленные на организацию исследований. Последовательность исследований на организационном этапе следующая.

1. Определение объёма исследований, сил и средств для их проведения.
2. Назначение состава исследовательских групп.
3. Разработка документов по организации исследований.
4. Подготовка расчётно-исследовательских групп.

Организационные вопросы доводятся руководителем объекта до исполнителей. На данном этапе также изучаются методики оценки устойчивости, проведения инженерных расчётов, устанавливается порядок разработки мероприятий по повышению устойчивости элементов и систем объекта.

На втором этапе непосредственно определяются факторы, влияющие на устойчивость работы объекта, и производится оценка устойчивости функционирования объекта при чрезвычайных ситуациях в следующей последовательности:

- определение вероятности возникновения ЧС и оценка влияния их на жизнедеятельность объекта;
- оценка надёжности защиты персонала объекта;
- определение устойчивости системы управления;
- оценка устойчивости зданий, сооружений и оборудования;

- оценка надёжности материально-технического снабжения и производственных связей;
- определение готовности объекта к восстановлению нарушенного производства.

Каждая группа специалистов оценивает устойчивость определённых элементов производственного комплекса и производит необходимые расчёты, а затем разрабатывает предложения по проведению мероприятий, направленных на повышение устойчивости слабых мест, элементов, систем, приборов.

На третьем этапе результаты исследований обобщаются. Составляется отчетный доклад, разрабатываются и планируются мероприятия по повышению устойчивости работы организаций.

На основании оценки результатов проведённых исследований устойчивости осуществляется планирование мероприятий по повышению устойчивости функционирования ОЭ в условиях ЧС.

Планирование находит своё отражение в *сводном плане мероприятий по повышению устойчивости*. Этот план состоит из двух самостоятельных частей:

- 1) плана основных мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта на текущий год и ближайшую перспективу;
- 2) план-графика наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта при угрозе возникновения ЧС.

Мероприятия, включаемые в *план основных мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта на текущий год или перспективу*, должны выполняться в мирное время в процессе очередного ремонта, реконструкции или перевооружения.

В *план-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта* включаются мероприятия (работы), осуществление которых начинается с возникновения угрозы нападения противника или возникновения ЧС природного или техногенного характера.

В план-график включаются мероприятия, не требующие больших капитальных вложений, трудоёмкости и продолжительности выполнения работ, а также мероприятия, которые целесообразно выполнять в мирное время.

Повышение устойчивости функционирования объекта проводится, как правило, по следующим основным направлениям:

- рациональное размещение объектов экономики, их зданий и сооружений;
- обеспечение надёжной защиты рабочих и служащих;
- повышение надёжности инженерно-технического комплекса (ИТК);

- исключение или ограничение поражения вторичными факторами;
- обеспечение надёжности и оперативности управления;
- организация надёжных производственных связей;
- повышение надёжности систем энергоснабжения;
- повышение устойчивости коммунальных систем;
- подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы;
- подготовка к восстановлению нарушенного производства;

Рассмотрим, какими способами можно осуществить реализацию данных направлений повышения устойчивости функционирования объектов экономики.

Рациональное размещение объектов, их зданий (сооружений).

Размещение объекта и отдельных его элементов должно обеспечивать уменьшение степени их поражения при применении современных средств поражения, воздействию вторичных факторов поражения, при стихийных бедствиях, возникновении крупных производственных аварий и катастроф. Размещение объекта должно учитывать также необходимость обеспечения надёжных производственных связей по кооперации, предусматривать развитие предприятий-дублёров или филиалов предприятия в загородной зоне.

При размещении объектов необходимо учитывать возможность образования зон катастрофического затопления в результате разрушения плотин и дамб.

Места размещения материально-технических резервов следует выбирать с таким расчётом, чтобы они не оказались уничтоженными при ядерном взрыве либо при ЧС природного и техногенного характера. В то же время их целесообразно располагать как можно ближе к объектам. При определении мест хранения материально-технических резервов учитывается наличие на объектах транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объектах.

Обеспечение надёжной защиты рабочих и служащих. Одной из главных задач повышения устойчивости работы объектов в ЧС является заблаговременное принятие мер по обеспечению защиты рабочих, служащих и членов их семей.

К основным способам их защиты можно отнести следующие.

