СОСТОЯНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Готовность отрасли к аварийному реагированию является неотъемлемой частью обеспечения ядерной и радиационной безопасности предприятий атомной энергетики и промышленности. В последние годы в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Минатоме России активно формируется отраслевая система предупреждения и ликвидации ЧС (далее – ОСЧС), являющаяся функциональной подсистемой РСЧС.

*Основными задачами ОСЧС как функциональной подсистемы РСЧС являются:*

* Участие в разработке и реализации правовых и экономических норм, связанных с обеспечением защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
* Участие в разработке федеральных, разработка и реализация отраслевых целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования предприятий, учреждений и организаций (далее именуются организации), а также подведомственных им объектов производственного и социального назначения (далее именуются объекты) в чрезвычайных ситуациях;
* Разработка и осуществление организационных и инженерно-технических мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций, повышению надежности потенциально-опасных объектов, обеспечению устойчивости и безопасности функционирования объектов отрасли в чрезвычайных ситуациях;
* Обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств отрасли, предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее именуются силы и средства);
* Постоянное наблюдение и контроль обстановки на потенциально-опасных объектах отрасли и прилегающих к ним территориях в пределах зон наблюдения;
* Прогнозирование и оценка состояния радиационной, химической и пожарной безопасности на подведомственных объектах, медико-экологических и социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций на предприятиях отрасли;
* Создание и модернизация на потенциально-опасных объектах отрасли материально-технической базы для выполнения работ по ликвидации чрезвычайной ситуации и проведения своевременной эвакуации персонала и населения (в том числе создание и модернизация защищенных пунктов управления противоаварийными действиями (ЗПУ ПД), убежищ и противорадиационных укрытий, пунктов и маршрутов эвакуации, объектов санитарной обработки, подготовленных районов эвакуации и др.);
* Подготовка руководящего состава и персонала объектов к действиям в чрезвычайных ситуациях, подготовка и повышение квалификации специалистов ОСЧС;
* Ликвидация чрезвычайных ситуаций на подведомственных объектах и при транспортировке ядерных материалов и радиоактивных веществ, участие в ликвидации чрезвычайных ситуаций по решению Межведомственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
* Создание отраслевых резервных фондов финансовых, материально-технических и других ресурсов для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
* Организация целевых видов страхования от чрезвычайных ситуаций, включая перестрахование рисков их возникновения;
* Сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты персонала предприятий и организаций отрасли, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

ОСЧС объединяет органы управления, силы и средства Минатома России, его корпорационных структур (ГП "Концерн Росэнергоатом", АО "Концерн ТВЭЛ", др.), предприятий и организаций отрасли, в полномочия которых входит решение вопросов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Система управления ОСЧС строится по производственному принципу в соответствии с организационной структурой Минатома России и предусматривает следующие основные направления деятельности ОСЧС:

* предупреждение и ликвидация аварий на объектах атомной энергетики;
* предупреждение и ликвидация последствий аварий с ЯБП и ЯЗ;
* предупреждение и ликвидация последствий аварий на предприятиях ядерного топливного цикла;
* предупреждение и ликвидация аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ;
* предупреждение и ликвидация аварий на ядерных установках научно-исследовательских учреждений и научных центров;
* предупреждение и ликвидация аварий на пунктах хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, в хранилищах радиоактивных отходов.

ОСЧС имеет два уровня управления: федеральный и объектовый. Каждый уровень управления ОСЧС имеет координирующие органы, постоянно-действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи, оповещения, информационного обеспечения. Координирующими органом ОСЧС на федеральном уровне является Отраслевая комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ОКЧС), а на объектовом уровне - объектовые комиссии по чрезвычайным ситуациям (КЧСО).

**Органами повседневного управления ОСЧС являются:**

*на федеральном уровне:*

* специализированные подразделения департаментов, управлений Минатома России и его корпорационных структур по безопасности и ЧС (Отдел гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, Отдел по безопасности ЯО, ЯБП, ЯЗ и ликвидации последствий аварий с ними, Дирекция по аварийному планированию ГП «Концерн Росэнергоатом», др.);
* диспетчерский отдел Ситуационно-Кризисного Центра Минатома России (СКЦ),
* дежурно-диспетчерские службы Центрального аппарата Минатома России и его корпорационных структур,

*на объектовом уровне (в организациях):*

* дежурно-диспетчерские службы предприятий и организаций отрасли.

