

Глава 1

Тема:

Цели и задачи дисциплины безопасности жизнедеятельности (БЖД)

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – наука о безопасном и комфортном взаимодействии человека со средой его обитания.

Цели:

Основная цель БЖД как науки – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного характера и достижение безопасных и комфортных условий жизнедеятельности.

Жизнедеятельность - специфическая форма активного отношения к окружающему миру, направленная на его изменение и преобразование, в основе которой лежат биологические процессы.

Человек в процессе деятельности взаимодействует с окружающей средой, оказывая на неё воздействие и испытывая обратное действие среды, которое может быть для него как полезным так и вредным.

Особую опасность для человека представляют чрезвычайные ситуации, которые происходят в результате катастрофических явлений во всех сферах окружающей среды.

Окружающая среда – среда, обусловленная совокупностью действующих в данный момент факторов, способных оказывать на человека прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие, а также оказывать воздействие на его потомство.

Существуя в этой среде, человек непрерывно решает минимум две задачи:

- 1) обеспечивает свои потребности в пище, воде и воздухе;
- 2) создает и использует защиту от негативных воздействий как со стороны среды обитания, так и себе подобных.

Производственная среда – пространство, в котором совершается трудовая деятельность человека.

Бытовая среда – пространство вне трудовой деятельности человека.

Биосфера – область распространения жизни на Земле.

Биосфера включает в себя нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавшие техногенного воздействия.

Техносфера – регион биосферы, преобразованный человеком с помощью прямого и косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям людей.

Предметом безопасности жизнедеятельности являются факторы, оказывающие воздействие на человека, органы человека, реагирующие на это воздействие, а также особенности обеспечения безопасности групп людей.

Задачами:

Задачами БЖД являются следующие:

1. Теоретический анализ и разработка методов идентификации опасных и вредных факторов, генерируемых средой обитания человека.
2. Оценка многофакторного влияния негативных условий обитания человека на его работоспособность.
3. Оптимизация условий труда и отдыха человека.
4. Использование наиболее эффективных методов защиты.

Центральным понятием науки БЖД является понятие опасности.

Глава 2

Принципы обеспечения устойчивости объектов экономики в условиях ЧС

Общие понятия об устойчивости объектов экономики в условиях ЧС

Объектом экономики - называется субъект хозяйственной деятельности, производящий экономический продукт. (любой вид материалов, продукции)

Примером могут быть различного рода предприятия, учреждения (энергетические, транспортные, сельскохозяйственные объекты, научно-исследовательские, проектно-конструкторские).

Под устойчивостью следует понимать их способность :

Противостоять воздействию негативных факторов ЧС;

Выполнять свои функции в условиях ЧС;

Восстанавливать свою деятельность в кратчайшие сроки после ЧС;

На устойчивость объектов при ЧС может влиять множество факторов:

Район расположения;

Генеральная застройка предприятия;

Вид и система энергоснабжения;

Применяемые на производственном процессе вещества, материалы, технологические схемы;

Наличие в структуре вспомогательных, ремонтных, строительных и др подсобных служб;

Производственные связи объектов;

Способы и методы управления предприятием.

При ЧС всевозможные предприятия, попавшие в их зону, зачастую полностью или частично теряют способность производить продукцию, выполнять свои другие функции. В таких случаях говорят о потере объектом экономики устойчивости функционирования

Устойчивость функционирования - объекта обеспечивается за счет реализации плана мероприятий, основанного на анализе и оценке устойчивости объекта в текущий момент времени что определяет:

- Видов и параметров поражающих факторов, воздействие которых возможно на объект;
- Воздействие ударной волны оружия массового поражения или взрыв котла;
- Возможно возникновение пожаров;
- Последствие потери электропитания, инженерных сетей и коммуникаций;

Воздействия поражающих факторов на персонал;
Характера и тяжести воздействия вторичных поражающих факторов;
Слабых мест в технологическом, материально-техническом, управленческом обеспечении производства;
Критических условиях при которых остановка производства неизбежна.

После сведения поэлементного анализа устойчивости объекта в единую взаимоувязанную систему делается общее заключение и делается общая оценка предприятия.

На основе проделанной работы составляется общий план-график мероприятий по повышению устойчивости объекта в условиях ЧС. в плане указывается:

Первоочередные, текущие и перспективные мероприятия;
Объем и стоимость планируемых работ;
Источник финансирования;
Основные материалы и их количество, силы и средства для реализации мероприятий;
Ответственные исполнители;
Сроки исполнения.

При этом должны быть учтены характеристики самого объекта, в том числе: кол-во зданий и сооружений, плотность застройки, численность наибольшей работающей смены, особенности конструкции зданий и сооружений, характеристики оборудования, коммунально-энергетических сетей, местности, обеспеченность защитными сооружениями и многое другое.

Мероприятия и принципы обеспечения устойчивости работы объектов экономики

Проведение организационно-технических мероприятий, которым всегда предшествуют оценка (исследование) устойчивости функционирования конкретного объекта экономики.

Сначала при проектировании объекта соответствующими службами на стадии техн, эконом, экологических, и иных видов экспертиз. оценка проводится при реконструкции объектов.

Для исследования необходимо:

Проанализировать принципиальную схему функционирования объекта экономики с обозначением элементов, влияющих на устойчивость функционирования;

Оценить физическую устойчивость зданий и сооружений, надежность систем управления, технологического оборудования систем электроснабжения, топливного обеспечения;

Спрогнозировать возможные ЧС на самом объекте или в зоне его размещения;

Оценить вероятные параметры поражающих факторов возможных ЧС (например землетрясения, плотность теплового потока, высоту волны (цунами), длительность затопления, дозу радиации, концентрацию хим. отравлений);

Оценить параметры возможных вторичных поражающих факторов возникающие как следствие воздействия первичных (вода в колодцах после половодья);

Спрогнозировать зоны воздействия поражающих факторов;

Определить значение критического параметра (максимальную величину параметра поражающего фактора, при котором функционирование объекта не нарушается);

Определить значение критического радиуса (минимальное расстояние от центра формирования источника поражающих факторов, на котором работа объекта не нарушается);

Спрогнозировать величину производственных мощностей, сохранившиеся после той или иной ЧС или величину другого показателя, характеризующегося сохраняющиеся возможности объекта по выполнению своего назначения.

Повышение устойчивости функционирования объектов экономики достигается путем заблаговременного проведения мероприятий направленных на максимальное снижение возможных потерь и разрушений от поражающих факторов источников ЧС, создание условий для ликвидации ЧС и осуществления в сжатые сроки работ по восстановлению объекта экономики.