1. Заблаговременное строительство убежищ на предприятиях с взрывоопасными, радиоактивными веществами, а также использующих в производственных целях АХОВ.
2. Планирование и подготовку к эвакуации населения из районов, подверженных катастрофическим затоплениям, радиоактивному и химическому заражению (загрязнению).

3. Разработку режимов защиты рабочих и служащих в условиях заражения местности радиоактивными и химически опасными веществами (ОВ, АХОВ).

4. Обучение личного состава объекта выполнению работ по ликвидации очагов заражения, образованных радиоактивными веществами, ОВ, АХОВ.

5. Накопление средств индивидуальной защиты для обеспечения всех рабочих и служащих объекта, организацию их хранения и поддержания в готовности.

6. Обучение рабочих, служащих и членов их семей способам защиты при радиоактивном заражении (загрязнении), выбросе (проливе) АХОВ.

7. Организацию и поддержание в постоянной готовности системы оповещения рабочих и служащих объекта и проживающего вблизи объекта населения об опасности поражения АХОВ и РВ, порядок доведения до них установленных сигналов оповещения.

8. Исключение возможности скопления на территории объекта большего, чем позволяет вместимость имеющихся убежищ, количества людей.

Повышение надёжности инженерно-технического комплекса объекта экономики. Повышение надёжности ИТК объекта заключается в повышении сопротивляемости зданий, сооружений и конструкций объекта к воздействию поражающих факторов производственных аварий, стихийных бедствий и современных средств поражения, а также в защите оборудования, наличии средств связи и других средств, составляющих материальную основу производственного процесса.

К числу мероприятий, повышающих устойчивость и механическую прочность зданий, сооружений, оборудования и их конструкций, относятся:

1. Проектирование и строительство сооружений с жёстким каркасом (металлическим или железобетонным). Такие материалы способствуют снижению степени разрушения несущих конструкций при землетрясениях, ураганах, взрывах и других бедствиях.

2. Применение при строительстве каркасных зданий облегчённых конструкций стенового заполнения и увеличение световых проёмов путём использования стекла, лёгких панелей из пластиков и других легко разрушающихся материалов. Эти материалы и панели, разрушаясь, уменьшают воздействие ударной волны на сооружение, а их обломки наносят меньший ущерб оборудованию.

3. Повышение устойчивости оборудования путём усиления его наиболее слабых элементов, а также созданием запасов этих элементов, отдельных узлов и деталей, материалов и инструментов для ремонта и восстановления повреждённого оборудования. Большое зна-

чение имеет прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющих большую высоту и малую площадь опоры. Устройство растяжек и дополнительных опор повышает их устойчивость на опрокидывание. Тяжёлое оборудование размещают, как правило, на нижних этажах производственных зданий. Машины и агрегаты большой ценности рекомендуется размещать в зданиях, имеющих облегчённые и трудновозгораемые конструкции, обрушение которых не приведёт к разрушению этого оборудования.

4. Крепление к колоннам сооружений на шарнирах лёгких панелей, которые под воздействием динамических нагрузок поворачиваются, значительно снижает воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений.

5. Применение лёгких, огнестойких кровельных материалов, облегчённых междуэтажных перекрытий и лестничных маршей при реконструкции существующих промышленных сооружений, а также при новом строительстве. Обрушение этих конструкций и материалов принесёт меньший вред оборудованию по сравнению с тяжёлыми железобетонными перекрытиями, кровельными и другими конструкциями.

6. Дополнительное крепление воздушных линий связи, электропередач, наружных трубопроводов на высоких эстакадах в целях защиты от повреждений при ураганах, взрывах и наводнениях, а также при скоростном напоре воздуха ударной волны.

7. Установка в наиболее ответственных сооружениях дополнительных опор для уменьшения пролётов, усиление наиболее слабых узлов и отдельных элементов несущих конструкций, применение бетонных или металлических поясов, повышающих жёсткость конструкций.

8. Рациональная компоновка технологического оборудования при разработке объёмно-планировочного решения предприятия для исключения его повреждения обломками разрушающихся конструкций и ослабления воздействия различных источников ЧС. Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания – на открытой площадке территории объекта под навесами. Это исключит разрушение его обломками ограждающих конструкций. Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в зданиях с повышенными прочностными характеристиками (наличие жёсткого каркаса, пониженная высотность и т.д.), в заглублённых, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности. Для его защиты разрабатываются, а при угрозе возникновения ЧС изготавливаются и устанавливаются специальные индивидуальные энергогасящие устройства: камеры, шатры, кожухи, зонты, шкафы, а также сетки и козырьки (рис. 1). При создании и применении этих устройств следует оценивать их эффективность.

