

Anatol Pietrowicz ŁUSZCZYK

Zastępca Dyrektora Instytutu Naukowo-Badawczego
Ochrony Przeciwpożarowej i Nadzwyczajnych Sytuacji
Republiki Białoruskiej

WSPÓŁCZESNE TECHNOLOGIE ZAPOBIEGANIA I LIKWIDACJI NADZWYCZAJNYCH SYTUACJI I POŻARÓW

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ПОЖАРОВ

Чрезвычайные ситуации стали реалиями сегодняшнего дня. За последнее десятилетие от них по различным оценкам погибло до 3 млн. человек. Согласно данным ведущих мировых страховых организаций стоимость катастроф за последние 40 лет увеличилась в 14 раз.

В нашей стране ежегодно происходит до 15 тыс. ЧС, из них более 12 тыс. пожаров. Уничтожается 350 тыс. м² строений, из них 280 тыс. м² жилья. Ущерб превышает 1 % валового национального продукта. Огненная стихия за 10 лет унесла жизни более 7,5 тыс. человек.

Решение проблем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера становится сегодня одним из важнейших направлений деятельности по обеспечению национальной безопасности, обороноспособности и устойчивости развития Республики Беларусь.

В Беларуси создана и функционирует государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, отработан порядок координации в этих целях деятельности государственных органов, сформированы необходимые силы для реагирования на чрезвычайные ситуации, отработаны механизмы действий в этих случаях, создаются и активно внедряются отечественные высокоэффективные аварийно-спасательные средства и технологии защиты, накоплен большой опыт предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Указом Президента Республики Беларусь от 9 июня 2004 года № 277 утверждена Концепция совершенствования Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны на 2004-2007 годы.

Одним из основных принципов совершенствования Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций является научная обоснованность при выборе направлений, методов и способов защиты от чрезвычайных ситуаций, а одной из основных задач – нормативно-правовое и научно-техническое обеспечение, разработка и привлечение новейших технологий и технических средств для решения задач защиты населения и территорий.

Эффективное функционирование государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, государственных систем пожарной и радиационной безопасности в Республике Беларусь требует научно-технического обеспечения. В этой связи актуальным является организация и проведение научно-технических разработок по проблемам безопасности и защиты от аварий и катастроф природного и техногенного характера.

В 2005 году правительством Республики Беларусь одобрена концепция Государственной научно-технической программы «Разработать и внедрить современные технику, средства и технологии для государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны» («Защита от чрезвычайных ситуаций») на 2005-2010 гг. Основной целью новой программы является разработка и внедрение современных методов, техники и средств мониторинга, предотвращения аварий, пожаров и катастроф, ведения аварийно-спасательных работ, пожаротушения, минимизации социально-экономического и экологического ущерба, нормативно-методическое обеспечение функционирования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны.

В целях снижения темпов роста опасности возникновения ЧС и смягчения последствий от них научными организациями республики осуществляется переход на новую стратегию обеспечения безопасности, основанную на принципах прогнозирования и предупреждения природных и техногенных опасностей, а также минимизацию их последствий. В основе принятия управленческих решений на современном этапе лежат принципы управления риском: оправданность практической деятельности, оптимизация защиты, интегральная оценка опасности, устойчивость экосистем - которые рассматриваются как взаимосвязанная система.

Практически стратегия устойчивого развития реализуется по двум направлениям.

Первое направление - предупреждение чрезвычайных ситуаций, ориентированное на снижение риска от источников ЧС и включающее следующие элементы: идентификацию и оценку рисков; управление риском с целью его снижения до такого низкого уровня, какой только достижим с учетом социальных требований и экономических возможностей; создание систем мониторинга, включающей долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные прогнозы реализации ЧС и оценку их возможных последствий.

Второе направление - минимизация последствий ЧС, ориентированное на смягчение последствий их воздействия на людей и территорию и включающее следующие элементы: разработку технических средств оперативного обнаружения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий, способов и механизмов их применения; повышение уровня осведомленности населения о рисках ЧС и мерах по их снижению, реабилитации пострадавших территорий.

МЧС проведен ряд научных исследований по определению вероятности возникновения природных и техногенных аварий, установлению критериев рисков и определению оптимальных нормативов обеспечения безопасности территорий и объектов, созданию методов оценки уровня опасности, принятия оперативных решений и осуществления мероприятий направленных на снижение природных опасностей, производственного риска и уровня техногенной опасности территорий.

