***Модуль 4.*** . **Оценка прогнозируемой химической обстановки.**

**ЗАНЯТИЕ 2.**

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Подготовка объектов, сил и средств МЧС к действиям в условия чрезвычайных ситуаций.
2. Подготовка населения к действиям в условия чрезвычайных ситуаций.

1. Подготовка объектов, сил и средств МЧС к действиям в условия чрезвычайных ситуаций.

К инженерным мероприятиям по предупреждению ЧС относятся: накопление и содержание фонда ЗС; подготовка к строительству быстровозводимых ЗС; прогнозирование инженерной обстановки; планирование инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ; подготовка систем водоснабжения к работе в ЧС; подготовка и содержание дорожной сети; подготовка к светомаскировке городов, населенных пунктов и ОЭ; подготовка личного состава инженерно-технических служб и формирований; подготовка к работе по обезвреживанию взрывчатых веществ.

Рассмотрим последовательно и кратко содержание этих мероприятий:

1. Накопление и содержание фонда защитных сооружений

Наиболее трудоёмким является накопление и содержание фонда ЗС. Основой накопления фонда ЗС являются Нормы проектирования инженерно-технических мероприятий (ИТМ) страны. В основу разработки Норм проектирования ИТМ должны быть положены следующие требования:

1. Защите должно подлежать всё население страны.

2. Защита населения должна планироваться и осуществляться дифференцированно в зависимости от военно-экономических и природных характеристик районов его расселения, видов и степени опасности возможных ЧС.

3. Защита населения должна достигаться путём комплексного использования различных способов защиты, при этом основными из них являются укрытие в ЗС и эвакуация населения из опасных районов.

4. Для защиты населения должны проводиться мероприятия, которые подготавливаются заблаговременно и осуществляются согласно порядку, установленному законодательством страны.

5. Объём планируемых и заранее подготавливаемых мероприятий по ЗН определяют исходя из принципа разумной достаточности, которая должна достигаться:

выбором оптимальных вариантов защиты на основе прогноза ожидаемых событий;

сочетанием государственных интересов и интересов ЗН;

выполнением организационных и инженерно-технических мероприятий, проводимых заблаговременно и в условиях ЧС;

внедрением качественных параметров строительства;

повышением уровня универсальных средств защиты для военного и мирного времени;

представлением приоритетов вопросам ЗН при формировании и выполнении планов экономического и социального развития.

1. Личное участие граждан страны в обеспечении своей безопасности.

В первую очередь накопление ЗС должно проводиться для населения, проживающего в зонах размещения потенциально опасных объектов (ПОО). Накопленный фонд ЗС необходимо поддерживать в постоянной готовности к приему укрываемых. Также необходимо определить меры по сохранению и поддержанию в рабо­чем состоянии накопленного ранее фонда ЗС.

При этом руководители органов исполнительной власти субъектов страны, органов местного самоуправления, министерств, ведомств, уч­реждений, организаций и предприятий, независимо от форм собственности, должны нести персональ­ную ответственность за организацию и осуществление мероприятий по ЗН, создание иобеспечение сохранностинакопленных фондов индивидуальных и коллективных средств защиты, а также за подготовку и обучение населения и персонала действиям в ЧС на подведомственных территориях и объектах.

В регионах (областях, краях) и городах необходимо создавать специализированные предприятия (управления, бригады, кооперативы) по обслуживанию и ремонту оборудования и конструкций ЗС.

2. Подготовка к строительству быстровозводимых защитных сооружений

В ряде стран не достигнуто обеспечение типовыми ЗС на 100% населения. Поэтому возникает необходимость строительства быстровозводимых ЗС (БВ ЗС) недостающего фонда в угрожаемый период, с введением в действие плана на военное время. Но для того чтобы строительство недостающего фонда ЗС было осуществлено в короткие сроки и обеспечено материально, необходимо заблаговременно выполнить ряд подготовительных мероприятий:

- в частности, определяется недостающее количество ЗС, их вместимость, место строительства;

- разрабатывается план строительства БВ ЗС на территории региона (области), города и другие документы, связанные с процессом строительства;

определяется общая потребность в рабочей силе и механизмах для строительства, количество и номенклатура материалов, оборудования, механизмов и автотранспорта для обеспечения строительства;

- заключаются хозяйственные договора на поставку конструкций, оборудования и ведения строительных работ;

разрабатывается недостающая проектно-сметная документация (ПСД) и осуществляется обеспечение ей ОЭ.

Подготовка должна предусматривать выбор мест строительства, организацию работ по их возведению, обеспечение материалом, инструментом и механизмами, сил и средств строительно-монтажных организаций, выделяемых на усиление команд, созданных из числа населения.

При разработке планов строительства простейших укрытий следует предусматривать их возведение в жилом секторе, на ОЭ, на сборных эвакопунктах, пунктах посадки и других местах скопления людей.

3. Прогнозирование инженерной обстановки

С целью получения данных для планирования инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и при ликвидации последствий ЧС необходимо заблаговременно спрогнозировать обстановку, которая может сложиться на территории области, города, района.