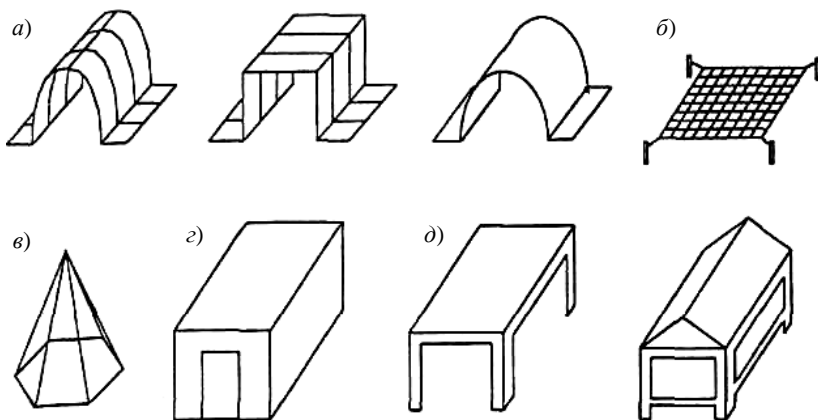


Рис. 1. Устройства для защиты ценного и уникального оборудования:
а – кожух; *б* – вантовое устройство; *в* – шатёр; *г* – камера; *д* – зонт

9. Устройство дополнительных конструкций, обеспечивающих быструю эвакуацию людей при пожарах, особенно из высотных зданий.

10. Возведение насыпей и дамб в целях защиты от наводнений, а также подпорных стенок для защиты от селевых потоков.

11. Углубление или надёжное укрепление ёмкостей для хранения и приготовления химикатов, а также установка автоматических отключающих устройств на системах подачи химически опасных веществ.

Исключение или ограничение поражения вторичными факторами. К вторичным факторам поражения относятся пожары, взрывы, обрушение сооружений, утечка легковоспламеняющихся и ядовитых жидкостей (в результате разрушения ёмкостей, установок, технологических коммуникаций), затопление территории при разрушении плотин гидроузлов и других гидротехнических сооружений. Защита от вторичных факторов поражения должна проводиться одновременно с другими мероприятиями по повышению устойчивости и постоянно совершенствоваться.

На объектах, связанных с выпуском и хранением горючих и аварийно химически опасных веществ, такие мероприятия разрабатываются как на военное, так и на мирное время. При их разработке учитываются характер и масштабы возможных ЧС. Однако масштабы воздействия вторичных факторов поражения ядерного взрыва могут во много раз превосходить ЧС мирного времени, а силы и средства для ликвидации очагов в военное время могут оказаться ограниченными.

Поэтому мероприятия по уменьшению ущерба от вторичных факторов поражения должны разрабатываться с учётом как характера производства, так и масштабов возможных (прогностических) вариантов воздействия поражающих факторов источников ЧС. После выявления возможных источников возникновения вторичных факторов принимаются меры к тому, чтобы предотвратить возникновение и распространение их опасного воздействия на объект и окружающие его районы или свести это воздействие к минимуму.

К числу мероприятий, проводимых с целью уменьшения поражения объектов вторичными факторами при ЧС, относятся следующие.

1. Максимально возможное сокращение запасов АХОВ, легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей на промежуточных складах и в технологических ёмкостях предприятий.

2. Защита ёмкостей для хранения АХОВ от разрушения взрывами и другими воздействиями путём расположения их в защищённых хранилищах, заглублённых помещениях, в обваловании. Устройство специальных отводов от них в более низкие участки местности (овраги, лощины и др.). При обваловании сооружений высота вала рассчитывается на удержание полного объёма жидкости, которая может вытекать при разрушении ёмкости.

3. Определение возможности ограничения в использовании или отказ от применения в производстве АХОВ и горючих веществ, перехода на их заменители. Так, для промывки деталей вместо керосина может быть применён водный раствор хромпика или другие растворы, которые обеспечивают необходимое качество промывки. Если переход на заменители невозможен, разрабатываются способы нейтрализации особо опасных веществ.