Повышение устойчивости объекта к ЧС осуществляется за счет выполнения ряда мероприятий по 5 направлениям.:

Первое направление

Обеспечение защиты и жизнедеятельности рабочих и служащих в условиях ЧС

- Обеспечение оповещение производственного персонала (ПП), за счет установки сирен, громкоговорителей в цехах на участках;
- Обеспечение ПП в защитных сооружениях;
- Обеспечение экстренной эвакуации и рассредоточение ПП и членов семей за счет реализации плана эвакуации, предварительного освоения маршрутов эвакуации и районов рассредоточения;
- Обеспечение ПП средствами индивидуальной защиты, приборами радиационного, химического и бактериологического (РХБ) заражения;
- Подготовку невоенизированных формирований к проведению спасательных и других неотложных работ;
- Подготовку предприятия к деятельности в условиях ЧС, включающую:
 - разработку режимов функционирования цехов, участков, отделов и служб;
- Защиту источников воды, систем водоснабжения и продовольствия от РХБ заражения путем изготовления герметичных емкостей для воды и тары для продовольствия;
- Организацию оповещения и информирования населения о чрезвычайных событиях, авариях и проблем обеспечение работы с жилищно-эксплуатационных комиссий (ЖЭК) в ведомственных жилых домах со службами полиции, ГО и эвакуационных органов;
- Выполнение программ обучения ПП правилам действия в условиях ЧС.

Второе направление- обеспечение защиты основных производственных фондов

- Выполнение профилактических мероприятий;
- Обеспечение устойчивости системы энергоснабжения;
- Обеспечение устойчивости системы водоснабжения;
- Обеспечение устойчивости системы теплоснабжения;
- Обеспечение устойчивости газоснабжения;
- Обеспечение возможной защиты оборудования и инструментария от воздействия взрывов, пожаров;
- Обеспечение защиты материальных ресурсов;

Третье направление - заблаговременная подготовка производства к устойчивой работе в условиях ЧС.

- Подготовка технологических процессов к переходу производства к условиям ЧС;
- Замена в производстве пожаро-опасных и химически опасных веществ на безопасные;
- Предотвращение возможности возникновения крупных массовых пожаров;
- Обеспечение высокой готовности команд пожаротушения;
- Обеспечение мер безопасности на химически опасных объектах;
- Выполнение мероприятий по повышению устойчивости работы служебного транспорта;
- Обеспечение бесперебойной работы оборудования в условиях ЧС;
- Медицинское обеспечение ПП;
- Организация питания на производстве.

Четвертое направление - подготовка предприятия к проведению спасательных и ремонтно-восстановительных работ

- Разработка проекта восстановления предприятия;
- Мероприятия по надежному хранению материалов, инструмента, техники, документации;
- Обеспечение высокой готовности спасательных и аварийно-технических формирований;
- Разработка плана проведения спасательных работ на различных объектах предп. с учетом возможного воздействия поражающих факторов всех видов.

Пятое направление - подготовка системы управления предприятия к функционированию в условиях ЧС:

- Разработку схемы управления производством, спасательными и ремонтно-восстановительными работами в условиях ЧС;

Обеспечение основного и загородного пункта управления необходимыми средствами управления, оповещения и связи;

Разработку планов взаимодействия в условиях ЧС руководства предприятия и объектовой комиссии по ГО и ЧС (Комиссия по ЧС - КЧС) с управлением ГОЧС района;

Подготовку органов управления к переходу производства в режим ЧС, за счет разработки планов перехода предприятия на режим работы в период ЧС.

Глава 3

Потенциальные опасности и их последствия в профессиональной деятельности

Опасность – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять вред самой материи

При идентификации опасностей следует исходить из принципа «все воздействует на все». Как следствие, необходимо определение допустимого уровня опасности и допустимого уровня вредного воздействия.

В соответствие с этим различают потенциальные и реальные опасности.

Реальные опасности обусловлены существованием факторов, которые могут причинять вред непосредственно.

Потенциальные обусловлены существованием факторов, которые могут причинять вред в случае выполнения определенной совокупности условий.

Сами факторы дифференцируются на опасные и вредные.

Вредные факторы могут привести к ухудшению самочувствия, повышенной утомляемости, снижению работоспособности или к развитию заболевания (шум, вибрация, электромагнитные излучения и др.)

Опасные факторы могут привести к травме или резкому ухудшению здоровья (механические опасности, взрыв, яды и др.)

Некоторые факторы проходят трансформацию от полезных до вредных.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы и действиями людей.

Условно факторы, оказывающие воздействие на человека, можно классифицировать следующим образом.

- Природные факторы.
- Природные чрезвычайные ситуации в атмосфере, литосфере, гидросфере.
- Техногенные аварии и катастрофы.
- Ухудшенные факторы жизнедеятельности, вследствие воздействия человека на природу.
- Социальные, межнациональные, военные, религиозные конфликты.
- Внутренняя среда человека.
- Особые психические состояния.

Характеристика человека как элемента системы «человек-среда обитания»

Постоянно контактируя с окружающей средой, человек непрерывно подвергается воздействию опасных и вредных факторов. Природа, разумеется, предусмотрела структуру механизмов, позволяющих человеку защититься от них естественным путем. Работа этих механизмов базируется на работе центральной нервной системы (ЦНС).

Кора головного мозга – высший орган ЦНС. Информация, поступающая в него анализируется, после чего разрабатывается и реализуется программа ответной реакции. Эта программа преследует в том числе цель защиты организма человека от повреждений и гибели.

Информация воспринимается рецепторами человека, а реагирование на нее основывается на работе рефлексов.

Психофизиологическая классификация рецепторов: осязание, обоняние, слух, зрение, вкус, боль, положение тела в пространстве. Классификация в зависимости от природы раздражителя: механорецепторы, терморецепторы, хеморецепторы, фоторецепторы, болевые рецепторы.

Рецепторы реагируют на взаимодействие человека с окружающей средой и на внутреннее состояние его организма.

В экстремальной (чрезвычайной) ситуации, человек может попасть в так называемое состояние запредельного нервного напряжения. Это состояние характеризуется реакциями человека на раздражители, которые не свойственны ему в обычном состоянии.

Условно определены два вида состояний запредельного нервного напряжения.

1. Тормозное состояние.
2. Возбудимое состояние.

Превентивными мерами по недопущению попадания человека в состояние запредельного нервного напряжения являются обучение и проведение психологических тренингов. Эти мероприятия направлены на повышение психической устойчивости человека.

Изменяя величину любого потока воздействия от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний системы «человек – среда обитания».