В ходе прогнозирования возможной инженерной обстановки определяются объемы возможных разрушений и инженерных работ, силы и средства для их выполнения, время года и другие необходимые данные, от которых будет зависеть успех выполнения тех или иных задач.

Данные, полученные в ходе прогнозирования, являются основным критерием для создания аварийно-спасательных, инженерных и аварийно-технических формирований, их оснащения инженерной техникой, средствами малой механизации и обучения.

Прогнозирование проводится по разработанным методикам, в соответствии со справочными данными, материалами учений и научных исследований, а также данными, полученными в результате проводимых рекогносцировок.

4. Планирование инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ

Планирование инженерного обеспечения мероприятий системы ЧС осуществляется по результатам прогноза возможной инженерной обстановки.

Мероприятия по инженерному обеспечению отражают в планах ЧС республики, края, области, города (района) на мирное время (план действий по предупреждению и ликвидации ЧС) и планах на военное время.

В планах излагаются выводы из прогноза возможной инженерной обстановки: степень разрушения населенных пунктов, ОЭ; состояние защиты населения и ЗС; состояние коммунально-энергетических сетей и сооружений, дорожной сети; организацию ИЗН и инженерного обеспечения мероприятий системы ЧС и ЗН; особенности инженерного обеспечения, ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (разрушения). Планы отрабатываются в виде текстуальной части и приложений.

5. Подготовка систем водоснабжения к работе в чрезвычайных ситуациях

Серьезной проблемой остается организация обеспечения надежного водоснабжения населения в условиях ЧС. Значение воды велико и потребление ее с каждым годом растет. Достаточно сказать, что на одного жителя крупного города расходуется в среднем 400-600 литров воды в сутки.

В чрезвычайных ситуациях водопотребление не только не сократится, но в ряде случаев и увеличится. Например, для тушения пожаров на одном километре фронта огня необходимо подать 800 литров воды в секунду. Кроме того, вода необходима для санитарной обработки пораженных и специальной обработки техники, других нужд, не считая хозяйственно-питьевых. В результате ЧС могут возникнуть разрушения ряда сооружений и сетей водоснабжения или заражение источников воды.

Наименее устойчивыми (критическими) элементами системы водоснабжения являются водозаборные и водоочистные сооружения, наземные части насосных станций, водонапорные башни и домовые (цеховые) сети. С целью повышения устойчивости работы существующих систем необходимо заблаговременно предусмотреть проведение целого ряда ИТМ.

Организация выполнения мероприятий по повышению устойчивости работы систем водоснабжения возлагается на начальников всех рангов, органы управления и соответствующие службы.

6. Подготовка и содержание дорожной сети

Развитость и состояние дорожной сети существенно влияют на выполнение мероприятий системы ЧС, особенно при проведении эвакомероприятий, массового строительства ЗС, при выдвижении и вводе сил в очаг поражения (разрушения), для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (разрушения).

Мероприятия по подготовке дорожной сети, которые проводятся заблаговременно, включают:

- совершенствование существующих и строительство новых дорог по планам развития транспортных коммуникаций;

- соотношение городов и районов сельской местности с учетом требований Норм проектирования ИТМ страны;

- согласование с органами военного командования вопросов совместного использования дорожной сети для военных перевозок и целей ЗН;

рекогносцировка дорожной сети, определение наиболее узких и уязвимых мест;

- выбор мест для постройки временных мостов и наводки переправ на случай разрушения существующих мостов;

выбор направления колонных путей, изучение проселочных дорог, объездов в случае отсутствия или недостаточности существующих дорог с твердым покрытием;

- определение проходимости местности вне дорог.

По результатам анализа состояния дорожной сети разрабатывается план дорожно-мостового обеспечения. План разрабатывается на карте с пояснительной запиской.

7. Подготовка к световой маскировке городов, населенных пунктов и объектов экономики

Световая маскировка городов, населенных пунктов и ОЭ планируется и организуется на основании требований ИТМ Норм проектирования страны. Она заключается в снижении освещенности городов, населенных пунктов и ОЭ с целью затруднения обнаружения и опознавания в темное время суток оптическими средствами разведки.

Световая маскировка выполняется в полном объеме на территории региона, города, населенного пункта, отнесенной к зонам световой маскировки, по двум режимам: частичного и полного затемнения. Световая маскировка осуществляется электрическим, светотехническим, механическим и технологическим способами. Выбор способа (сочетание способов) должен производиться в зависимости от характера деятельности того или иного города, населенного пункта или ОЭ.

8. Подготовка личного состава инженерно-технических служб и формирований

Для выполнения основных, наиболее сложных задач инженерного обеспечения мероприятий систем ЧС и ЗН создаются службы и аварийно-технические формирования.

К числу инженерно-технических служб относятся: инженерная; коммунально-техническая; энергетики и светомаскировки; дорожная (автодорожная); убежищ и укрытий.

Базой создания инженерно-технических служб служат родственные или близкие по специализации министерства, ведомства и их подведомственные учреждения, организации, предприятия в зависимости от территориального расположения.