4. Применение приспособлений, исключающих разлив АХОВ по территории предприятия: строительство подземных хранилищ; устройство самозакрывающихся и обратных клапанов, поддонов, ловушек и амбаров с направленным стоком, земляных валов; заглубление в грунт технологических коммуникаций; обеспечение надёжной герметизации стыков и соединений в транспортирующих трубопроводах; оборудование плотно закрывающимися крышками всех аппаратов и ёмкостей с легковоспламеняющимися веществами и АХОВ.

5. Создание запасов нейтрализующих веществ (щёлочей, кальцинированной соды и др.) в цехах, где используются ядохимикаты.

6. Внедрение автоматической сигнализации в цехах предприятия, которая позволила бы своевременно оповестить рабочих (служащих) об аварии, взрыве, загазованности территории и т.п.

7. Размещение складов ядохимикатов, легковоспламеняющихся жидкостей и других опасных веществ с учётом направления господствующих ветров.

8. Сведение до минимума возможности возникновения пожаров путём: установки водяных завес, устройства противопожарных разрывов. Обеспечение манёвра пожарных сил и средств в период тушения или локализации пожаров, сооружение специальных противопожарных резервуаров с водой, искусственных водоёмов, применение огнестойких конструкций и т.д.

9. Заглубление линий энергоснабжения и установка автоматических отключающих устройств с целью исключения воспламенения материалов при коротких замыканиях.

10. Установка в хранилищах взрывоопасных веществ (сжатых газов, летучих жидкостей, генераторов ацетилена и др.) устройств, локализующих разрушительный эффект взрыва, а именно: вышибных панелей, самооткрывающихся окон, фрамуг, различного рода клапанов-отсекателей.

Обеспечение надёжности и оперативности управления производством. В условиях ЧС природного, техногенного и военного характера надёжность управления производством обеспечивают следующие мероприятия.

1. Заблаговременная подготовка руководящих работников и ведущих специалистов к взаимозаменяемости. Недостающих специалистов готовят из числа квалифицированных рабочих, хорошо знающих производство.

2. Создание 2–3 групп управления (по числу смен), которые должны быть готовы принять руководство производством и организовать выполнение АСДНР неработающей сменой. Оборудование на потенциально опасном производстве пункта управления в одном из убежищ объекта.

3. Обеспечение надёжной связи с важнейшими производственными участками объекта (прокладка подземных кабельных линий связи, дублирование телефонной связи радиосвязью, создание запасов телефонного провода для восстановления повреждённых участков, подготовка подвижных средств связи).

4. Разработка надёжных способов оповещения должностных лиц, аварийных служб, спасателей и всего производственного персонала (установка сирен, репродукторов и других средств оповещения).

5. Обеспечение сохранности технической документации и изготовление её дубликатов.

6. Размещение диспетчерских пунктов и радиоузлов по возможности в наиболее прочных сооружениях и подвальных помещениях.

7. Замена воздушных линий связи к важнейшим производственным участкам подземно-кабельными. Прокладка вторых питающих фидеров на АТС и радиоузел объекта, подготовка передвижных электростанций для энергоснабжения АТС и радиоузла при отключении источников электроэнергии.

8. Прокладка подземных двухпроводных линий связи, защищённых экранами от воздействия электромагнитного излучения ядерного взрыва.

9. Обеспечение формирований гражданской обороны штатными радиостанциями, определение режима их работы.

10. Установка в каждом убежище телефонного аппарата, приёмника радиотрансляционной сети и по возможности радиостанции.

11. Разработка чёткой системы приёма сигналов оповещения и доведения их до должностных лиц, формирований и персонала объекта.

Организация надёжных производственных связей. Устойчивая работа организации во время производственных аварий, стихийных бедствий и в военное время зависит от бесперебойного снабжения электроэнергией, водой, газом, надёжности производственных связей (наличия сырья и полуфабрикатов, которые поставляются предприятиями-поставщиками).

С этой целью на объектах необходимо проводить следующие основные мероприятия.

1. Подготовку запасных вариантов производственных связей с предприятиями, находящимися в пределах не только одного экономического или административного района.

2. Дублирование железнодорожного транспорта автомобильным или речным для доставки технологического сырья и вывоза готовой продукции.

3. Хранение на заблаговременно подготовленных базах готовой продукции, которую нельзя вывезти потребителям и которая может превратиться в опасный источник вторичных факторов поражения.

4. Определение необходимых запасов сырья, топлива и других материалов, необходимых для выпуска запланированной продукции в течение заданного времени, и хранение этих запасов на территории предприятия.