Ряд исследований проводились совместно с ВНИИ ГОЧС МЧС России, среди которых наибольшую ценность представляют работы по проведению комплексной оценки риска возникновения чрезвычайных ситуаций и зонированию территорий по степени опасности.

Наиболее эффективным направлением исследований в области предупреждения ЧС является создание системы комплексного мониторинга природных сред и явлений, а также их изменения под влиянием антропогенных факторов в особо опасных зонах и точках, т.е. в условиях либо непосредственного, либо потенциально возможного опасного и особо опасного воздействия хозяйственных объектов на человека, окружающую среду, экосистемы.

В республике создана государственная система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Введен ряд государственных нормативных правовых актов, регламентирующих ее функционирование, в том числе «Положения о системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций» и целый блок стандартов. Создан

республиканский информационный центр системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

С развитием информационных технологий появилась возможность создания глобальных и локальных геоинформационных систем, которые позволят проводить среднесрочные и долгосрочные прогнозы чрезвычайных ситуаций, что должно снизить негативное воздействие катастроф на человека и среду его обитания.

При непосредственном участии Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь разработаны и внедрены информационно-аналитические системы мониторинга, прогнозирования чрезвычайных ситуаций и обеспечения эффективного управления при минимизации их последствий, такие как:

телекоммуникационный комплекс формирования информационных ресурсов и программных средств по обеспечению оперативными информационными ресурсами, необходимыми при принятии управленческих решений по реагированию на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Комплекс внедрен в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям;

система инструментальных средств обработки и анализа результатов космического мониторинга пожаров в лесах и торфяниках, которая позволяет повысить точность определения координат пожаров, сократить время обработки материалов дистанционного зондирования Земли и нанесения оперативной обстановки на карту;

аппаратно-программные средства двух уровней для автоматизированного мониторинга состояния химически опасных объектов, контроля метеобстановки на них, оценки развития и прогнозирования последствий аварий, оповещения должностных лиц и поддержки принятия решений по действиям дежурного персонала и подразделений МЧС по локализации аварий и пожаров, ликвидации их последствий.

Аппаратно-программный комплекс внедрен на 23 объектах Республики Беларусь;

автоматизированная система оперативного контроля паводкоопасной обстановки, включающая краткосрочный и долгосрочный прогнозы и визуализацию границ затопления, оценку экономического ущерба, разработку мероприятий по предотвращению, локализации и ликвидации последствий катастрофических наводнений на водосборах рек республики. Система установлена в Республиканском центре управления и реагирования на чрезвычайные ситуации МЧС Беларуси;

система мониторинга пожароопасных объектов «Дисконт», представляющая собой совокупность технических и программных средств, предназначенных для сбора, формирования и передачи (ретрансляции) в заданном виде сигналов о пожаре, режимах работы установок и т.д. от объектовых автоматических систем противопожарной и противоаварийной защиты, приборов и аппаратов технологического оборудования на центральную станцию мониторинга. Передача информации производится по линиям связи коммутируемой телефонной сети общего пользования, выделенным каналам тональной частоты и радиолинии стандарта GSM. Системой «Дисконт» оборудовано более 300 объектов.

Особое внимание уделяется разработке современных технических и химических средств локализации и ликвидации последствий ЧС. Созданы и продолжают совершенствоваться новые средства ликвидации аварии с нефтью и нефтепродуктами, микробиологические препараты, позволяющие производить очистку почв и водных бассейнов от загрязнения углеводородными веществами.

Разработан фторсинтетический пенообразователь целевого назначения «Барьер-пленкообразующий», пена из которого может подаваться непосредственно в слой нефти или нефтепродуктов, либо в зону уплотняющего затвора плавающей крыши или понтона резервуара.

Проводятся работы по внедрению подслоного метода тушения пожаров в резервуарах нефти или нефтепродуктов.

В настоящее время в целях внедрения подслоного способа пожаротушения на объектах топливно-энергетического комплекса институтом разработана конструкторская документация на высоконапорные генераторы пены для подачи пены под слой горючего, налажено серийное производство фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя «Барьер-пленкообразующий», разработана нормативная документация, регламентирующая применение подслоного способа тушения.

Для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в настоящее время в мире используется около двух сотен различных сорбентов. В Беларуси разработаны и используются три сорбента («Экоторф», «Пенопурм», Белнафтасорб») для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на воде и почве, которые производятся на основе торфа.

В настоящее время одним из перспективных приемов пожаротушения является технология тушения пожаров мелкодисперсной водой с размером капель 100 мкм и менее.