Для непосредственного выполнения инженерных задач мирного и военного времени, требующих использования специально подготовленного личного состава и применения инженерной техники, должны создаваться инженерные и аварийно-технические формирования. Количество инженерно-технических формирований, их состав и оснащение должны определяться непосредственно на местах, в соответствии с предстоящими задачами, решаемыми по ликвидации последствий ЧС мирного времени и задач военного времени, объем которых определен в ходе прогнозирования инженерной обстановки.

9. Подготовка к работам по обезвреживанию взрывоопасных предметов

Засоренность территории взрывоопасными предметами (ВОП) может произойти при пожарах и взрывах на складах их хранения, заводах по их производству и утилизации, при перевозках, а также в военное время. Работы по обезвреживанию ВОП необходимо заранее планировать.

При этом в обязательном порядке планом необходимо предусматривать:

- организацию взаимодействия с органами военного командования, руководителями предприятий, производящих или утилизирующих ВОП, должностными лицами, занимающимися вопросами перевозок;

- организацию изучения руководящим и командно-начальствующим составом органов управления, служб и формирований признаков ВОП и правил безопасности при их обнаружении;

- выделение подрывных площадок для уничтожения ВОП;

выделение технических средств и транспорта для обеспечения работ по откопке и транспортировке ВОП, обеспечению защиты зданий и сооружений от разрушений;

- подготовку формирований служб и объектов к выявлению ВОП;

ведение разъяснительной работы среди населения о правилах безопасности при обнаружении ВОП с доведением до населения мест расположения и телефонов пунктов приема информации;

- обеспечение выявления на территории городов и населенных пунктов всех ВОП после воздушных налетов или при взрывах (склады, предприятия, вагоны и т.п.);

организацию взаимодействия с органами охраны общественного порядка мероприятий по безопасности населения в местах обнаружения ВОП.

Осуществление мероприятий по защите персонала объекта при угрозе и возникновении ЧС

Мероприятия по защите персонала*.* С получением информации об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации КЧС объекта начинает функционировать в режиме повышенной готовности и принимает на себя непосредственное руководство всей деятельностью объектового звена РСЧС. Дежурная служба докладывает обстановку председателю КЧС и оповещает членов комиссии. Председатель КЧС проверяет достоверность полученных данных и дополнительных сведений об обстановке. При необходимости срочно вызывает оперативную группу непосредственно на место, где создалась угроза ЧС.

Комиссия по ЧС с момента получения данных об угрозе возникновения ЧС должна:

- обеспечить выполнение всего комплекса мероприятий по защите персонала объекта и населения в сжатые сроки;

- принять решения заблаговременно, в возможно ранние сроки, в соответствии со складывающейся обстановкой;

- выбрать мероприятия и осуществить их в последовательности, определяемой обстановкой.

Осуществление мероприятий по защите персонала объекта, предупреждению ЧС или уменьшению возможного ущерба от них комиссия проводит на основе Плана по предупреждению и ликвидации ЧС, в который вносят уточнения с учетом ожидаемого вида (типа) ЧС и складывающейся обстановки.

Руководитель объекта — председатель КЧС с возникновением угрозы ЧС вводит в действие п. 1 разд. II Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС. Привлекая всех членов комиссии, руководителей структурных подразделений и командиров формирований, организует и проводит на объекте следующие основные мероприятия:

- усиливает дежурно-диспетчерскую службу;

- осуществляет наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды, обстановкой на потенциально опасных участках объекта и прилегающих к ним территориях;

- прогнозирует возможность ЧС на объекте, ее масштабы и последствия;

- проверяет системы и средства оповещения и связи;

- принимает меры по защите персонала и населения, территории и повышению устойчивости работы объекта;

- повышает готовность сил и средств, предназначенных для ликвидации возможной чрезвычайной ситуации, уточняет планы их действий и при необходимости производит выдвижение к участкам предполагаемых работ (действий);

- готовит к возможной эвакуации персонал и население прилегающих к объекту участков города (поселка), а при необходимости проводит ее (в загородную зону — только по распоряжению вышестоящей КЧС).

Одновременно информирует КЧС и управление ГО и ЧС города (района) о возникшей угрозе.

Методика и последовательность работы председателя и членов КЧС объекта при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации в каждом конкретном случае будет определяться:

- типом аварии (с выбросом радиоактивных или сильнодействующих ядовитых веществ, транспортная, пожар и т. п.) или видом стихийного бедствия (землетрясение, наводнение, буря и т. п.);

- масштабом последствий ЧС (локальная, местная, территориальная, региональная, федеральная);

- удалением источника аварии от объекта;

- метеоусловиями на момент возникновения ЧС;

- рельефом местности и характером застройки;

- наличием средств индивидуальной и коллективной защиты, а также другими факторами.

С возникновением ЧС по распоряжению руководителя объекта вводится чрезвычайный режим функционирования объектового звена РСЧС и организуется выполнение мероприятий, предусмотренных в разделе II Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС, по защите персонала и территории объекта, по предотвращению развития и ликвидации ЧС.

Первый этап*:* принятие экстренных мер по защите персонала, предотвращению развития ЧС и осуществление АСР.