Повышение устойчивости системы энергоснабжения. Современные промышленные предприятия характеризуются значительными потребностями производства в электроэнергии и воде. Это требует создания резервных источников электро- и водоснабжения.

Повышение устойчивости системы энергоснабжения достигается проведением нижеперечисленных мероприятий.

1. Создание дублирующих источников электроэнергии, газа, воды и пара путём прокладки нескольких подводящих электро-, газо-, водо- и пароснабжающих коммуникаций с последующим их закольцовыванием.

2. Перенос инженерных и энергетических коммуникаций в подземные коллекторы, размещение наиболее ответственных устройств (центральных диспетчерских распределительных пунктов) в подвальных помещениях зданий или в специально построенных прочных сооружениях.

3. На тех предприятиях, где укладка подводящих коммуникаций в траншеях или тоннелях не представляется возможной, производится крепление трубопроводов к эстакадам, чтобы избежать их сдвига или сброса. Затем укрепляются сами эстакады путём установки уравнивающих растяжек в местах поворотов и разветвлений. Опоры целесообразно изготавливать из металла или железобетона.

4. Создание резерва автономных источников электро- и водоснабжения, т.е. использование передвижных электростанций, насосных агрегатов с автономными двигателями и т.п.

5. Обеспечение возможности работы тепловых электростанций на различных видах топлива, создание запасов топлива и его укрытие в конструктивно усиленных хранилищах.

6. Проведение мероприятий по переводу воздушных линий электропередач на подземные, а линий, проложенных по стенам и перекрытиям зданий и сооружений, – на линии, проложенные под полом первых этажей (в специальных каналах).

7. Установка при монтаже новых и реконструкции существующих электрических сетей автоматических выключателей, которые при коротких замыканиях и при образовании перенапряжений отключают повреждённые участки.

Повышение устойчивости коммунальных систем. *Повышение устойчивости системы водоснабжения объекта экономики достигается проведением нижеперечисленных мероприятий.*

1. Обеспечение водоснабжения объекта от нескольких систем или от двух-трёх независимых водоисточников, удалённых друг от друга на безопасное расстояние.

2. Обеспечение водоснабжения объекта только от защищённого источника с автономного и защищённого источника энергии. К таким источникам относятся артезианские и безнапорные скважины, которые присоединяются к общей системе водоснабжения объекта.

3. Создание обводных линий и устройство перемычек, по которым подают воду в обход повреждённых участков.

4. Размещение пожарных гидрантов и отключающих устройств на территории, которая не будет завалена в случае разрушений зданий и сооружений.

5. Внедрение автоматических и полуавтоматических устройств, которые отключают повреждённые участки без нарушения работы остальной части сети.

6. Применение на объектах, потребляющих большое количество воды, оборотного водоснабжения с повторным использованием воды для технических целей. Такая технология уменьшает общую потребность воды и, следовательно, повышает устойчивость водоснабжения объекта.

7. Выполнение инженерных мероприятий по защите водозаборов на подземных источниках воды.

Повышение устойчивости системы газоснабжения достигается проведением нижеперечисленных мероприятий.

1. Подача газа в газовую сеть объекта от газорегуляторных пунктов (газораздаточных станций).

2. Создание при проектировании, строительстве и реконструкции газовых сетей закольцованных систем на каждом объекте экономики.

3. Расположение узлов и линий газоснабжения под землёй.

4. Установка на газопроводах автоматических запорных и переключающихся устройств дистанционного управления, позволяющих отключать сети или переключать поток газа при разрыве труб непосредственно с диспетчерского пункта.

Повышение устойчивости системы теплоснабжения объекта экономики достигается проведением следующих мероприятий.

1. Защита источников тепла и заглубление коммуникаций в грунт.

2. Строительство тепловой сети по кольцевой системе, прокладка труб отопительной системы в специальных каналах.

3. Размещение запорных и регулирующих приспособлений в смотровых колодцах и по возможности на территории, не заваливаемой при разрушении зданий и сооружений.

4. Установка на тепловых сетях запорно-регулирующей аппаратуры (задвижек, вентилей и др.), предназначенной для отключения повреждённых участков.

Повышение устойчивости системы канализации достигается проведением нижеперечисленных мероприятий.

1. Строительство отдельных ливневых, промышленных и хозяйственных (фекальных) стоков.

2. Оборудование не менее двух выводов с подключением к городским канализационным коллекторам.