В целях решения комплекса специальных задач по ликвидации последствий аварий с ядерными боеприпасами, ядерными зарядами, их макетами и составными частями при их создании, испытании и ликвидации в составе ОСЧС организована Специальная профессиональная аварийно-спасательная служба (САС).

Для организации и проведения работ по обеспечению готовности и аттестации аварийно-спасательных формирований, спасателей к действиям по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций радиационного и ядерного характера в составе ОСЧС создана Аварийно-спасательная служба (АСС). АСС объединяет органы управления АСС; аварийно-спасательные формирования (АСФ); научно-исследовательские и образовательные учреждения по подготовке спасателей; организации по производству аварийно-спасательных средств, иные формирования, обеспечивающие решение стоящих перед АСФ задач.

Для оказания практической помощи предприятиям отрасли со стороны ОКЧС при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций по представлению департаментов, управлений Минатома России, его корпорационных структур создаются группы экспертов (ЭГ). ЭГ формируются из специалистов Центрального аппарата, предприятий и организаций Минатома России и других министерств, ведомств и организаций (по согласованию с их руководителями) и работают под непосредственным руководством ОКЧС. Местом сбора и дальнейшей работы ЭГ при угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций на предприятиях отрасли являются специально оборудованные помещения СКЦ. Для оказания экстренной помощи потенциально-опасным объектам отрасли в случае угрозы и возникновения чрезвычайной ситуации из состава ЭГ могут формироваться оперативные группы экспертов для выезда на объект.

В состав сил и средств ОСЧС входят силы и средства Минатома России (централизованные силы и средства), его корпорационных структур, предприятий и организаций отрасли.

Непосредственная деятельность служб и формирований ОСЧС регламентируется соответствующими положениями об этих службах и Уставами формирований, утверждаемыми в установленном порядке, и осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации

***Информационное обеспечение функционирования ОСЧС осуществляется информационно-управляющей системой, которая обеспечивает:***

* сбор, передачу и обработку данных, полученных от информационно-измерительных систем контроля, данных лабораторного контроля, оперативных донесений предприятий и организаций отрасли;
* информационно-аналитическую поддержку принятия решений членами ОКЧС;
* обмен информацией между органами управления, силами ОСЧС, а также обмен информацией между ОСЧС и другими подсистемами РСЧС;
* оперативное оповещение о чрезвычайных ситуациях на предприятиях отрасли Федеральных органов исполнительной власти различных уровней.

Деятельность ОСЧС включает планирование, подготовку и осуществление мероприятий по предупреждению аварий и ликвидации их последствий.

***В зависимости от обстановки определяются три режима функционирования ОСЧС:***

* Режим повседневной деятельности - функционирование системы при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, пожарной обстановке на предприятиях отрасли; при отсутствии прогноза о возможности возникновения чрезвычайной ситуации; при ведении долгосрочных работ по ликвидации последствий ЧС
* Режим повышенной готовности - функционирование системы при отклонениях от пределов безопасной эксплуатации предприятий отрасли, при получении прогноза о возможности возникновения чрезвычайной ситуации
* Чрезвычайный режим - функционирование системы при возникновении и ликвидации последствий ЧС.

***В режиме повседневной деятельности основными мероприятиями, осуществляемыми ОСЧС, являются:***

* Осуществление наблюдения и контроль состояния потенциально-опасных объектов отрасли, состоянием окружающей среды в СЗЗ и зонах наблюдения этих предприятий;
* Планирование и выполнение целевых и научно-технических программ и мероприятий по повышению безопасности потенциально-опасных объектов отрасли; сокращению возможных потерь и ущерба, повышению устойчивости функционирования объектов отрасли при возникновении ЧС;
* Обеспечение постоянной готовности соответствующих сил и средств ОСЧС;
* Совершенствование подготовки органов управления, сил и средств ОСЧС к действиям в чрезвычайных ситуациях; организация обучения персонала и населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях;
* Создание и модернизация на потенциально-опасных объектах отрасли материально-технической базы для выполнения работ по ликвидации чрезвычайной ситуации и проведения своевременной эвакуации персонала и населения (защищенные пункты управления противоаварийными действиями (ЗПУ ПД), убежища и противорадиационные укрытия, пункты и маршруты эвакуации, объекты санитарной обработки, подготовленные районы эвакуации, др.);
* Создание и восполнение отраслевых резервных фондов финансовых, материально-технических и других ресурсов для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
* Осуществление целевых видов страхования от ЧС, включая перестрахование рисков из возникновения.