К экстренным мерам защиты персонала объекта относятся:

- оповещение об опасности и информирование о правилах поведения;

- медицинская профилактика и использование средств защиты, исходя из обстановки;

- эвакуация работников с участков, на которых существует опасность поражения людей;

- оказание пострадавшим первой медицинской и других видов помощи.

Для предотвращения или уменьшения последствий ЧС осуществляют предусмотренные планом действия по локализации аварии при остановке или изменении технологического процесса производства, а также по предупреждению взрывов и пожаров.

Одновременно проводятся разведка и оценка складывающейся обстановки, уточняются меры по защите персонала и ликвидации ЧС.:

В соответствии с Планом действий по предупреждению и ликвидации ЧС вводятся и наращиваются силы и средства для проведения АСР, в ходе которых проводят:

- розыск пострадавших, извлечение их из завалов, горящих зданий, поврежденных транспортных средств и эвакуацию (вынос, вывод, вывоз) людей из опасных зон (опасных мест);

- оказание пострадавшим первой медицинской и другой помощи;

- локализацию очага поражения, ликвидацию пожаров, разборку завалов, укрепление конструкций, угрожающих обрушением.

Работы, связанные со спасением людей, проводятся до полного их завершения. При необходимости председатель КЧС (руководитель работ на участке) организует смену и отдых личного состава формирований на месте работ или в установленных районах. Руководство АСР и ДНР осуществляется на принципах единоначалия в соответствии со ст. 14 Федерального закона "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ.

Председатель КЧС объекта осуществляет общее руководство формированиями и проведением мероприятий в структурных подразделениях с пункта управления объекта или непосредственно на участках работ.

В этом случае руководит работой комиссии в пункте управления заместитель председателя комиссии — начальник отдела ГО и ЧС.

При необходимости и наличии возможности непосредственно в зоне проведения работ развертывается оперативный пункт управления.

Связь является основным средством, обеспечивающим управление службами, формированиями и структурными подразделениями объекта. Она осуществляется в соответствии с решением председателя КЧС и указаниями начальника отдела ГО и ЧС объекта и распоряжением по связи вышестоящих КЧС.

Ответственность за организацию связи и оповещение несет начальник отдела, а непосредственно организует и обеспечивает связь и оповещение начальник службы оповещения и связи ГО объекта.

Для связи используют радио, проводные, подвижные и сигнальные средства. Средства связи КЧС и формирований, привлекаемых к ведению АС и ДНР, должны применяться комплексно и обеспечивать надежность, достоверность и быстроту передачи приказов, распоряжений, сигналов оповещения и различной информации.

В ходе работ организуется комендантская служба, охрана материальных ценностей, учет пострадавших и погибших. Медицинская помощь пострадавшим оказывается в порядке само- и взаимопомощи, силами медицинского персонала формирований, на медицинском пункте объекта и в ближайших лечебно-профилактических учреждениях системы здравоохранения.

На втором этаперешаются задачи по первоочередному жизнеобеспечению населения, пострадавшего в результате бедствия. Проводятся работы по восстановлению энергетических и коммунальных сетей, линий связи, дорог и сооружений в интересах обеспечения спасательных работ и первоочередного жизнеобеспечения населения. Осуществляется санитарная обработка людей, дезактивация, дегазация, дезинфекция одежды и обуви, транспорта, техники, дорог, сооружений, территории объекта. Создаются необходимые условия для жизнеобеспечения пострадавшего населения, сохранения и поддержания здоровья и работоспособности людей при нахождении их в зонах ЧС и при эвакуации (временном отселении).

Основные мероприятия по жизнеобеспечению пострадавшего и эвакуируемого населения проводятся под руководством КЧС местных территориальных органов власти с привлечением КЧС объектов, они включают:

- временное размещение населения, оставшегося без крова;

- обеспечение людей незагрязненными (незараженными) продуктами питания, водой и предметами первой необходимости;

- создание условий для нормальной деятельности предприятий коммунального хозяйства, транспорта и учреждений здравоохранения;

- организацию учета и распределения материальной помощи,

- проведение необходимых санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий;

- проведение работы среди населения по снижению последствий психического воздействия ЧС, ликвидации шоковых состояний;

- расселение эвакуируемого населения в безопасных районах, обеспечение продовольствием, предметами первой необходимости, медицинской помощью.

О возникшей чрезвычайной ситуации, ходе ее ликвидации и окончательных результатах в установленном порядке представляются донесения в вышестоящую комиссию по ЧС и органы управления ГО и ЧС.

Методика прогнозирования зон воздействия чрезвычайныхситуаций, вызванных выбросом токсических веществ

В настоящее время на территории России насчитывается более трех тысяч химически опасных объектов. Сто сорок шесть городов с численностью населения более ста тысяч человек в каждом рас­положены в зонах повышенной химической опасности.

Под химически опасным объектом понимается объект, на ко­тором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, 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.