3. Устройство выводов для аварийных сбросов неочищенных вод в прилегающие к объекту овраги и другие естественные и искусственные углубления.

4. Строительство колодцев с аварийными задвижками и установка их на объектовых коллекторах с интервалом 50 м (по возможности на незаваливаемой территории).

Подготовка объектов к переводу на аварийный режим работы. В случае крупной производственной аварии или с началом стихийного бедствия предприятие необходимо перевести на заранее запланированный аварийный режим работы, обеспечивающий максимальное снижение возможных потерь и разрушений.

Подготовка перевода объекта на аварийный режим предусматривает выполнение следующих мероприятий.

1. Организация защиты рабочих и служащих (обеспечение СИЗ, проведение специальных профилактических мероприятий).

2. Повышение надёжности работы предприятий в условиях аварий, стихийных бедствий (подготовка к безаварийной остановке производства по установленным сигналам).

3. Обеспечение предприятия электроэнергией, водой в случае нарушения централизованного снабжения; защита уникального оборудования и технической документации; выполнение мероприятий по исключению и ограничению возможности возникновения вторичных поражающих факторов; защита материалов, сырья, готовой продукции; частичная герметизация производственных зданий и других мероприятий при угрозе заражения АХОВ.

4. Разработка графиков работы производственного персонала с учётом специфики ЧС.

Подготовка к восстановлению нарушенного производства.

В случае производственных аварий, стихийных бедствий и воздействия современных средств поражения учитывается один из важнейших критериев устойчивости – готовность объекта к восстановлению производства в случае получения им слабых и средних разрушений, и в частности готовность персонала объекта к восстановительным работам, наличие восстановительных материалов, оборудования, проектов восстановления.

В целях сокращения времени на ведение работ по первоочередному восстановлению повреждённого инженерно-технического комплекса на объекте заблаговременно должны проводиться следующие мероприятия.

1. Разработка планов и проектов первоочередного восстановления ИТК по различным вариантам возможного разрушения.
2. Создание и подготовка ремонтно-восстановительных бригад.
3. Создание запасов восстановительных материалов и конструкций.

Первоочередное восстановление производства организуется после проведения АСДНР, а в отдельных случаях – одновременно с этими работами.

Подготовка объекта к проведению восстановительных работ в сжатые сроки включает в себя заблаговременную разработку планов и проектов восстановления, подготовку специалистов, оснастки, необходимой документации и материально-технического обеспечения восстановительных работ.

При планировании восстановительных работ следует исходить из того, что восстановление может носить временный и частичный характер, производиться методами временного или капитального восстановления, а также учитывать основное требование – скорейшее возобновление выпуска продукции. Поэтому в проектах восстановления допустимы незначительные отступления от принятых строительных, технических и иных норм.

Следует отметить, что первоочередные восстановительные работы в основном будут выполняться рабочими и служащими объекта. Поэтому в планах восстановления производства предусматривается создание ремонтно-восстановительных бригад из специалистов и квалифицированных рабочих объекта.

5.3. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Ликвидация ЧС предусматривает прежде всего проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР), направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение ущерба материального и окружающей природной среды, а также локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них поражающих факторов.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы проводятся одновременно, но имеют различное содержание.

Аварийно-спасательные работы (АСР) – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.

Цель: розыск и деблокирование пострадавших, оказание им первой медицинской помощи и эвакуация из опасной зоны. АСР в очагах поражения включают:

- разведку маршрутов движения и участков работ;
- локализацию и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ;
- подавление или доведение до минимально возможного уровня возникших в результате ЧС вредных и опасных факторов, препятствующих ведению спасательных работ;
- розыск поражённых и извлечение их из повреждённых и горящих зданий, загазованных, затопленных и задымлённых помещений, завалов;
- вскрытие разрушенных, повреждённых и заваленных ЗС и спасение находящихся в них людей;
- подачу воздуха в заваленные ЗС с повреждённой фильтровентиляционной системой;
- оказание первой медицинской и врачебной помощи пострадавшим и эвакуацию их в лечебные учреждения;
- вывоз (вывод) населения из опасных мест в безопасные районы;
- санитарную обработку людей, ветеринарную обработку сельскохозяйственных животных, дезактивацию и дегазацию техники, средств защиты и одежды, обеззараживание территорий и сооружений, продовольствия, воды и т.д.