***Основными мероприятиями, осуществляемыми ОСЧС в режиме повышенной готовности, являются:***

* Усиление наблюдения и контроля состояния потенциально-опасных объектов отрасли, состоянием окружающей среды в СЗЗ и зонах наблюдения этих предприятий;
* Усиление диспетчерских служб;
* Принятие на себя ОКЧС и КЧСО непосредственного руководства функционированием ОСЧС на соответствующем уровне;
* Оповещение и сбор ЭГ, комиссий по чрезвычайным ситуациям и их рабочих органов соответствующих уровней управления ОСЧС;
* Прогнозирование возможности возникновения, развития и последствий ЧС, выработка предложений по нормализации обстановки;
* Принятие превентивных мер по защите персонала, населения, окружающей среды по повышению устойчивости функционирования объектов отрасли;
* Приведение в состояние готовности сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций ОСЧС, уточнение планов их действий и выдвижение, при необходимости, в районы предполагаемых действий;
* Осуществление, при необходимости, оперативного информационного обмена с Федеральными органами исполнительной власти, другими подсистемами РСЧС.

***Основными мероприятиями, осуществляемыми ОСЧС в чрезвычайном режиме, являются:***

* Оповещение, организация защиты и спасения персонала предприятий отрасли;
* Выдвижение сил и средств в район ЧС для проведения работ;
* Прогнозирование развития и последствий ЧС, разработка рекомендаций по локализации и ликвидации ЧС;
* Организация работ по ликвидации чрезвычайной ситуации;
* Определение границ зоны чрезвычайной ситуации;
* Осуществление усиленного непрерывного контроля обстановки на аварийном объекте, в СЗЗ и зоне наблюдения;
* Осуществление, при необходимости, взаимодействия с Федеральными органами исполнительной власти, другими подсистемами РСЧС при проведении работ по ликвидации ЧС;
* Организация работ по обеспечению устойчивого функционирования предприятий отрасли.

*Ликвидация ЧС на предприятиях отрасли осуществляется силами и средствами ОСЧС при взаимодействии с органами местного самоуправления, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации под непосредственным руководством комиссии по чрезвычайным ситуациям соответствующего уровня:*

* ликвидация ЧС, при которых действие поражающих факторов ограничено санитарно-защитной зоной (СЗЗ) - под руководством КЧСО;
* ликвидация ЧС, действие поражающих факторов которых ограничено территорией, превышающей размеры СЗЗ - под руководством соответствующих территориальных комиссий по чрезвычайным ситуациям.

*Если масштабы чрезвычайной ситуации таковы, что имеющимися силами и средствами локализовать и ликвидировать ее невозможно, указанные комиссии обращаются за помощью к вышестоящей комиссии по ЧС:*

* КЧСО обращается за помощью к ОКЧС;
* ОКЧС обращается за помощью к Межведомственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Опыт функционирования национальной и зарубежных систем аварийного реагирования при ликвидации последствий реальных аварий и инцидентов, в том числе Чернобыльской аварии, показал, что эффективность противоаварийных действий существенно возрастает при наличии системы информационно-аналитической и научно-технической поддержки принятия решений. Положением об ОСЧС предусмотрено вовлечение в систему аварийного реагирования специализированных центров, осуществляющих научно-техническую поддержку по различным аспектам последствий ЧС и их ликвидации.

В частности, одной из задач СКЦ Минатома России является обеспечение информационно-аналитической поддержки принятия решений ОКЧС в случае возникновения чрезвычайной ситуации на предприятии отрасли. В СКЦ организована диспетчерская служба, которая осуществляет круглосуточное дежурство, оснащена современными средствами связи и информационных коммуникаций, системами получения, обработки и представления информации об объектах отрасли. В случае возникновения чрезвычайной ситуации на предприятиях отрасли СКЦ Минатома России переходит в режим аварийной готовности и осуществляет информационно-аналитическую поддержку руководства и экспертов ОКЧС. СКЦ обеспечивает также взаимодействие с техническими кризисными центрами и центрами научно-технической поддержки Минатома и других ведомств.

Базовым фактором, обеспечивающим готовность Минатома России к предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций во всех направлениях деятельности, является готовность предприятий отрасли, наличие у них необходимых сил, средств и ресурсов, готовности систем управления и связи, наличие навыков руководящего, командно-начальствующего состава, работников и специалистов предприятий.