Все эти объекты классифицируются по степени химической опасности. В основу этой классификации положена степень опас­ности объекта для населения и территорий (табл. 1)

Таблица 1- Классификация объектов по химической опасности

|  |  |
| --- | --- |
| Степень химической опасности  Объекта | Кол-во человек, попадающих в зону химического заражения при авариях, тыс. человек |
| 1 | Более 75 |
| 2 | От 40 до 75 |
| 3 | Менее 40 |
| 4\* | Оценке не подлежит |

\*- зона возможного заражения аварийно химически опасным веществом

Под зоной химического заражения понимается территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены опасные химические вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение опреде­ленного времени. Она включает территорию непосредственного разлива аварийно-химически опасных веществ (горения веществ, образующих АХОВ) и террито­рию, над которой распространилось облако зараженного воздуха с поражающими концентрациями.

Величина зоны химического заражения зависит от физико-хи­мических свойств, токсичности, количества разлившегося (вы­брошенного 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 разлива (горения) АХОВ. Внутри зоны могут быть районы со смертельными концен­трациями.

Основной характеристикой зоны химического заражения яв­ляется глубина распространения облака зараженного воздуха. Она может колебаться от нескольких десятков метров до десятков ки­лометров.

Глубина зоны химического заражения для АХОВ определяется глубиной распространения первичного и вторичного облаков за­раженного воздуха и в значительной степени зависит от метеоро­логических условий, рельефа местности и плотности застройки объектов.

Существенное влияние на глубину зоны химического зараже­ния оказывает степень вертикальной устойчивости приземного слоя воздуха.

Обычно рассматриваются для таких задач прогнозирования три основных типа устойчивости атмосферы:

- неустойчивая (конвекция), когда нижний слой воздуха нагрет сильнее верхнего, характерна для солнечной летней погоды;

- безразличная (изотермия), когда температура воздуха на высо­тах до 30 м от поверхности земли почти одинакова. Характерная для переменной облачности в течение дня, облачного дня и облачной ночи, а также дождливой погоды;

- устойчивая (инверсия), когда нижние слои воздуха холоднее верхних. Характерна для ясной ночи, морозного зимнего дня, а также для утренних и вечерних часов.

В большинстве случаев при расчетах можно принимать, что степень вертикальной устойчивости атмосферы сохраняется неизменной:

- утром и вечером - не более 3 ч,

- днем и ночью, весной и осенью, днем зимой и ночью летом - не более 6ч;

- днем летом и ночью зимой - не более 9 ч.

Инверсия способствует распространению облака зараженного воздуха на более значительные расстояния от места разлива (горе­ния) АХОВ, чем изотермия и конвекция. Наименьшая глубина распространения АХОВ наблюдается при конвекции.

Существенное влияние на глубину зоны химического зараже­ния оказывает площадь разлива АХОВ. Она может колебаться в широких пределах — от нескольких сотен до нескольких тысяч квадратных метров. Наличие земляной обваловки, поддона, желе­зобетонной ограждающей стенки ограничивает площадь разлива АХОВ и способствует сокращению глубины распространения за­раженной атмосферы.

В зависимости от глубины распространения облака АХОВ в зоне заражения может быть один или несколько очагов химиче­ского поражения. Очагом химического поражения принято назы­вать территорию с находящимися на ней объектами, в пределах которой в результате воздействия АХОВ произошли массовые по­ражения людей, сельскохозяйственных животных и растений. Та­кими объектами могут быть административные, промышленные, сельскохозяйственные предприятия и учреждения, жилые кварта­лы населенных пунктов, городов и другие объекты.

Потери рабочих, служащих и населения в очагах химического поражения зависят от токсичности, величины концентрации и времени пребывания людей в очаге поражения, степени их защищенности и своевременности использования индивиду­альных средств защиты (противогазов). Характер поражения людей находящихся в зоне химического поражения, может быть различным. Он определяется главным образом токсичностью АХОВ и полученной токсодозой.

При заблаговременном прогнозировании обстановки при химических авариях с целью определения размеров зоны защитных применяются следующие допущения:

- емкости, содержащие опасные химические вещества (ОХВ) разрушаются полностью;

-толщина слоя ОХВ, разлившегося свободно по подстилающей поверхности, принимается равной 0,05 м по всей площади разлива или 0,5 м — в случае разрушения изотермического хранилища ам­миака;

-при проливе ОХВ из емкостей, имеющих самостоятельный поддон (обваловку) высотой H(м), толщина слоя жидкости при­нимается равной

h = Н*-* 0,2 (м); (1)

-при аварии на газо- и продуктопроводах величина выброса ОХВ принимается равной его максимальному количеству, содер­жащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекателями;

-предельное время пребывания людей в зоне заражения прини­мается равным времени испарения ОХВ, но не более 4 ч.

Исходными данными для прогнозирования являются:

-общее количество ОХВ на опасном химическом объекте (ОХО) и данные по его размещению в емкостях и технологических трубопроводах;

-количество ОХВ, выброшенных в атмосферу, и характер их разлива (в поддон, в обваловку или на грунт);

-токсические свойства ОХВ;

метеорологические условия (температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м, состояние приземного слоя воздуха); при за­благовременном прогнозе принимают, что температура воздуха равна 20 °С, скорость ветра — 1 м/с, а состояние атмосферы — ин­версия.

Расчет параметров зоны поражения при химической аварии

Внешние границы зоны заражения ОХВ рассчитывают по ингаля­ционной пороговой токсодозе D пеp , мг∙мин/л.