Другие неотложные работы (ДНР) – это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в ЧС, медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности. ДНР в очагах поражения включают:

- прокладывание колонных путей и устройство проходов в завалах и на заражённых участках;
- локализацию аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в целях создания условий для проведения спасательных работ;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом или препятствующих безопасному проведению спасательных работ;
- ремонт и восстановление повреждённых и разрушенных линий связи и коммунально-энергетических сетей в целях обеспечения спасательных работ;

- обнаружение, обезвреживание и уничтожение неразорвавшихся боеприпасов в обычном снаряжении и других взрывоопасных предметов;
- ремонт и восстановление повреждённых защитных сооружений и др.

Объём и условия проведения АСДНР во многом зависят от масштабов и характера ЧС. В зависимости от объёма работ для ликвидации последствий ЧС привлекаются различные силы и средства в таком количестве, чтобы они обеспечили непрерывность их проведения. Для обеспечения непрерывного проведения работ группировка сил РСЧС подразделяется на формирования первого, второго эшелонов и резерва.

ФЗ «Об аварийно-спасательных службах...» устанавливает ряд важных принципов в деятельности аварийно-спасательных служб и формирований: приоритетность задач по спасению жизни и сохранению здоровья людям, оказавшимся в опасности; единоначалие руководства; оправданность риска и обеспечение безопасности при проведении АСДНР; постоянная готовность аварийно-спасательных служб и формирований к ликвидации ЧС.

В соответствии с положением о РСЧС руководство работами по ликвидации ЧС является одной из основных обязанностей КЧС ПБ органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, местного самоуправления, предприятий и организаций.

Тем же законом определено, что руководители аварийно-спасательных служб и формирований, прибывшие в зону ЧС первыми, принимают на себя полномочия *руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации* (РЛЧС), установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Никто не вправе вмешиваться в деятельность РЛЧС, иначе как отстранив его в установленном порядке от исполнения обязанностей и приняв обязанности на себя или назначив другое должностное лицо. Его решения по руководству работами в зоне ЧС являются обязательными для граждан и организаций, находящихся там.

В случае *крайней необходимости* РЛЧС вправе самостоятельно *принимать решения*: о проведении эвакуационных мероприятий; остановке деятельности организаций, находящихся в зонах ЧС; проведении АСР на объектах и территориях организаций, находящихся в зонах ЧС; ограничении доступа людей в зоны ЧС; разбронировании резервов материальных ресурсов для ЛЧС организаций, находящихся в зонах ЧС; использовании в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, средств связи, транспортных средств и иного имущества организаций, находящихся в зонах ЧС; привлечении к про-

ведению работ по ЛЧС нештатных и общественных АСФ, спасателей, не входящих в состав указанных формирований, при наличии у них документов, подтверждающих их аттестацию на проведение АСР; привлечении на добровольной основе населения к проведению неотложных работ, а также отдельных граждан, не являющихся спасателями, с их согласия к проведению АСР.

Опыт показывает, что все задачи по ликвидации ЧС должны выполняться поэтапно (три этапа) в определённой последовательности и в максимально короткие сроки.

На первом этапе решаются задачи по экстренной защите персонала объектов и населения, предотвращению развития или уменьшению воздействия поражающих факторов источников аварий (катастроф) и подготовке к проведению (выполнению) АСДНР. В первую очередь осуществляется оповещение персонала объекта и населения о ЧС.

На втором этапе основной задачей является непосредственное выполнение АСДНР. Одновременно продолжается выполнение задач первого этапа. В первоочередном порядке проводятся работы по устройству проездов и проходов в завалах к защитным сооружениям, повреждённым и разрушенным зданиям и сооружениям, где могут находиться пострадавшие, местам аварий, которые препятствуют или затрудняют проведение АСДНР.

На третьем этапе решаются задачи по обеспечению жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате аварии (катастрофы), и по восстановлению функционирования объекта. Осуществляются мероприятия по восстановлению жилья (или возведению временных жилых построек), энерго- и водоснабжения объектов коммунального обслуживания, линий связи, организации медицинского обслуживания производственного персонала и населения, снабжения продуктами и предметами первой необходимости. При заражении жилого массива проводится его дезактивация, дегазация и дезинфекция. По окончании этих работ осуществляется возвращение эвакуированного производственного персонала и населения.