В целях совершенствования организации ОСЧС, проверки готовности органов управления, сил и средств ОСЧС ежегодно планируются и проводятся учения и тренировки по плану мероприятий ОСЧС.

В ходе этих мероприятий отрабатываются вопросы аварийного оповещения, взаимодействия участников системы аварийного реагирования (внутриведомственного и межведомственного), осуществляется проверка системы научно-технической и экспертной поддержки принятия решений на международном, федеральном, региональном и местном уровнях. Осуществляется проверка состояния сил и средств предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, технических средств связи, приема, передачи, обработки и представления информации. Кроме регламентных тренировок, ежегодно проводятся крупные учения с привлечением практически всех участников системы аварийного реагирования, в том числе МВК, ОКЧС, ОПАС и др.

Комплексное исследовательское командно-штабное учение «Урал-99» проходило 12-14 октября 1999 в районе пос.Новогорный Кыштымского района Челябинской области. Тема учений: «Реагирование и ликвидация последствий аварии при транспортировке радиоактивных веществ». В этом учении принимало участие большое количество предприятий и организаций Минатома России, а также ряд учреждений других министерств и ведомств России (рис. 8,9). Учение проходило в рамках действующей системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Минатома России.

Целью учения «Урал-99» было совершенствование подсистемы предупреждения и ликвидации последствий аварий при транспортировке ядерных материалов и радиоактивных веществ Минатома России, отработка действий органов управления, сил и средств в регионе обслуживания Аварийно-технического центра (АТЦ) с предприятием базирования РФЯЦ ВНИИТФ, отработка взаимодействия с МЧС России, МПС России и территориальными органами власти.

По результатам аварийных тренировок, комплексных тематических учений ДБЧС Минатома России, совместно с заинтересованными подразделениями министерства, учреждениями других министерств и ведомств, подготовил проект плана организационно-технических мероприятий, направленных на развитие и совершенствование ОСЧС.

***Основными работами, определяемыми этим планом являются:***

* Разработка комплекса руководящих документов по взаимодействию Минобороны России, Минатома России, МЧС России, МПС России, Минздрава России и др.. при проведении работ по ликвидации последствий аварий.
* Разработка и внедрение инженерных методик на основе рекомендаций МАГАТЭ, обеспечивающих в любых условиях обязательный минимум достоверной информации, необходимой для принятия адекватных решений при ликвидации аварии (оперативного прогнозирования радиационной обстановки, действий по радиационному мониторингу зоны аварий, действий по дезактивации территории).
* Создание единой картографической системы с использованием геопространственных данных (интегральная геоинформационная система) по оперативному реагированию на ЧС, в особенности на транспортные аварии.
* Централизованное комплексное оснащение оперативной группы Минатома России оборудованием для работ на месте аварии и для информационного обеспечения отраслевой комиссии по чрезвычайным ситуациям в СКЦ Минатома России.
* Создание сети диспетчерских пунктов АТЦ (АИО), в том числе мобильных, снабженных автоматизированным рабочим местом, оборудованных современным аппаратно-программным обеспечением.
* Централизованное оснащение средствами дальней космической связи и радиосвязи аварийно-спасательных формирований Минатома России в едином частотном диапазоне.
* Дооснащение профессиональных аварийно-спасательных формирований средствами жизнеобеспечения в полевых условиях.

В Минатоме России, в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, создана и функционирует отраслевая система предупреждения и ликвидации ЧС (ОСЧС). В рамках системы создана структура управления ОСЧС, централизованные кризисные формирования, аварийно-технические центры и центры технической поддержки научно-исследовательских и проектно-конструкторских предприятий, локальные кризисные центры на промышленных объектах министерства, аварийно-спасательные формирования. Налажено взаимодействие с кризисными системами других министерств и ведомств, а также с кризисными системами зарубежных стран и международных организаций. Как показывают проводимые аварийные тренировки и командно-штабные учения система вполне жизнеспособна.

Определены и реализуются в плановом порядке мероприятия по совершенствованию ОСЧС.

**Классификация ЧС техногенного происхождения.**

Техногенные чрезвычайные ситуации связаны с производственной деятельностью человека и могут протекать с загрязнением и без загрязнения окружающей среды.

Загрязнения окружающей среды могут происходить при происшествиях на промышленных предприятиях с выбросом радиоактивных, химически опасных и биологически опасных веществ.

*К происшествиям с выбросом или угрозой выброса радиоактивных веществ относятся аварии, происходящие:*

* на атомных станциях,
* ядерных установках исследовательских центров,
* атомных судах;
* при падении летательных аппаратов с ядерными энергетическими установками на борту,
* также на предприятиях ядерно-оружейного комплекса.