Глубины зон заражения первичным Г1 (км) и вторичным Г2 (км) облаками определяется по табл. 1 (приложение 1) в зависимости от скоро­сти ветра wB (м/с) и эквивалентного количества опасного химиче­ского вещества (ОХВ) Qэ (т). Полная глубина зоны заражения оп­ределяется как

Гзар = Г, + 0,5Г2, если Г, > Г2; (2)

Гзар = Г2 + 0,5Г„ если Г, < Г2 . (3)

Предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс,

км , равно

Гпред = uτ , (4)

Где τ- время полного испарения или ликвидации источника химического заражения ,ч ;

u - скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха при заной скоростиветра и степени вертикальной устойчивости атмосферы, км/ч (табл. 2 приложение 1 ). Степей вертикальной устойчивости атмосферы можно определить по табл. 3 (приложение 1)

За истинную глубину зоны заражения принимается величина

Г = min {Гзар, Гпред}. (5)

В зависимости от скорости приземного ветра, обусловливаю­щей флуктуации его направления, зоны возможного заражения наносятся на карты в виде круга или сектора с угловыми размера­ми, указанными в таблице

Таблица 2-Угловые размеры зоны возможного заражения ОХВ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Скорость ветра, м/с | не более 0,5 | более 0,5 — не более 1,0 | более 1 — не более 2,0 | более 2,0 |
| Угловые размеры, град | 360 | 180 | 90 | 45 |

Площадь зоны фактического заражения ОХВ (Sф, км2), нахо­дящейся внутри зоны возможного заражения, определяется по формуле

Sф = k8Г2т0,2, (6)

где Г — глубина зоны заражения, км; τ— время с момента аварии; k8 — коэффициент, учитывающий влияние степени вертикальной устойчивости воздуха на ширину зоны заражения: для инверсии он равен 0,081, изотермии - 0,133 и конвекции - 0,235.

Количественные характеристики выброса ОХВ для расчетов параметров зоны заражения определяются по его эквивалентному значению Qэ*,* под которым понимается такое количество хлора, масштаб заражения которым при инверсии равен масштабу зара­жения при тех же условиях заданным количеством данного ОХВ, перешедшим в первичное (вторичное) облако.

Эквивалентное количество ОХВ в первичном облаке Qэ1, (т) определяется по формуле

Qэ1=k1k3k5k7Q0, (7)

где k1-зависящий от условий хранения ОХВ (см. табл. 6)

k3-коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсидозе рассматриваемого ОХВ (см. табл. 4 приложение 1); к5 *—* коэффициент, учитывающий степень верти­кальной устойчивости атмосферы: 1 — для инверсии, 0,23 — для изотермии и 0,8 — для конвекции; к7— коэффициент, учитываю­щий влияние температуры воздуха (см. табл. 4 приложение 1): для сжатых га­зов к7= 1;Q0 — количество разлившегося (выброшенного) ОХВ, т. Для сжиженных газов, не вошедших в табл. 4 приложение 1,значение ко­эффициента к7принимается равным 1, а значение к1определяется по выражению

кх = Ср∆Т/Lисп , (8)

где Ср — удельная теплоемкость жидкого ОХВ, кДж/(кг.К); ∆T *—* разность температур жидкого ОХВ до и после разрушения емко­сти, град; Lисп — удельная теплота испарения, кДж/кг.

Эквивалентное количество ОХВ во вторичном облаке Qэ,2(т) определяется по формуле

Qэ,2=(1-k1)k2k3k4k5k6k7 Q0/(hρж) (9)

где ρж—плотность жидкой фазы ОХВ, т/м3 (см. табл. 4 приложение 1); h *—* толщина слоя разлившегося жидкого ОХВ, м; к2*—* коэффици­ент, зависящий от физико-химических свойств ОХВ (см. табл. 4 приложение 1); k4 — коэффициент, учитывающий скорость ветра (табл. 5 приложение 1 ); k6— коэффициент, учитывающий время, прошедшее с на­чала аварии τ (ч), равный

k6= {τ0,8 при τ <τисп ,

τ0,8 при τ >τисп , (10)

1 при τисп< 1ч.

Здесь τисп — время, прошедшее после аварии, ч; τисп — время испарения ОХВ, ч, определяемое по формуле

τисп = hρж / ∙k4∙k7 (11)

Коэффициенты k2 k4 и k7 определяем по табл. 4 приложение 1.

При определении Qэ,2 для веществ, не указанных в табл. 4 приложение 1, коэффициент k7 принимается равным 1, а коэффициента k2 опре­деляется по формуле

k2=8,1∙10-6 pнас√М, (12)

где pнас -давление насыщенного пара вещества при заданной температуре воздуха, мм рт. ст; М- молекулярная масса вещества.