1. **Комфортное (оптимальное) состояние.** Здесь потоки воздействий соответствуют оптимальным условиям взаимодействия.
2. **Допустимое состояние.** Здесь потоки воздействий не оказывают негативного влияния на человека и окружающую среду, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность его деятельности.
3. **Опасное состояние.** Здесь потоки воздействий превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на человека и/или приводят к деградации элементов техносферы и природной среды.
4. **Чрезвычайно опасное состояние.** Здесь потоки воздействий превышают допустимые уровни и за короткое время могут оказать негативное воздействие на человека и/или элементы техносферы и природной среды вплоть до летального исхода для человека и/или невосстановимых разрушений элементов техносферы и природной среды.

Пороговые значения перехода системы «человек – среда обитания» из одного состояния в другое определяется соответствующими нормативными документами.

Основными направлениями практической деятельности в области БЖД являются профилактика причин возникновения опасных ситуаций, реагирование в опасных и вредных ситуациях и устранение их последствий.

Опасные и вредные производственные факторы классифицируются. По природе действия они подразделяются на следующие группы:

Физические,
химические, психофизиологические, биологические,

Опасными и вредными факторами являются:

Движущиеся машины и механизмы (различные подъемно-транспортные уст-ва и перемещаемые грузы, приводные и передаточные механизмы, режущие инструменты, вращающиеся и перемещающиеся приспособления);
обработываемого материала и инструмента;
поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов.

отлетающие частицы
электрический ток;
повышенная температура

К физическим факторам относятся движущиеся машины и механизмы, повышенные уровни шума и вибрации, электромагнитных и ионизирующих излучений, недостаточная освещенность, повышенный уровень статистического электричества, повышенное значение напряжения в электрической цепи и т.п.

К химическим факторам относят вещества и соединения обладающие токсическим, раздражающим, сенсibiliзирующим, канцерогенным и мутагенным воздействием на организм человека и влияющие на его потомство.

К биологическим факторам относят патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы и т.п.) и продукты их жизнедеятельности, а также животных и растения.

К психофизиологическим факторам относят физические и нервно-психические перегрузки.

Характер труда, его организация, взаимоотношение, существующие в трудовых коллективах, и организация рабочих мест в ряде случаев могут оказывать неблагоприятное **воздействия** на работоспособность и здоровья человека. **Воздействия** связанные с повышением или понижением температуры, с внезапным изменением окружающего воздуха, с механическими травмами, проявляющиеся в снижении концентрации кислорода могут привести к травмам или смерти.

Исходя из изложенного, важнейшее значение для обеспечения безопасности жизнедеятельности работающих и сохранение их здоровья, оценка , профилактика производственных вредностей, а также регламентирование их допустимых уровней.

Большая часть экстремальных ситуаций в быту возникает по неосторожности, рассеянности, легкомыслию и связана с пожарами, воздействием электрического тока, отравлениями, взрывами, затоплениями помещений и т.п..

Глава 4

Чрезвычайные ситуации в мирное время и защита от них

Чрезвычайными ситуациями принято называть обстоятельства, возникающие в результате стихийных бедствий (природные), аварий и катастроф в промышленности и на транспорте (техногенные), экологических катастроф, в результате вооруженных конфликтов и военных действий на определенной территории (ЧС военного времени), которые заключаются в резком отличии от принятых норм жизнедеятельности населения и оказывающих существенное воздействие на природную среду, экономику и социальную сферу.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени могут классифицироваться по оценке и масштабу возможных последствий (количеству людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба, а также границ зон распространения поражающих факторов ЧС) и подразделяются, согласно Постановлению Правительства РФ от 13.09.96г. № 1094 «Положение о классификации ЧС природного и техногенного характера» на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные.

К *локальной* относится ЧС, в результате которой пострадало не более 10 человек, нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения.

К *местной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 10 до 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тысячу, но не более 5 тысяч минимальных размеров оплаты труда на день ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района.

К *территориальной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 50 до 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 300 до 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 миллионов минимальных размеров оплаты труда на день ЧС, и зона ЧС не выходит за пределы субъекта РФ.

К *региональной* относится ЧС, в результате которой пострадало от 50 до 500 человек, нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 миллионов, но не более 5 миллионов минимальных размеров оплаты труда на день ЧС и зона ЧС охватывает территорию двух субъектов РФ.

К *федеральной* относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 500 человек, нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составил более 5 миллионов минимальных размеров оплаты на день ЧС и зона ЧС выходит за пределы более двух субъектов РФ.

К *трансграничной* относится ЧС, поражающие факторы которой выходят за пределы РФ, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию РФ.

Классификация ЧС по характеру:

1. Природные	
Опасные геологические явления и процессы	Землетрясение, вулканический обвал, оползень, карстовая просадка грунта.
Опасные гидрологические явления	Наводнение, затор, зажор, лавина, цунами, сель, русловая эрозия, штормовой нагон воды.
Опасные метеорологические процессы и явления	Ветер, вихрь, шквал, шторм, ураган, смерч, циклон, тайфун, снегопад, метель, дождь, снег, ливень, град, гроза, туман, гололед, засуха, заморозок, пыльная буря, суховей.
Природные пожары	Ландшафтный, лесной, степной, торфяной пожар.
2. Техногенные	
По месту возникновения	Промышленные (на промышленных, радиационно-опасных, химически опасных, биологически опасных, гидроопасных объектах).
	Транспортные (железнодорожные, авиация, трубопроводы, дорожно-транспортные происшествия, на водном транспорте, в

	подземном тоннеле и т.д.).
По характеру поражающих факторов	Радиоактивные, химические, биологические, пожар, взрыв, загрязнение водной поверхности.
3. Биолого-социальные	
Эпидемии Эпизоотии Эпифитотии	по масштабу, по ущербу, по опасности
4. Военные	
В результате применения: <ul style="list-style-type: none"> - средств ядерного поражения, - химического оружия, - средств бактериологического поражения, - специальных средств поражения 	

По данным Государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2007 году на территории России:

- произошло 1 139 чрезвычайных ситуаций, в том числе: локальных - 607, местных - 370, территориальных - 159, региональных - 2, федеральных - 1. В результате чрезвычайных ситуаций погиб 2 151 и пострадало 343 886 человек.

- произошло 814 чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в результате которых погибло 1 433 человека и пострадало 3 492 человека.

- количество чрезвычайных ситуаций природного характера составило 279. В них погибло 332 человека, пострадало 336 460 человек.

- произошло 34 биолого-социальных чрезвычайных ситуации, в результате которых погибло 86 человек, при этом пострадал 2 851 человек.