В результате таких происшествий может возникнуть сильное радиоактивное загрязнение местности или акватории.

*Происшествия с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ могут произойти на:*

* химических объектах страны,
* на базах и складах временного хранения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ),

при этом возможно химическое загрязнение территорий за пределами их санитарнозащитных зон, поражение персонала и населения.

 Происшествия негативно влияют на экологию и вызывают необходимость проведения дегазации местности и санитарной обработки зданий и населения.

К происшествиям с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ относят инциденты, повлекшие заражение обширных территорий биологически опасными веществами при выбросе их производственными предприятиями и исследовательскими учреждениями, осуществляющими разработку, изготовление, переработку и транспортировку бактериальных средств.

ЧС техногенного характера разнообразны как по причинам их возникновения, так и по масштабам.

***По характеру явлений их можно подразделить на 6 групп:***

**Аварии на химически опасных объектах.**

Широкое использование химических производств в экономике может привести к авариям с выбросом химических веществ.

*Безопасность функционирования химических предприятий зависит от:*

* физико-химических свойств сырья и продуктов,
* характера технологического процесса,
* конструкции и надежности оборудования,
* условий хранения и транспортировки ХОВ,
* состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации,
* подготовленности и практических навыков персонала,
* эффективности средств противоаварийной защиты.

 Утечка ХОВ приводит к загрязнению воздушного и водного бассейнов, больших территорий и может вызвать гибель, либо тяжелые заболевания людей и животных.

*Утечка может произойти вследствие:*

* взрывов,
* разрушений и повреждений резервуаров и технологических трубопроводов,

 *ХОВ проникают в организм человека:*

* через органы дыхания (ингаляционный путь);
* кожу (резорбтивный путь).
* желудочно-кишечный тракт — перорально.

 ХОВ разносятся кровью ко всем органам и тканям, что может привести к патологическим изменениям, потере работоспособности и гибели человека.

**Важнейшая характеристика ХОВ — токсичность.**

Токсичность — степень ядовитости,

 *характеризующаяся:*

* пороговой концентрацией,
* пределом переносимости,
* средней смертельной дозой,
* средней смертельной концентрацией.

Пороговая концентрация — это количество вещества, которое может вызвать негативный физиологический эффект: ощущаются лишь первичные признаки поражения, при этом работоспособность сохраняется.

Предел переносимости — это максимальная концентрация, которую человек может выдержать определенное время без устойчивого поражения.

 В промышленности пределом переносимости является ПДК, регламентирующая допустимую степень загрязнения ХОВ воздуха рабочей зоны.

ПДК — это максимально допустимая концентрация ХОВ, которая при постоянном воздействии на человека в течение рабочего дня не вызывает даже через длительный промежуток времени патологических изменений или заболеваний.

Количественно токсичность ХОВ оценивают дозой.

Доза, вызывающая определенный токсический эффект, называется токсодозои.

 По степени воздействия на организм ХОВ подразделяются на четыре класса опасности:

* I — чрезвычайно опасные,
* II — высокоопасные,
* III — умеренно опасные,
* IV — малоопасные вещества.

Класс опасности ХОВ устанавливают по самому жесткому показателю, характерному для данного вещества.

*Характеристика классов опасности химических веществ (ГОСТ 12007-76)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование показателей** | **Норма для класса опасности** |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м3 | Менее 0,1 | 0,1 — 1 | 1,1 — 10 | Более 10 |
| Средняя смертельная доза при попадании в желудок, мг/кг | Менее 15 | 15—150 | 151—5000 | Более 5000 |
| Средняя смертельная доза при попадании на кожу, мг/кг | Менее 100 | 100—500 | 501—2500 | Более 2500 |
| Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м3 | Менее 500 | 500—5000 | 5001—50000 | Более 50 000 |

Для городов и городских районов степень опасности от химически опасных объектов оценивается по доле территории (населения), попадающей в зону химического заражения (3X3).

Первая степень химической опасности для города, это когда в 3X3 попадает 50% территории (населения),

вторая — от 30 до 50; третья — от 10 до 30%.

Основным физико-химическим показателем, определяющим размеры опасной для людей зоны распространения вредных веществ, является их фазовое состояние при данных метеоусловиях. Опыт показывает, что разрушение емкостей с ХОВ или применение боеприпасов с ХОВ в твердом или жидком состоянии приводит к локальному действию, т. е. в месте разрушения емкости (взрыва боеприпаса) или ближайших окрестностях. Пары и газы, а также неоседающий аэрозоль распространяются на многие километры, что значительно увеличивает масштабы опасности.