Чрезвычайныеситуации, вызванные выбросом радиоактивных веществ

Радиационно опасный объект — 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 народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

К радиационно опасным объектам относятся:

-предприятия ядерного топливного цикла (предприятия ЯТЦ);

-атомные станции (АС): атомные электрические станции (АЭС), атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ), атомные станции теплоснабжения (ACT);

-объекты с ядерными энергетическими установками (объекты с ЯЭУ): корабельные, космические;

-исследовательские ядерные реакторы;

-ядерные боеприпасы (ЯБП) и склады их хранения;

-объекты размещения и хранения делящихся материалов;

-установки технологического, медицинского назначения и источники тепловой и электрической энергии, в которых использу­ются радионуклиды;

-территории и водоемы, загрязненные радионуклидами в результате имевших место радиационных аварий, ядерных взры­вов в мирных целях, а также производственной деятельности пред­приятий ЯТЦ.

В настоящее время общепризнанным является утверждение специалистов о том, что ядерная энергетика является одной из наиболее «чистых» отраслей производства. Сравнительный анализ опасности различных объектов показывает, что риск смертельных поражений от выбросов АЭС при нормальной их работе в 400 раз меньше, чем от выбросов вредных веществ, источниками которых являются ТЭС. Вместе с тем последствия радиационных аварий (аварий с выбросом радиоактивных веществ) на радиацион­но-опасных объектах имеют нередко серьезные последствия (Чернобыльская АЭС на

Ук­раине в 1986 г.).

Радиационная авария — авария на радиационно опасном объ­екте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и (или) ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количе­ствах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации.

Наиболее серьезные последствия имеют радиационные аварии на атомных станциях (АС).

АС — это объект, на котором тепло, выделяющееся в ядерном реакторе, используется для получения водяного пара, идущего на нагрев воды в целях горячего водоснабжения или вращающего турбогенератор для производства электрической энергии.

АС (АЭС, АТЭЦ, ACT) включает один или несколько ядерных энергетических реакторов (ЯЭР). На российских АС работают следующие типы ядерных реакторов:

-водоводяные энергетические реакторы электрической мощно­стью 440 МВт (ВВЭР-440) и 1000 МВт (ВВЭР-1000) на тепловых нейтронах;

-реакторы большой мощности, канальные, электрической мощностью 1000 МВт (РБМК-ЮОО), водоводяные, на тепловых нейтронах;

-Реакторы жидкометаллические на быстрых нейтронах электрической мощностью 600 МВт (БН-600);

-Реакторы энергетические графитовые паровые на тепловых нейтронах, электрической мощностью 12 МВт (ЭГП-,2).

Наиболее тяжелыми радиационными авариями на АС, сопровождаемыми, выбросом урана и продуктов его деления за пределы санитарно-защитной зоны и радиоактивным загрязнением окружающей среды, являются запроектные аварии, обусловленные разгерметизацией первого контура реактора с разрушением или безразрушения активной зоны (Чернобыль - 1986 г.).

Под запроектной (гипотетической) аварией понимается такая авария, которая вызывается не учитываемыми для проектных ава­рий исходными событиями и сопровождается дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопас­ности.

В случае возникновения аварии должны быть приняты практи­ческие меры для восстановления контроля над источником излу­чения и сведения к минимуму доз облучения, количества облучен­ных лиц, радиоактивного загрязнения окружающей среды, эконо­мических и социальных потерь, вызванных радиоактивным за­грязнением.

При радиационной аварии или обнаружении радиоактивного загрязнения ограничение облучения осуществляется защитными мероприятиями, применимыми, как правило, к окружающей сре­де и (или) к человеку. Эти мероприятия могут приводить к наруше­нию нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории, т.е. являются вме­шательством, влекущим за собой не только экономический ущерб, но и неблагоприятное воздействие на здоровье населения, психо­логическое воздействие на население и неблагоприятное изменение состояния экосистем. Поэтому при принятии решений о характере вмешательства (защитных мероприятиях) следует руководствовать­ся следующими принципами:

-предлагаемое вмешательство должно принести обществу и, прежде всего облучаемым лицам больше пользы, чем вреда, т. е. уменьшение ущерба в результате снижения дозы должно быть дос­таточным, чтобы оправдать вред и стоимость вмешательства, включая его социальную стоимость (принцип обоснования вме­шательства);

-форма, масштаб и длительность вмешательства должны быть оптимизированы таким образом, чтобы чистая польза от сниже­ния дозы, т.е. польза от снижения радиационного ущерба за вычетом ущерба, связанного с вмешательством, была бы максимальной (принцип оптимизации вмешательства).

Исходя из указанных принципов при планировании защитных мероприятий на случай радиационной аварии органами Госсан­эпиднадзора устанавливаются уровни вмешательства (дозы и мощности доз облучения, уровни радиоактивного загрязнения) применительно к конкретному радиационному объекту и услови­ям его размещения с учетом вероятных типов аварии, сценариев развития аварийной ситуации и складывающейся радиационной обстановки.

При аварии, повлекшей за собой радиоактивное загрязнение обширной территории, на основании контроля и прогноза радиа­ционной обстановки устанавливается зона радиационной аварии. В зоне радиационной аварии проводится контроль радиационной обстановки и осуществляются мероприятия по снижению уровней облучения населения на основе изложенных принципов и подхо­дов.