Одним из вариантов тушения мелкодисперсной водой является технология газодинамического ускорения мелкораспыленного двухфазного потока, эффективно сочетающий ряд механизмов воздействия на очаги возгорания. Технология газодинамического пожаротушения позволяет использовать с высокой степенью эффективности (до 95%) запасы огнетушащей жидкости и в 5-7 раз сократить ее расход.

В рамках исследования способов повышения эффективности тушения пожаров мелкодисперсной водой институтом проводятся: исследования влияния модифицирующих добавок на дисперсность распыливания, разработка огнетушащего состава для модульных установок пожаротушения мелкодисперсной водой; изучение возможности повышения огнетушащей эффективности установок тушения пожаров мелкодисперсной водой посредством изменения конструктивных характеристик и гидродинамических параметров устройств для создания мелкодисперсной воды.

Актуальной для республики является проблема предупреждения и тушения торфяных и лесных пожаров. 41 % лесного фонда республики имеют 1 класс пожарной опасности. Общая площадь торфяных залежей Республики Беларусь составляет 2,9 млн. га. В результате проведенной в 60-70 гг. осушительной мелиорации было мелиорировано около 1 млн. га болот, что вызвало возникновение целого ряда негативных экологических проблем, в том числе повышение пожарной опасности.

В целях решения проблемы с тушением лесных и торфяных пожаров разработан огнетушащий пенообразующий состав «ОПС-04», представляющий собой смесь специально подобранных углеводородных поверхностно-активных веществ и соразтворителей. Водные рабочие растворы «ОПС-04» обеспечивают получение пены низкой кратности. Для тушения пожаров на торфяниках применяются рабочие водные 0,4-1,0% растворы «ОПС-04» в виде распыленных и компактных струй, пены низкой кратности.

Разработан и изготовлен опытный образец ствола для тушения подземных торфяных пожаров с глубиной прогара более 20 см. Эффект тушения достигается тем, что вода или раствор огнетушащего вещества через отверстия в корпусе ствола подается не на поверхность, а в глубь источника горения. При этом благодаря

специальной конструкции, ствол без особых усилий заглубляется и извлекается из земли.

Одним из приоритетных направлений является разработка научно обоснованной тактики проведения аварийно-спасательных работ и технических средств по их обеспечению.

В области создания средств ведения аварийно-спасательных разработаны и внедряются:

насосная гидростанция НГС-2,6/630, которая не уступает по своим эксплуатационным свойствам зарубежным аналогам и обладает более низкой стоимостью. Основными отличиями от аналогов является более низкая частота и амплитуда пульсаций подачи за счет использования в качестве энергетического блока объемной гидромашины многократного действия с нечетным количеством рабочих полостей, а также возможностью подключения и работы двух исполнительных устройств при длине трубопроводов до 20 метров; гидравлический аварийно-спасательный инструмент; инструментальный комплекс для вскрытия бетонных конструкций при проведении работ по ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций.

Создана переносная установка дымоудаления с производительностью до 12000 м³/ч. Разборная конструкция позволяет устанавливать дымосос в дверном проеме жилого дома, на лестничной клетке, либо на улице. Возможность присоединения гибкого рукава как с всасывающей, так и с напорной сторон позволяет производить удаление дыма, как в режиме забора воздуха из зоны задымления, так и в режиме нагнетания свежего воздуха в режиме максимальной производительности вентилятора.

ООО «Белорусский завод внедорожной техники» совместно с Научно-исследовательским институтом пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций разработаны транспортные многоцелевые вездеходы на пневматических шинах-оболочках сверхнизкого давления. Они предназначены для проведения аварийно-спасательных и патрульных работ в заболоченных зонах, на водоемах и условиях бездорожья, способен преодолевать непроходимую для других наземных транспортных средств местность (болота, торфяники, водные преграды), в том числе передвигаться по тонкому льду. Внедрение данного транспортного средства позволит отказаться от использования гусеничных вездеходов, имеющих большие затраты при эксплуатации (до 10 раз и более). Применение вездехода позволяет в 2-3 раза сократить время

проведения работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров в заболоченных зонах, на водоемах и условиях бездорожья.

Для обеспечения питьевой водой личного состава подразделений МЧС и населения в районах стихийных бедствий (паводков, ливневых дождей), техногенных катастроф, аварий водопроводной и канализационной систем и других чрезвычайных ситуаций разработаны портативные индивидуальные комплекты для очистки воды и мобильная автономная водоочистная установка на базе авторазливочной станции АРС-14, оснащенная специальным оборудованием и комплектом химических реагентов для получения питьевой воды из загрязненных источников. Портативные индивидуальные пакеты были апробированы при ликвидации последствий цунами в юго-восточной Азии.