Поражающие концентрации ХОВ определяются их физико-химическими свойствами — агрегатное состояние вещества, растворимость его в воде и органических растворителях, плотность и летучесть вещества, удельная теплота испарения и теплоемкость жидкости, давление насыщенных паров, температура кипения и др.

Эти характеристики необходимы при оценке безопасности производства, хранения и перевозок ХОВ, прогнозировании и оценке последствий химически опасных аварий.

В обычных условиях ХОВ могут быть в твердом, жидком или газообразном состоянии.

Газ (пар) занимает большой объем, поэтому при производстве, использовании, хранении и перевозках газообразные ХОВ могут переводиться в сжиженное состояние или находиться под давлением. Это может значительно увеличить количество ХОВ, выбрасываемых при аварии в атмосферу, и повлиять на фазоводисперсный состав образующегося при этом облака.

В атмосфере ХОВ могут находиться в виде пара или газа, а также в аэрозольном состоянии, когда жидкое или твердое вещество взвешено в воздухе в виде частиц различного размера: от тонкодисперсных диаметром до 30 мкм (туман, дым) до грубо дисперсных диаметром более 30 мкм (крупные частицы дыма) и в капельно-жидком состоянии.

**Классификация аварий на химически опасных объектах.**

*В химических отраслях аварии делят на две категории:*

1. Аварии в результате взрывов, вызывающих разрушение технологической схемы, инженерных сооружений и полностью или частично прекращение выпуска продукции, а для восстановления требуются специальные ассигнования от вышестоящих организаций;

2. Аварии, в результате которых повреждено основное или вспомогательное технологическое оборудование, инженерные сооружения и полностью или частично прекращен выпуск продукции, а для восстановления производства требуются затраты более нормативной суммы на плановый капитальный ремонт, но не требуются специальные ассигнования вышестоящих инстанций.

*Классификация аварий выглядит следующим образом:*

* частная — авария, либо не связанная с выбросом СДЯВ, либо произошла незначительная утечка ядовитых веществ;
* объектовая — авария, связанная с утечкой СДЯВ из технологического оборудования или трубопроводов. Глубина пороговой зоны менее радиуса санитарно-защитной зоны вокруг предприятия;
* местная — авария, связанная с разрушением большой единичной емкости или целого склада СДЯВ. Облако достигает зоны жилой застройки, проводится эвакуация из ближайших жилых районов и другие соответствующие мероприятия;
* региональная — авария со значительным выбросом СДЯВ. Наблюдается распространение облака в глубь жилых районов;
* глобальная — авария с полным разрушением всех хранилищ со СДЯВ на крупных химически опасных предприятиях. Такое возможно в случае диверсии, в военное время или в результате стихийного бедствия.

**Характер воздействия химического загрязнения на население и окружающую среду.**

При авариях на химических производствах и при транспортировке ХОВ, а также при применении химического оружия масштабы опасности будут определяться токсичностью вещества и размерами зоны его распространения.

Размеры зоны распространения зависят от физико-химических свойств вещества, тоннажа (массы) разлитого вещества, степени разрушения емкости, метеорологических условий и характера местности.

Критерием для определения химической опасности объекта является количество населения, попадающего в зону возможного химического загрязнения (ЗВХЗ), которая представляет собой круг радиусом, равным наибольшей глубине распространения облака загрязненного воздуха с пороговой концентрацией.

*Существует четыре степени химической опасности:*

* I — в ЗВХЗ попадает более 75 тыс. человек,
* II — от 40 до 75 тыс. человек,
* III — менее 40 тыс. человек
* IV — ЗВХЗ не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны.

**Аварии на радиационно-опасных объектах.**

В настоящее время практически любая отрасль хозяйства и науки использует радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений. Высокими темпами развивается ядерная энергетика. Атомная наука и техника таят в себе огромные возможности, но вместе с тем представляют и большую опасность для людей и окружающей среды. Атомные установки эксплуатируются на ледоколах, на крейсерах и подводных лодках, в космических аппаратах.

Ядерные материалы приходится возить, хранить, перерабатывать. Это создает дополнительный риск радиоактивного загрязнения окружающей среды, поражения людей, животных и растительного мира. Возрастает опасность аварий с выбросом радиоактивных веществ, причинами которых могут быть нарушения технологических процессов, правил работы с источниками радиоактивности, их хранения и перевозки, некомпетентность персонала.