Принятие решений о мерах защиты населения в случае круп­ной радиационной аварии с радиоактивным загрязнением терри­тории проводится на основании сравнения прогнозируемой дозы, предотвращаемой защитным мероприятием, с уровнями А и Б, приведенными в табл.3.

Таблица 3- Критерии для принятия неотложных решений по защите населения

в начальном периоде аварийной ситуации

(«Нормы радиационной безопасности. Гигиенические нормативы СП 2.6.1.758—99»)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Меры защиты | Предотвращаемая доза за первые 10 суток, мГр | | | | |
|  | на все тело | | щитовидная железа, легкие, кожа | | |
|  | уровень А | уровень Б | уровень А | | уровень Б |
| Укрытие | 5 | 50 | 50 | 500 | |
| Йодная профилактика: взрослые дети | — | — | 250\* 100\* | 2500\* 1000\* | |
| Эвакуация | 50 | 500 | 500 | 5000 | |

\*-Только для щитовидной железы.

Если уровень облучения, предотвращаемого защитным меро­приятием, не превосходит уровня А, нет необходимости в выпол­нении мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, а также хозяйственного и социальногофункционирования территории.

Если предотвращаемое защитным мероприятием облучениепревосходит уровень А, но не достигает уровня Б, решение о вы­полнении мер защиты принимается по принципам обоснования иоптимизации с учетом конкретной обстановки и местных условий. Если уровень облучения, предотвращаемого защитным меро­приятием достигает и превосходит уровень Б, необходимо выпол­нение соответствующих мер защиты, даже если они связаны с на­рушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйст­венного и социального функционирования территории.

На поздних стадиях радиационной аварии, повлекшей за со­бой загрязнение обширных территорий долгоживущими радионуклидами, решения о защитных мероприятиях принимаются с учетом сложившейся радиационной обстановки и конкретных со­циально-экономических условий.

При прогнозировании возможной радиационной обстановки определяются размеры зон для принятия неотложных решений по защите населения в начальном периоде аварии по критериям приведенным в табл.3. При этом рассматривается радиацион­ная обстановка, возникающая в случае наиболее опасных аварий отнесенных к 7 классу по шкале МАГАТЭ, для условий открытой местности и незащищенного населения.

Метеорологические условия в момент разрушения ядерного энергетического реактора оказывают решающее влияние на раз­меры зон радиоактивного загрязнения и характеризуют направле­ние и динамику рассеяния радиоактивных веществ, выброшенных в атмосферу. Динамика рассеяния радиоактивных веществ опре­деляется степенью вертикальной устойчивости атмосферы и ско­ростью распространения облака выброса.

В целях определения влияния радиоактивного загрязнения ме­стности и приземного слоя атмосферы на жизнедеятельность на­селения и условия проведения, аварийно-спасательных и других неотложных работ на загрязненных территориях производится выявление и оценка радиационной обстановки.

Выявление и оценка возможной радиационной обстановки при разрушении ядерного энергетического реактора методом прогнозирования проводятся как заблаговременно при планировании мероприятий защиты населения на случай возникновения чрезвычайных ситуаций на АЭС, так и в начальный период развития аварии, когда данные радиационной разведки отсутствуют или по­ступают в недостаточном объеме.

Для таких задач прогнозирования обычно рассматривают три основных типа устойчивости атмосферы: конвекция, изотермия, инверсия, а в качестве исходных данных используют наиболее вероятные средние метеорологические условия. Поэтому в рамках данных ограничений, не может быть обеспечена удовлетворитель­ная точность прогноза радиационной обстановки на расстояниях более 200 км.

При выявлении и оценке радиационной обстановки в началь­ный период развития чрезвычайной ситуации в качестве исходных данных используются реальные метеорологические условия.

При выявлении радиационной обстановки решаются следую­щие задачи:

-определение размеров зон радиоактивного загрязнения мест­ности и отображение их на картах (планах, схемах);

-определение размеров зон облучения щитовидной железы де­тей и взрослого населения за время прохождения облака и отобра­жение их на картах (планах, схемах).

Исходными данными для выявления радиационной обстанов­ки методом прогнозирования являются:

а) информация об АЭС; тип ядерного энергетического реакто­ра (РБМК, ВВЭР); электрическая мощность ЯЭР, МВт; коорди­наты АЭС (ХЭ, УЭ), км; астрономическое время разрушения реак­тора Тр, (дата и время);

б) метеорологические характеристики: скорость и направле­ние ветра на высоте 10 м; облачность (ясно, переменная, сплош­ная);

в) при необходимости дополнительная информация приводит­ся отдельно при рассмотрении каждой конкретной задачи.

**Контрольные вопросы**

* 1. Этапы подготовки объектов, сил и средств МЧС к действиям в условия чрезвычайных ситуаций?
  2. Основные этапы подготовки сил и средств МЧС к действиям в условия чрезвычайных ситуаций?

1. Подготовка населения к действиям в условия чрезвычайных ситуаций?
2. Мероприятия по подготовке объектов экономики к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций?
3. Этапы планирование инженерного обеспечения аварийно-спасательных и других неотложных работ?

6. Перечислить общие принципы инженерной защиты населения?

1. Подготовка населения к действиям в условия чрезвычайных ситуаций.