- в результате 5 террористических актов, происшедших на территории Южного федерального округа, погибло 23 человека и пострадало 183 человека.

На территории России, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных особенностей, встречается более 30 опасных природных явлений, среди которых наиболее разрушительными являются: наводнения, землетрясения, оползни, сели, смерчи. Ежегодно в России происходит 230 - 250 природных катастроф и чрезвычайных ситуаций, из них 35% приходится на наводнения, 19% - на ураганы, бури, штормы, смерчи, 14% - сильные и особо длительные дожди, 8% - на землетрясения и 21% - на оползни, обвалы, сели и сильные снегопады. За последние 15 лет от опасных природных явлений в России погибло 3,5 тысяч человек, пострадали свыше 270 тысяч человек. Общий ущерб составил 6-7% от валового национального продукта.

ЧС природного характера можно подразделить на:

- *геологические* (землетрясения, извержения вулканов, оползни, сели, снежные лавины);
- *метеорологические* (ураганы, бури, снежные бури, смерчи);
- *гидрологические* (цунами, наводнения заторы, зажоры, нагоны);
- *природные пожары* (лесные, торфяные, степные).

Рассмотрим отдельные характеристики наиболее часто встречающихся ЧС природного характера и их последствий.

Землетрясения - это подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные в основном геофизическими причинами под действием тектонических сил. Размеры очага землетрясения обычно колеблются в пределах от нескольких десятков метров до сотен километров. Располагаются они в основном в земной коре, а также в верхней части мантии Земли.

Основные параметры, характеризующие землетрясения - их *интенсивность и глубина очага*.

Интенсивность проявления землетрясений оценивается в России по шкале Рихтера в баллах (от 1 до 12). Например, при 4 баллах (умеренное землетрясение) происходит легкое дребезжание и колебание предметов, посуды, стекол, скрип дверей; при 8 баллах (разрушительное) - дома сильно повреждаются, частично обрушиваются, памятники сдвигаются с места, при 12 баллах (сильная катастрофа) - ни одно

сооружение не выдерживает. Возникают огромные трещины в земле, многочисленные оползни и обвалы, водопады, происходит изменение направления течения рек.

Разрушительная сила землетрясений проявляется в их поражающем действии. Так, 07.12. 1988 г. - землетрясение в Армении силой 7,7 балла. В результате полностью разрушены 3 города: Спитак, Ленинакан, Кировакан. Погибли около 30 тысяч человек, из-под развалин спасли около 15 тысяч человек.

27.05.1995 г. подземным толчком (9,2 балла) практически уничтожен г. Нефтекамск (север Сахалина). Из-под развалин извлекли 2247 человек, из которых 1841 погибших.

Наводнения - это значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере, водохранилище, вызываемое притоком воды в периоды снеготаяния или ливней, ветровых нагонов воды, при заторах льда на реках, прорыве плотин и ограждающих дамб, завалах рек при землетрясениях, горных обвалах или селевых потоках.

Оползни - это скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Согласно международной статистике, до 80% современных оползней связано с деятельностью человека. Значительное количество оползней происходит в горах на высоте от 1000 до 1700 м (90%). Оползни могут происходить на всех склонах, начиная с крутизны 19° (для глинистых грунтов возможно и при 5-7°).

Они наносят существенный ущерб народному хозяйству (разрушение ж/д рельсов, автомобильных дорог и другим построек) и нередко приводят к человеческим жертвам. Так, 23.01.1984 г. в результате землетрясения в Гиссарском районе Таджикистана произошел оползень шириной 400 м и длиной 4,5 км. В результате были погребены 50 домов, погибли 207 человек в поселке Шарора.

Сель (селевый поток) - бурный грязевой или грязекаменный поток, состоящий из смеси воды и обломков горных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек.

Причинами зарождения селей служат ливни, интенсивное таяние снега, прорыв водоемов, реже землетрясения, извержения вулканов. При движении сель представляет собой сплошной поток грязи, камней и воды.

В России до 20% территории находятся в селеопасных зонах.

Снежные лавины также относятся к оползням и возникают также, как и другие оползневые смещения. Силы сцепления снега переходят определенную границу и силы гравитации вызывают скольжение снежных масс по склону. Сила удара лавины достигает 60-100 т/кв.м. Скорость лавины может достигать 100 м/с (360 км/ч).

Ураганы, тайфуны, штормы, бури, смерчи - эти явления природы представляют собой чрезвычайно быстрые перемещения воздушных масс, зачастую имеющие катастрофические последствия.

Градация скоростей ветра дается по шкале Бофорта. В ней принята 17-балльная система деления скоростей ветра и даются примерные разрушения, возникающие при различной силе ветра.

Сильным считается ветер, имеющий скорость более 12 м/с; шторм (буря) имеет скорость 18,3-29 м/с; ураган - 29 м/с и более.

При скоростях ветра около 23 м/с ломаются ветви деревьев, срываются крыши домов. Большие разрушения зданий происходят при скорости ветра около 26 м/с, а ураганы производят опустошительные действия.

Ураган - это ветер большой разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого примерно равна 32 м/с и более (12 баллов по шкале Бофорта).

Буря - это ветер, скорость которого меньше скорости урагана и может достигать 15-20 м/с. Сильную бурю иногда называют штормом.

Средняя продолжительность урагана - 9-12 дней. Ширина урагана принимается по ширине зоны катастрофических разрушений (до сотен км.) и может достигать иногда до 1000 км. Для тайфунов (тропических ураганов Тихого океана) полоса разрушений обычно 15-45 км.

Шторм при движении воздушных масс над поверхностью моря (океана) вызывает сильное волнение. Высота волн достигает 10-12 м. и более, что приводит к повреждению и гибели судов.

Наиболее надежной защитой от ураганов, бурь является укрытие людей в защитных сооружениях (убежищах), а также в метро, подземных переходах, подвалах и т.п.

Смерч (торнадо) - вихревое движение воздуха, возникающее в грозовом облаке, а затем распространяющееся в виде черного рукава к земле. Когда смерч опускается к земле, основание его напоминает воронку, диаметром несколько десятков метров. Движение воздуха - против часовой стрелки со скоростью до 100 м/с (360 км/ч). Давление воздуха внутри воронки резко понижено, поэтому туда засасывается все, что вихрь может оторвать от земли и поднять по спирали вверх, перенося на значительные расстояния. Двигаясь над местностью, смерч производит разрушения построек, линий передач, мостов и т.п.

Метели, бураны, пурга, вьюга, снежные заносы характеризуются перемещением огромных масс снега с большой скоростью (50-100 км/ч) в течение от нескольких часов до нескольких суток.