В результате аварий могут возникнуть обширные зоны радиоактивного загрязнения местности и происходить облучение персонала ядерно- и радиационно-опасных объектов (РОО) и населения, что характеризует создавшуюся ситуацию как чрезвычайную.

Степень опасности и масштабы этой ЧС будут определяться количеством и активностью выброшенных радиоактивных веществ, а также энергией и качеством сопровождающих их распад ионизирующих излучений.

*Радиационные аварии подразделяются:*

* локальные — нарушение в работе РОО, при котором не произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующих излучений за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий и сооружений в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации предприятия значения;
* местные — нарушение в работе РОО, при котором произошел выход радиоактивных продуктов в пределах санитарно-защитной зоны и в количествах, превышающих установленные нормы для данного предприятия;
* общие — нарушение в работе РОО, при котором произошел выход радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны и в количествах, приводящих к радиоактивному загрязнению прилегающей территории и возможному облучению проживающегося на: ней населения выше установленных норм.

*К типовым радиационно-опасным объектам следует отнести:*

* атомные станции,
* предприятия по изготовлению ядерного топлива,
* по переработке отработавшего топлива и захоронению радиоактивных отходов,
* научно-исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные реакторы,
* ядерные энергетические установки на транспорте.

*Возможные аварии на АЭС и других радиационно-опасных объектах классифицируют по двум признакам:*

* по типовым нарушениям нормальной эксплуатации;
* по характеру последствий для персонала, населения и окружающей среды.

При анализе аварий используют цепочку "исходное событие — пути протекания — последствия".

*Аварии, связанные с нарушениями нормальной эксплуатации, подразделяются:*

* проектные,
* проектные с наибольшими последствиями,
* запроектные.

Под нормальной эксплуатацией АЭС понимается ее состояние в соответствии с принятой в проекте технологией производства энергии, включая работу на заданных уровнях мощности, процессы пуска и остановки, техническое обслуживание, ремонты, перегрузку ядерного топлива.

Причинами проектных аварий, как правило, являются исходные события, связанные с нарушением барьеров безопасности, предусмотренных проектом каждого реактора. Именно в расчете на эти исходные события и строится система безопасности АЭС.

Первый тип аварий — нарушение первого барьера безопасности, а проще — нарушение герметичности оболочек твэлов (тепловыделяющих элементов) из-за кризиса теплообмена или механических повреждений. Кризис теплообмена — это нарушение температурного режима (перегрев) твэлов.

Второй тип аварий — нарушение первого и второго барьеров безопасности. При попадании радиоактивных продуктов в теплоноситель вследствие нарушения первого барьера дальнейшее их распространение останавливается вторым, который образует корпус реактора.

Третий тип аварий — нарушение всех барьеров безопасности. При нарушенных первом и втором барьерах теплоноситель с радиоактивными продуктами деления удерживается от выхода в окружающую среду третьим барьером — защитной оболочкой реактора. Под которой понимается совокупность всех конструкций, систем и устройств, которые должны с высокой степенью надежности обеспечить локализацию выбросов.

Ядерную аварию может вызвать также образование критической массы при перегрузке, транспортировке и хранении твэлов.

При нарушении контроля и управления цепной ядерной реакцией возможны тепловые и ядерные взрывы.

Тепловой взрыв может возникнуть, когда вследствие быстрого неуправляемого развития реакции резко нарастает мощность и происходит накопление энергии, приводящей к разрушению реактора со взрывом.

Радиационное воздействие на персонал и население в зоне радиоактивного загрязнения определяется дозами внешнего и внутреннего облучения людей.

Под внешним понимается прямое облучение человека от источников ионизирующего излучения, расположенных вне его тела, главным образом от источников гамма-излучения и нейтронов.

Внутреннее облучение происходит за счет ионизирующего излучения от источников, находящихся внутри человека, которые образуются в критических (наиболее чувствительных) органах и тканях. Внутреннее облучение происходит за счет источников альфа-, бета - и гамма-излучения.