Одновременно с этими работами начинаются работы по восстановлению функционирования объектов экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исторически сложилось так, что построенная в XX в. система национальной безопасности была в первую очередь направлена на снижение угроз в военной сфере. Мероприятия защиты гражданского населения и экономики рассматривались как одни из главных составляющих обеспечения обороноспособности страны. В то же время в современных условиях важное значение приобретают проблемы предупреждения ЧС мирного времени, особенно техногенного характера, смягчение их последствий и создание условий для их быстрой ликвидации.

Трагедия Чернобыля и другие катастрофические события последних десятилетий у нас и за рубежом показали жизненную необходимость пересмотра традиционных подходов к обеспечению безопасности человека. Переход России к Концепции управления рисками в техногенной сфере и смягчения последствий стихийных бедствий как основополагающей системе регулирования безопасности населения и территорий должен обеспечить преодоление негативных тенденций роста числа промышленных аварий и значительно снизить потери и ущерб от разрушительных сил природы.

Повышение уровня защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (в современной терминологии «гражданской защиты») возможно на основе тщательно проработанной и организованной непрерывной системы образования и воспитания.

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» в высшей школе направлено на формирование у студентов главного принципа – безусловного приоритета безопасности при решении любых задач, связанных с жизнедеятельностью человека. Особенно это затрагивает область знаний, изучающую ЧС современного мира, основы которых раскрываются в настоящем лекционном курсе. Безусловно, глубокое и всестороннее изучение проблем безопасности жизнедеятельности в условиях ЧС должно находить своё продолжение и в других элементах учебного процесса: практических и лабораторных занятиях, производственной практике, дипломном проектировании.

Авторы надеются, что изложенные в данном курсе лекций правовые, технические, организационные, методические и в какой-то мере технологические основы деятельности в области гражданской защиты выступят не только важным теоретическим учебным разделом дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», но и явятся источником осознанных практических действий обучаемых по обеспечению как их личной, так и производственной и общественной безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Лекция 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	4
1.1. Основные понятия и определения	5
1.2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, место и задачи в ней гражданской обороны	8
1.3. Основы прогнозирования чрезвычайных ситуаций	13
Лекция 2. ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ИСТОЧНИКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	15
2.1. Барическое воздействие УВВ на человека, элементы ОЭ	16
2.2. Термическое воздействие на человека и элементы ОЭ ...	17
2.3. Токсическое воздействие на человека и окружающую среду	19
2.4. Радиационное воздействие на человека и окружающую среду	21
Лекция 3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ НА ХИМИЧЕСКИ И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	27
3.1. Химически опасные объекты (ХОО). Химические аварии и их последствия	27
3.2. Радиационно опасные объекты (РОО). Радиационные аварии и их последствия	31
Лекция 4. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ	34
4.1. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением ядерного оружия	34
4.1.1. Ударная воздушная волна	35
4.1.2. Световое излучение	36
4.1.3. Проникающая радиация	36
4.1.4. Радиоактивное заражение местности	37
4.1.5. Электромагнитный импульс ядерного взрыва	38
4.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением химического и биологического оружия	39
4.3. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением обычных средств поражения	43

Лекция 5. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ЭКОНОМИКИ	44
5.1. Защита населения (персонала ОЭ) от чрезвычайных ситуаций	45
5.1.1. Оповещение населения об опасности, его информирование о порядке действия в сложившихся чрезвычайных условиях	45
5.1.2. Эвакуационные мероприятия	47
5.1.3. Меры по инженерной защите населения	52
5.1.4. Меры радиационной, химической и медицинской защиты населения	54
5.2. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях	58
5.3. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	77

Учебное издание

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Часть 1

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

Курс лекций

Авторский коллектив:

БОЯРШИНОВ Анатолий Владимирович,
ДИК Антон Артурович,
ДМИТРИЕВ Вячеслав Михайлович,
ЕГОРОВ Василий Фёдорович,
ЗИМНУХОВА Жанна Евгеньевна,
ИВАНОВ Валерий Анатольевич,
МАКАРОВА Валентина Николаевна,
СЕРГЕЕВА Елена Анатольевна,
ХАРКЕВИЧ Лев Антонович

Редактор Е.С. Кузнецова

Инженер по компьютерному макетированию М.Н. Рыжкова

Подписано в печать 03.05.2011.

Формат 60 × 84 / 16. 4,65 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 188

Издательско-полиграфический центр ГОУ ВПО ТГТУ
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14