Ландшафтные пожары имеют причинами возникновения неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности, удары молний, а также самовозгорание торфа и сухой растительности. В целом, по статистике, до 90% пожаров возникает по вине человека и только 8-10% - от молний.

Основными видами пожаров как стихийных бедствий, охватывающих большие территории, являются лесные (низовые, верховые, подземные) и степные (полевые).

Лесные пожары по интенсивности горения подразделяются на слабые, средние и сильные, а по характеру горения - на низовые и верховые, беглые и устойчивые.

Лесные низовые пожары характеризуются горением лесной подстилки, надпочвенного покрова и подлеска без захвата крон деревьев. Скорость движения фронта низового пожара составляет 0,3-1 м/мин. Высота пламени не превышает 1-2 м.

Лесные верховые пожары развиваются, как правило, из низовых и характеризуются горением крон деревьев. Скорость 25 км/ч. При устойчивом верховом пожаре огнем охватываются не только кроны, но и стволы деревьев. Пламя охватывает весь лес от почвенного покрова и до вершин деревьев и распространяется со скоростью 5-8 км/ч.

Подземные пожары возникают иногда, как продолжение лесных. Заглубление пожара начинается у стволов деревьев и распространяется со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров в сутки.

Торфяные пожары могут возникать и самостоятельно, без связи с лесными. Такие пожары часто охватывают огромные пространства и трудно поддаются тушению. Опасность их состоит в том, что после горения в земле остаются пустоты, в которые могут проваливаться люди, животные, техника.

Таким образом, лесные и торфяные пожары - опасные стихийные бедствия, в результате которых уничтожаются материальные ценности, возможна гибель людей и животных.

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

Основными способами борьбы с лесными пожарами являются: захлестывание кромки огня, засыпка его землей, заливка водой (химикатами), создание заградительных и минеральных полос, пуск встречного огня (отжиг). Отжиг чаще применяется при крупных пожарах при недостатке средств пожаротушения. Степные пожары тушат такими же способами. Тушение подземных пожаров осуществляют двумя способами. При первом - вокруг торфяного пожара на расстоянии 8-10 м от его кромки роют траншею (канаву) глубиной до грунта или до уровня грунтовых вод и заполняют ее водой. Второй способ заключается в устройстве вокруг пожара полосы, насыщенной растворами химикатов. Для этого с помощью мотопомп, оснащенных специальными стволами-пиками (иглами) длиной до 2 м, в слой торфа нагнетается водный раствор химически активных веществ (сульфанон, стиральный порошок), которые в сотни раз ускоряют процесс проникновения влаги в торф. Нагнетание осуществляют на расстоянии 5-8 м от предполагаемой кромки подземного пожара и через 25-30 см друг от друга.

При тушении подземного пожара личный состав подвергается воздействию дыма с высоким содержанием окиси углерода, поэтому работы по тушению пожара должны проводиться в изолирующих противогазах или в фильтрующих с гопкалитовыми патронами.

ЧС техногенного характера можно классифицировать на 6 основных групп:

- аварии на химически опасных объектах;
- аварии на радиационно опасных объектах;
- аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах;
- аварии на гидродинамически опасных объектах;
- аварии на транспорте (ж/д, автомобильном, воздушном, водном, метро);
- аварии на коммунально-энергетических сетях.

В зависимости от масштаба, чрезвычайные ситуации делятся на аварии, при которых наблюдается разрушение технических систем, зданий, сооружений, транспортных средств, но нет человеческих жертв, и катастрофы, при которых наблюдается не только разрушение материальных ценностей, но и гибель людей.

Независимо от происхождения катастроф, для характеристики их последствий применяются критерии:

- число погибших во время катастроф;
- число раненых (погибших от ран, ставших инвалидами);
- индивидуальное и общественное потрясение;
- отдаленные физические и психические последствия;
- экономические последствия;
- материальный ущерб.

Согласно приведенной классификации, рассмотрим отдельные из них.

Аварии на химически опасных объектах

Крупные аварии на химически опасных объектах (ХОО) являются одними из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому отравлению и гибели людей и животных, значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям.

Основные термины и определения:

Химически опасный объект - объект, на котором хранят, перерабатывают и используют или транспортируют аварийно химически опасные вещества (АХОВ), 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.

Химическая авария - авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом аварийно химически опасных веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей природной среды.

Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) - химическое вещество или соединение, прямое или опосредованное воздействие которого на человека может вызвать острые или хронические заболевания людей или их гибель, которое при попадании в окружающую среду способно вызывать массовое поражение людей и животных, а также заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов выше установленных предельно допустимых концентраций (ПДК).

Пролив аварийно химически опасных веществ - вытекание при разгерметизации из технологических установок емкостей для хранения или транспортирования АХОВ или продукта в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Выброс аварийно химически опасного вещества - выход при разгерметизации за короткий промежуток времени из технологических установок, емкостей для хранения или транспортирования аварийно химически опасного вещества или продукта в количестве, способном вызвать химическую аварию.

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

Зона химического заражения - территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены аварийно химически опасные вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического заражения включает территорию непосредственного разлива АХОВ и территорию, над которой распространилось облако зараженного воздуха с поражающими концентрациями. Величина зоны химического заражения зависит от физико-химических свойств, токсичности, количества пролившегося (выбросившегося в атмосферу) АХОВ, метеорологических условий и характера местности. Размеры зоны химического заражения характеризуются глубиной и шириной распространения облака зараженного воздуха с поражающими концентрациями и площадью пролива АХОВ. Внутри зоны могут быть районы со смертельными концентрациями.

К АХОВ относятся: сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ): в настоящее время известно 34 вещества; химически опасные вещества (ХОВ)- 17 веществ. В то же время ХОВ делятся на боевые отравляющие вещества (БОВ), компоненты ракетного топлива (КРТ) и ртуть.

Для характеристики токсических свойств АХОВ используются следующие понятия:

- *предельная допустимая концентрация вещества в воздухе (ПДК)* - это такое количество вредного вещества в воздухе, которое при ежедневном воздействии на человека в продолжение всего его рабочего стажа не вызывает изменений заболеваний при применении современных средств диагностики,

- *токсическая доза (токсодоза)*- минимальное количество АХОВ, способное вызвать при попадании в организм, определенный токсический эффект (потеря трудоспособности и смертельный исход).

По масштабам последствий химически опасные аварии классифицируются:

- локальные - последствия которых ограничиваются одним цехом, участком ХОО;
- местные - последствия которых ограничиваются производственной площадью ХОО или его санитарно-защитной зоной;
- общие - последствия которых распространяются за пределы санитарно-защитной зоны ХОО.