*Защита персонала и населения состоит в заблаговременном зонировании территорий вокруг радиационно-опасных объектов. При этом устанавливают следующие три зоны:*

* зона экстренных мер защиты — это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза внутреннего облучения отдельных органов может превысить верхний предел, установленный для эвакуации;
* зона предупредительных мероприятий — это территория, на которой доза облучения всего тела за время формирования радиоактивного следа или доза облучения внутренних органов может превысить верхний предел, установленный для укрытия и йодной профилактики;
* зона ограничений — это территория, на которой доза облучения всего тела или отдельных его органов за год может повысить нижний предел для потребления пищевых продуктов. Зона вводится по решению государственных органов.

5 декабря 1995 г. Государственная Дума приняла Федеральный закон "О радиационной безопасности населения", который регламентирует нормы в области обеспечения радиационной безопасности. В ст. 9 приведены пределы дозовых нагрузок для населения и персонала, причем более жесткие, нежели ранее действовавшие. Нормы введены в действие с 1 января 2000 г.

В случае радиационных аварий допускается облучение, превышающее установленные нормы, в течение определенного промежутка времени и в пределах, определенных для таких ситуаций.

Источники ионизирующих излучений делятся на природные (естественные) и техногенные, связанные с деятельностью человека.

К естественным источникам относятся космические лучи и земная радиация, создающие природный радиационный фон.

Источники ионизирующих излучений техногенного характера — медицинская аппаратура, используемая для диагностики и лечения, дает до 50% техногенных излучений; промышленные предприятие ядерно-топливного комплекса, а также последствия испытаний ядерного оружия.

Среднегодовая доза техногенных излучений составляет около 0,9 мЗв (0,09 бэр).

Среднее значение суммарной годовой дозы излучения естественных и техногенных источников составляет 2 — 3 мЗв (0,2 — 0,3 бэр) Это так называемый естественный фон.

Уровень радиации (мощность дозы), соответствующие естественному фону, — 10 — 60 мкбэр/ч, принято считать нормальным,

Более 60 мкбэр/ч — повышенным.

Облучение, не превышающее нормального (естественного) фона, не влияет на здоровье людей. Однако если облучение вызвано повышенной радиоактивностью, возникшей, например, в результате выброса РВ на ядерно-опасном объекте, когда дозы могут быть значительно выше годовой дозы радиационного фона, воздействие ионизирующего излучения на человека может сопровождаться серьезными заболеваниями и даже лучевой болезнью.

Некоторые нормы радиационной безопасности для людей.

В настоящее время органы здравоохранения определили предельно допустимые дозы (ПДД) облучения людей.

|  |
| --- |
| **Предельно допустимые дозы облучения людей** |
| Население | 1 мЗв (0,1 бэр) в год в среднем за любые 5 лет, |
| Персонал радиационно-опасных объектов | 20 мЗв (2 бэр) в год в среднем за любые 5 лет, |
| Лица, привлекаемые к ликвидации последствий аварии | 200 мЗв (20 бэр) за время работы |

Радиоактивное загрязнение окружающей среды имеет место, если содержание радиоактивности в почве, воде или воздухе превышает предельно допустимые концентрации.

Оно квалифицируется как чрезвычайная ситуация с последующими действиями соответствующих служб по защите населения и проведением мероприятий по дезактивации местности и объектов на ней.

Широкое использование радиоактивных веществ в различных отраслях экономики привело к возникновению локальных очагов радиоактивности. Причиной этого является недостаточный контроль за сохранением и использованием радиоактивных материалов, нередко вблизи населенных пунктов, сбрасываются в реки и озера, попадают в компоненты строительных материалов и т. п. Все это приводит к облучению людей в значительных дозах, вызывающих лучевую болезнь, нередко с летальным исходом. Возникновение таких очагов не является чрезвычайным событием. Их обнаруживают и ликвидируют специальные службы.

Ситуация приобретает чрезвычайный характер, когда в результате радиационных аварий радиоактивные вещества падают в окружающую среду в большом количестве и радиоактивному загрязнению могут подвергаться значительные территории. В СССР произошли две крупные радиационные катастрофы: в районе Челябинска в 1957 г. и на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Последняя по своему масштабу относится к авариям трансграничного характера. Сотни тысяч граждан Украины, Белоруссии и России оказались жителями загрязненных районов, где концентрация радиоактивных веществ в окружающей среде превысила предельно допустимые значения в десятки, а в отдельных районах — ив сотни раз. Это обстоятельство привело к необходимости массового отселения людей в чистые от радиации районы.

**Использованные материалы:**

1. <http://www.ibrae.ac.ru/russian/chernobyl-3d/bookcase38/Agapov.files/agapov.htm>
2. <http://www.nnspu.ru/materials/tef/safety/18.html>