Особое внимание уделяется исследованиям по обеспечению устойчивости конструктивных элементов зданий и сооружений, соответствию их функциональному назначению и определению остаточной устойчивости зданий не только пострадавших в результате воздействия агрессивных факторов (в т.ч. чрезвычайных ситуаций и пожаров), но и выработавших свой нормативный срок.

Широкое распространение технологических процессов, сопровождающихся трением и искрообразованием, отсутствие в Республике Беларусь соответствующей экспериментальной базы и утвержденных рабочих методик по определению пожаровзрывобезопасности новых материалов и порогов воспламенения горючих газовых смесей и аэрозольных сред вследствие фрикционного искрообразования делает актуальным вопросы, связанные с обеспечением безопасности оборудования и инструментов, эксплуатация которых может привести к воспламенению горючих газовых смесей, аэрозольных сред и материалов. В связи с этим институтом проводится комплекс экспериментальных и теоретических исследований по определению пожаровзрывобезопасности материалов, различных узлов технологического оборудования, конструкций и инструментов в условиях образования фрикционных искр.

Одним из новых и актуальных направлений работы института является научное исследование режимов работы системы тоннельной вентиляции в условиях пожара и других чрезвычайных ситуаций. Особенно в развитии данного направления заинтересован метрополитен.

Метрополитен является мощным инженерным транспортным комплексом, который подвержен риску технологических аварий, самыми опасными из которых

являются пожары, задымление и загазованность в тоннелях и на станциях метрополитена. Отдельные системы противодымной защиты в метрополитенах отсутствуют, ее обеспечение возлагается на систему вентиляции, которая при возникновении пожара переключается в режим дымоудаления для обеспечения устойчивого встречного потока воздуха навстречу людям, выходящим из аварийной зоны. В целях анализа и оптимизации существующих аварийных схем работы тоннельной вентиляции для повышения уровня безопасности людей при возникновении пожаров и других чрезвычайных ситуаций в Минском метрополитене в настоящее время выполняется комплексная программа исследований. В рамках выполнения программы будут разработаны методики расчета системы тоннельной вентиляции метрополитена в режиме дымоудаления и рекомендации по наиболее эффективным схемам проветривания при пожаре. Большой практический интерес представляют проводимые исследования в области взрывобезопасности и эффективности использования различных видов предохранительных конструкций для снижения избыточного давления во взрывоопасных помещениях при аварийных взрывах. Эффективность снижения избыточного давления при взрывах зависит от ряда факторов, одним из которых является избыточное давление вскрытия предохранительных конструкций. Ранее в Республике Беларусь данный показатель не определялся, следствием чего являлась ограниченность в возможности применения оптимальных конструктивных решений предохранительных конструкций. Для решения данной проблемы в институте разработана методика экспериментального определения избыточного давления вскрытия заполнений вертикальных проемов и изготовлена соответствующая испытательная установка, проводится комплекс экспериментов.

Перспективными направлениями работы в области разработки и внедрения современных технологий пожаротушения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, на наш взгляд, являются:

реконструкция парка пожарных автомобилей, путем создания и применения многофункциональных пожарных аварийно-спасательных автомобилей, приспособленных для тушения пожаров, проведения технических и специальных работ на месте ликвидации ЧС;

разработка и внедрение средств быстрого реагирования и новых технологий пожаротушения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в рамках которых возможно создание переносных установок дымоудаления, современных инструментальных комплексов по вскрытию конструкций, подъему элементов поврежденных зданий

и сооружений; проведение работ по совершенствованию технического вооружения служб в части обеспечения механизации работ выполняемых при проведении спасательных работ и ликвидации последствий ЧС; совершенствование огнетушащих средств и методов их применения при ликвидации пожаров с использованием материальных ресурсов и производственных возможностей Республики Беларусь;

разработка новых моделей боевой одежды и средств защиты спасателей пожарных на основе применения текстильных материалов стойких к воспламенению, воздействию повышенной температуры, химически-активных агрессивных сред и сильнодействующих ядовитых веществ; аппаратов защиты органов дыхания с улучшенными показателями изолирующей способности; теплоизолирующих костюмов;

разработка технологий ликвидации чрезвычайных ситуаций и тушение пожаров с использованием авиации.