По сфере возникновения химически опасные аварии подразделяются на:

- аварии на хранилищах АХОВ;
- аварии при ведении технологических процессов производства на ХОО;
- аварии при транспортировании АХОВ по трубопроводам или железнодорожными (автомобильными) емкостями по территории объекта.

В результате аварии на ХОО могут возникать чрезвычайные ситуации четырех типов, отличающиеся друг от друга характером воздействия поражающих факторов, а также организацией мероприятий защиты от них производственного персонала и населения.

Первый тип ЧС - с образованием только первичного облака АХОВ.

Второй тип ЧС - с образованием пролива, первичного и вторичного облаков АХОВ.

Третий тип ЧС - с образованием пролива и только вторичного облака АХОВ.

Четвертый тип ЧС - с заражением территории (грунта, воды) малолетучими АХОВ (диоксином, фенолом, сероуглеродом, солями водорода цианистого и др.).

Классификация аварий на химически опасных объектах производится по двум категориям:

Аварии 1 категории - аварии в результате взрывов, вызывающих разрушение технологического оборудования, инженерных сооружений производств, вследствие чего полностью или частично прекращен выпуск продукции и для его восстановления требуются специальные ассигнования от вышестоящих организаций.

Аварии 2 категории - повреждено основное или вспомогательное оборудование, инженерные сооружения, вследствие чего полностью или частично прекращен выпуск продукции и для восстановления производства требуется затрата более нормативной суммы на плановый капитальный ремонт, но не нужно специальных ассигнований от вышестоящих организаций.

Аварии на радиационно опасных объектах

К радиационно опасному объекту (РОО) относят объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды.

Особое место среди РОО занимают атомные электростанции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), атомные станции теплоснабжения (АСТ) и атомные станции промышленного теплоснабжения (АСПТ).

Основным и наиболее опасным элементом атомных станций является ядерный реактор. На атомных электростанциях наиболее широко распространены корпусные водо-водяные энергетические реакторы ВВЭР (теплоноситель и замедлитель нейтронов - вода) и водографитные реакторы канального типа РБМК - реактор большой мощности, канальный (теплоноситель- вода, замедлитель- графит).

В активной зоне реактора, где размещены тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы), происходит реакция деления ядер урана-235. В результате торможения осколков деления их кинетическая энергия преобразуется в тепловую и нагревает реактор.

Во время реакции в ТВЭЛах накапливаются радиоактивные продукты ядерного деления (ПЯД). Их качественный состав примерно тот же, что и осколков деления при взрывах ядерных боеприпасов, но количество радионуклидов по периоду полураспада существенно отличается.

Процесс деления в ТВЭЛах длится несколько лет, поскольку загрузка реакторов ядерным горючим осуществляется, как правило, не чаще одного раза в три года. За этот срок короткоживущие изотопы распадаются. Одновременно идет накопление радионуклидов с большим периодом полураспада (стронций Sr-90, цезий Cs-137, а также плутоний Pu-239 (-240, -241, -242).

Таким образом, при работе реакторов атомных станций в их активной зоне идет непрерывный процесс накопления:

-во-первых, радиоактивных продуктов деления ядерного топлива, представляющих собой смесь радиоактивных изотопов 35 химических элементов;

во-вторых, радиоактивных изотопов за счет наведенной активности, таких как церий-51, магний -54, железо-59, кобальт -60.

При облучении нейтронами урана -238 в ядерном реакторе образуются и трансурановые альфа-активные элементы: плутоний-239, америций -241, нептуний -237, кюрий-242 (243).

В ходе трехгодичного периода эксплуатации реактора процентное содержание долгоживущих радионуклидов (стронций - 90, цезий -137, плутоний -239 (-240, -241, -242) в ПЯД увеличивается. В случае радиационной аварии долгоживущие радионуклиды создают устойчивое радиоактивное загрязнение местности. Несмотря на принимаемые технические и организационные меры, полностью избежать аварий на радиационно опасных объектах, и прежде всего на АЭС, пока не удается.

Все атомные электростанции мира производят примерно 375 гигаватт электроэнергии. (Для сравнения: на долю экологически чистых ветровых электростанций приходится чуть более 118 тыс. мегаватт электроэнергии, солнечная энергия служит источником лишь 288 мегаватт).

Радиационная авария (РА) - авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ или ионизирующих излучений за границы объекта.

Аварии на атомных станциях подразделяются на проектные и запроектные (гипотетические). Система технической безопасности АЭС, как правило, обеспечивает локализацию максимальной проектной аварии (МПА), но не позволяет избежать гипотетических аварий. Об этом свидетельствуют данные МАГАТЭ.

Хотя количество радионуклидов в активной зоне реактора велико, реальную опасность при аварии представляют только выброшенные из реактора радионуклиды. Доля выброса радионуклидов зависит от многих факторов, включая конструкцию реактора, состояние активной зоны, историю аварийного процесса и многое другое. Особенно опасны аварии на АЭС со взрывом, когда разрушение реактора может привести не только к радиоактивному загрязнению больших площадей, но и к образованию ударной волны.

Поскольку период полураспада основных продуктов деления, вызывающих радиоактивное загрязнение внешней среды сравнительно велик (исключение составляет йод -131), такого резкого уменьшения мощности дозы, как это имеет место на следе ядерного взрыва, не наблюдается.

При авариях на АЭС значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Воздействие радиоактивного загрязнения окружающей среды на людей в первые часы и сутки после аварии определяется внутренним облучением в результате вдыхания радионуклидов из облака и внешним облучением от радиоактивного облака и радиоактивных выпадений на местности, а также поверхностным загрязнением в результате осаждения радионуклидов из облака выброса. В последующем, в течение многих лет, вредное воздействие и накопление дозы облучения у людей будет обусловлено вовлечением в биологическую цепочку выпавших радионуклидов и употреблением загрязненных продуктов питания и воды.

При аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году выброс в атмосферу парообразных или аэрозольных радионуклидов продолжался в течение 10 суток. Метеорологическая обстановка в этот период характеризовалась неустойчивым ветром как в приземном слое, так и на высоте 700-1500 м. Направление ветра изменялось в пределах 360 градусов, фактически описав круг. Поэтому конфигурация следа имеет очень сложную форму и даже «пятнистый» характер («цезиевые пятна»).

При радиационной аварии рассматривают 5 зон, имеющих различную степень опасности для здоровья людей. Они характеризуются возможной дозой облучения.

Зона экстренных мер защиты населения - территория, в пределах которой доза внешнего гамма-облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 75 рад, а доза внутреннего облучения щитовидной железы за счет поступления в организм человека радиоактивного йода - 250 рад.

Зона профилактических мероприятий - территория, в пределах которой доза внешнего гамма-облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 25 рад (но не более 75), а доза внутреннего облучения щитовидной железы радиоактивным йодом может превысить 30 рад (но не более 250).

Зона ограничений - территория, в пределах которой доза внешнего облучения населения за время формирования следа радиоактивного загрязнения от выброса РВ при аварии на РОО может превысить 10 рад (но не более 25), а доза внутреннего облучения щитовидной железы радиоактивным йодом не превышает 30 рад.

Зона возможного радиоактивного загрязнения - территория, в пределах которой прогнозируются дозовые нагрузки, превышающие 10 рад в год.

При аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании контроля и прогноза радиационной обстановки устанавливается зона радиационной аварии (ЗРА).

Зона радиационной аварии - это территория, на которой суммарное внешнее и внутреннее облучение может превышать 5 рад за первый год. В ЗРА проводится мониторинг радиационной обстановки и осуществляются мероприятия по снижению уровней облучения населения на основе принципа оптимизации (т.е. выбора наилучшего варианта действий).

На территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению, после стабилизации обстановки в районе аварии в период ликвидации ее долговременных последствий устанавливаются зоны:

Зона отчуждения. В этой зоне запрещается постоянное проживание населения, ограничивается хозяйственная деятельность и природопользование;

Зона отселения. Это территория за пределами зоны отчуждения, на которой плотность загрязнения почв цезием-137 от 15 до 40 Ки/км² или эквивалентных доз других радионуклидов, население подлежит обязательному отселению.

Зона проживания с правом на отселение. Это территория за пределами зоны отчуждения и зоны отселения с плотностью загрязнения почв цезием - 137 от 5 до 15 Ки/км², при которой население имеет право на отселение;

Зона проживания с льготным социально-экономическим статусом. Это территория за пределами зоны отчуждения, зоны отселения и зоны проживания с правом на отселение с плотностью радиоактивного загрязнения почвы цезием - 137 от 1 до 5 Ки/км².

Аварии на взрывопожароопасных объектах (ВПОО)

Взрывопожароопасными объектами называются такие объекты, на которых производятся, хранятся, транспортируются пожароопасные продукты или продукты, приобретающие при определенных условиях (например, авариях) способность к возгоранию и (или) к взрыву.

Причины аварий:

- просчеты при проектировании и недостаточный уровень современных знаний;
- некачественное строительство или отступление от проекта;
- непродуманное размещение производства;
- нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала.

В зависимости от вида производства аварии и катастрофы на промышленных объектах и транспорте могут сопровождаться взрывами, выходом АХОВ, выбросом радиоактивных веществ, возникновением пожаров и т.п.

Взрыв- это быстропротекающий процесс физического и химического превращения веществ, сопровождающийся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести ущерб народному хозяйству и окружающей среде и стать источником чрезвычайной ситуации.

Взрывчатые вещества (ВВ) - это химические соединения или смеси, способные под влиянием определенных внешних воздействий к быстрому самораспределяющемуся химическому превращению с образованием сильно нагретых и обладающих большим давлением газов, которые, расширяясь, производят механическую работу.

Классификация взрывчатых веществ (ВВ)

Все взрывчатые соединения и смеси по своему физическому состоянию могут быть:

- газовыми смесями (метана и воздуха, ацетона и кислорода и др.);
- смесями твердых и жидких веществ с газами (угольной пыли и в разбрызганной (распыленной) нефти и воздуха;
- жидкими веществами (нитроглицерин, нитроглицерин);
- жидкими смесями (нитробензола и азотной кислоты и др.);
- смесями жидких веществ (нитроглицерина с селитрой);
- твердыми соединениями или смесями (тротил, тетрил) - так называемыми конденсированными ВВ.

В соответствии с принятой в России классификацией взрывчатых веществ, по форме химического превращения ВВ делятся на: бризантные ВВ; метательные (пороха); пиротехнические составы.

Бризантные ВВ. Обладают большой скоростью детонации (до 8,5 км/с) и способностью производить при взрыве местное дробление среды. Типичными представителями этого класса являются гексоген, октоген, тэн, тетрил, тротил, некоторые типы аммонитов и аммоналов. Применяются: а) для снаряжения боеприпасов; б) во взрывной технике для разрушения горных пород, сооружений, конструкций. Несколько отдельно в этой группе стоят инициирующие ВВ, обладающие высокой чувствительностью по отношению к простейшим начальным импульсам (удару, наколу, электрической искре и др.) и применяемые для возбуждения взрывчатых превращений в зарядах вторичных ВВ. К наиболее распространенным из них относятся гремучая ртуть, азид свинца, тетразен, тринитрорезорцинат свинца (ТНРС).

Пороха. Эти ВВ представляют собой многокомпонентные твердые взрывчатые смеси, способные к нормальному горению параллельными слоями с образованием большого количества газообразных продуктов, энергия которых используется для метания снарядов, движения ракет и в других целях. Различают баллиститный (или бездымный) порох, основой которого является коллоксилин, пластифицированный труднолетучим растворителем нитроглицерином, дигликолем или их смесями. Применяется в качестве твердого ракетного топлива и метательного заряда в артиллерийских и минометных выстрелах. Дымный порох представляет собой зерненную механическую смесь калиевой селитры, древесного угля и серы в соотношении, как правило, 75:15:10. Он применяется для изготовления огнепроводных шнуров, воспламенителей, вышибных зарядов, усилителей и замедлителей во взрывателях, для взрывных работ и стрельбы. Существуют и другие виды порохов.

Пиротехнические составы. Они представляют собой механические смеси, предназначенные для снаряжения изделий в целях получения различных эффектов. В военном деле и других отраслях практики применяются осветительные, фототрассирующие, сигнальные, зажигательные, дымовые пиротехнические составы.

Причинами взрывов могут быть: пожары, другие взрывы, внутриядерная энергия, электромагнитный импульс (искровой разряд, лазерная искра), удар молнии, энергия сжатых газов и другие причины. На пожаро- и взрывоопасных объектах возможны взрывы: образование облаков газозвдушных и пылевоздушных взрывоопасных смесей; взрывы на трубопроводах, складах и взрывы баллонов под давлением; взрывы или разрушения других емкостей с опасными химическими веществами и т. д.

Пожары

Пожаром принято называть неконтролируемое горение вне специального очага, могущее привести или приводящее к гибели и поражению людей и материальному ущербу.

Основные поражающие факторы пожара: открытый огонь; искры; тепловое излучение; дым; пониженная концентрация кислорода; токсичные продукты горения (синильная кислота, окись углерода, фосген); падающие предметы и конструкции.

Горение - это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением.

Пространство, в котором развивается пожар, условно подразделяется на три зоны: горения, теплового воздействия и задымления.

Границами зоны горения являются поверхность горящего материала и тонкий светящийся слой пламени или раскаленная поверхность горящего вещества (при беспламенном горении). Граница зоны теплового воздействия проходит там, где оно приводит к заметному изменению состояния материалов и конструкций и делает невозможным пребывание людей без тепловой защиты. Зона задымления - часть пространства, примыкающего к зоне горения, заполненного дымом и продуктами термического разложения.

При пожаре выделяются газообразные, жидкие и твердые вещества. Они называются продуктами горения, т. е. веществами, образовавшимися в результате горения. Они распространяются в газовой среде и создают задымление. *Дым* - это дисперсная система из продуктов горения и воздуха, состоящая из газов, паров и раскаленных твердых частиц. Объем выделившегося дыма, его плотность и токсичность зависят от свойств горящего материала и от условий протекания процесса горения.

Горение может быть полным и неполным. Полное горение происходит при достаточном количестве кислорода в окружающем очаге горения воздухе, а неполное - при недостатке кислорода. В результате полного горения веществ образуются инертные продукты горения (пары воды, диоксид углерода, сернистый ангидрид и др.); при неполном горении в составе дыма находится оксид углерода, пары кислот, спиртов, альдегидов, кетонов и т.д. Продукты неполного горения ядовиты, могут гореть и образовывать с воздухом горючие смеси.

При пожарах, вследствие нехватки кислорода воздуха для полного сгорания, почти всегда образуются продукты неполного сгорания, среди которых CO, CO₂, HCL, HCN, Cl и другие. Они ядовиты и взрывоопасны. Другими опасными факторами для человека при пожаре являются непосредственное воздействие открытого огня, действие теплового потока из зоны горения, нехватка кислорода в

задымленных помещениях, ядовитые выделения при сгорании пленочных, настилочных и других искусственных материалов, используемых в современном строительстве.

Аварии на гидродинамических объектах

Гидродинамический объект - искусственное гидротехническое сооружение или природное естественное образование, способное при разрушении напорных преград создавать волну прорыва в направлении нижнего бьефа. *Бьеф* - часть реки, канала, водохранилища и других участков поверхности вод, примыкающих к плотине, шлюзу и т.п. выше (верхний бьеф) или ниже (нижний бьеф) по течению.

Гидротехническое сооружение - инженерное сооружение, предназначенное для использования водных ресурсов или борьбы с разрушительным действием воды.

Поражающее действие волны прорыва гидродинамического объекта связано с распространением с большой скоростью воды, создающей угрозу возникновения техногенной чрезвычайной ситуации. Параметр поражающего воздействия - скорость волны прорыва, глубина волны прорыва, температура воды, время существования волны прорыва. Характер воздействия поражающего фактора определяется гидродинамическим давлением потока воды, уровнем и временем затопления.

Объектами поражающего воздействия волны прорыва могут быть: население, городские и сельские строения, сельскохозяйственные и промышленные объекты, элементы инфраструктуры, домашние и дикие животные, окружающая природная среда.

Показателями последствий поражающего воздействия волны прорыва являются: число погибших, пораженных и пострадавших людей, время поражающего воздействия; площадь зоны воздействия; площадь зоны отселения или эвакуации; затраты на проведение аварийно-спасательных работ; экономический ущерб; социальный ущерб; экологический ущерб.

Причинами прорыва гидротехнического или естественного сооружения могут быть природные явления (землетрясения, ураганы, обвалы, оползни, паводки, размыв фунтов и др.) и техногенные факторы (разрушение конструкций сооружения, эксплуатационно-технические аварии, нарушение режима водосбора и др.), а также диверсионные подрывы и применение средств поражения в военное время.

Аварии на транспорте

Аварии на авиатранспорте представляют собой наибольшую угрозу из-за однозначно катастрофической природы указанных чрезвычайных ситуаций. Любое чрезвычайное происшествие в летательном аппарате (самолете, вертолете), находящемся в полете, легко приводит к падению летательного аппарата, и, следовательно, к катастрофическим последствиям - взрыву, пожару, разрушению летательного аппарата в воздухе. Аварии на железнодорожном транспорте - чрезвычайные ситуации на железной дороге могут вызвать столкновения поездов, сход с рельсов, пожары и взрывы.

Непосредственную опасность для пассажиров будут представлять огонь и дым, если будет возгорание, а также удары о конструкции вагонов, что может привести к травмам или гибели пассажиров. Для уменьшения последствий возможной аварии пассажиры должны строго соблюдать правила поведения в поездах.

Аварии в метрополитене - чрезвычайные ситуации на станциях, в тоннелях, в вагонах метрополитена возникают в результате столкновения и схода с рельсов поездов, пожаров и взрывов, разрушения несущих конструкций эскалаторов, обнаружения в вагонах и на станциях посторонних предметов, которые могут быть отнесены к категории взрывоопасных, самовозгорающихся и токсичных веществ, а также падения пассажиров с платформ на пути.

Аварии автомобильного транспорта (ДТП), хотя и являются самым распространенным видом аварий на транспорте, практически всегда являются ЧС локального характера, поскольку крайне редко затрагивают более пяти транспортных средств сразу и занимают большую площадь.

К указанной группе ЧС относятся: эпидемии, т.е., вспышки инфекционных заболеваний среди людей, эпизоотии- вспышки инфекционных заболеваний среди животных, эпифитотии- вспышки инфекционных заболеваний растений.

Эпидемии, затрагивающие территории сразу большого количества государств, или имеющее планетарное распространение, называются *пандемиями*.

Последние десятилетия XX века ознаменовались появлением ряда новых, ранее неизвестных опасных инфекционных заболеваний. Особую эпидемиологическую значимость представляют вирусные инфекции: СПИД, геморрагические лихорадки Ласса и Эбола, клещевой энцефалит, болезнь легионеров и другие. Увеличилась распространенность ранее известных, но достаточно редких инфекций, таких, как дифтерия, холера и др., а также социально обусловленных заболеваний: туберкулез, сифилис, вирусный гепатит.

За последние три года человечество столкнулось с эпидемическими проявлениями птичьего гриппа, коровьего бешенства, т.е., болезней, поражающих животных, но способных поражать и человека.