

Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан
Кокшетауский технический институт

**ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ
АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЖОЮДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»**

IX Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның
тезистер мен баяндамалар жинағы

Сборник тезисов и докладов
IX Международной научно-практической конференции

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ»**

Көкшетау - 2018

УДК 614
ББК 68.9
А 43

Редакционная коллегия: д.т.н. Шарипханов С.Д., к.ф.-м.н. Раимбеков К.Ж., к.т.н. Карменов К.К., к.пед.н. Шумеков С.Ш., к.т.н. Альменбаев М.М., к.т.н. Макишев Ж.К.

А 43 Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Сборник тезисов и докладов IX Международной научно-практической конференции. 25-26 октября 2018 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2018. – 380 с.

ISBN 978-601-7582-64-7

В настоящем сборнике содержатся материалы IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», посвященной 20-летию г.Астаны.

Материалы конференции представляют интерес для ученых и специалистов, занимающихся изучением проблем обеспечения пожарной безопасности, регулирования природной и техногенной безопасности, для преподавателей технических вузов, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий.

УДК 614
ББК 68.9

ISBN 978-601-7582-64-7

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2018

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
участникам IX Международной научно-практической конференции
заместителя Министра внутренних дел Республики Казахстан
Ильина Ю.В.

Уважаемые коллеги!

От имени Министерства внутренних дел Республики Казахстан приветствую всех участников IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

В современном мире особенно остро стоит проблема защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые стали одним из вызовов человечеству.

Для нахождения эффективных направлений, методов и способов защиты от чрезвычайных ситуаций необходима разработка и реализация комплекса мер, направленных на повышение защищенности населения, территорий и объектов экономики от опасностей. Практика показывает, что для этого необходимо активное использование современных технологий при максимальном учете возможностей международного сотрудничества.

В связи с этим актуальными являются цели и задачи конференции, направленные на обсуждение важнейших проблем обеспечения безопасности, стимулирование процессов налаживания новых контактов между специалистами, обмен научно-технической информацией в области пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Уверен, что данная конференция внесет значительный вклад в решение общих проблем и позволит совместно выработать новые направления в области гражданской защиты.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, результативных решений и их практического воплощения в повышении уровня безопасной жизнедеятельности.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**участникам IX Международной научно-практической конференции
председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД
Республики Казахстан генерал-майора Беккер В.Р.**

Уважаемые коллеги, участники и гости конференции!

Приветствую и поздравляю Вас с открытием IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Современный мир за последние десятилетия нельзя назвать спокойным. Все так же велики масштабы природных и техногенных опасностей, а за ними следуют социальные и экономические последствия.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности – один из ключевых приоритетов деятельности государства. От инновационных смелых идей ученых зависит достижение общего результата: уменьшение количества трагедий, повышение уровня защищенности граждан от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Считаю, что главная цель проведения конференции заключается в обмене передовым опытом и знаниями в сфере пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Надеюсь, что полученные результаты будут полезны всем участникам, а предложенные рекомендации действительно найдут своё применение в практической деятельности. Научные материалы, накопленные в сборнике Конференции будут полезны в процессе дальнейшей научно-исследовательской работы.

Благодарю всех за проявленное внимание и участие, а также желаю всем участникам и организаторам конференции плодотворной работы, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия!

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**участникам IX Международной научно-практической конференции
начальника Академии гражданской защиты МЧС России
генерал-майора Панченкова В.В.**

Уважаемые коллеги!

С благодарностью принял приглашение поучаствовать в IX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», посвященной 20-летию образования столицы Республики Казахстан г. Астана.

Проведение столь значимого мероприятия не случайно доверено Кокшетаускому техническому институту Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан, являющемуся ведущим учебным заведением высшего профессионального образования, научным и методическим центром Республики Казахстан, занимающимся подготовкой и переподготовкой руководителей и специалистов в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Изменения, которые сегодня происходят в мире, диктуют жесткие требования к неукоснительному выполнению функций, возложенных на спасательные подразделения, обуславливают приоритетность задач спасения жизни и здоровья людей при возникновении чрезвычайных ситуаций. Их решение невозможно без подготовленных высокопрофессиональных специалистов, обладающих творческим подходом к делу, умеющих принимать обдуманные и взвешенные решения. Одной из целей проводимой конференции является подготовка и воспитание таких специалистов.

Опыт проведения восьми предыдущих конференций свидетельствует о высокой теоретической и прикладной значимости обсуждаемых материалов, неоценимой пользе полученных рекомендаций, которые успешно реализуются в практической деятельности спасательных подразделений.

Выражаю надежду, что активное сотрудничество специалистов образовательных учреждений, научно-исследовательских институтов и других организаций заинтересованных стран, взаимный обмен опытом и научно-методическими материалами будут способствовать повышению безопасности в различных сферах человеческой деятельности.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

**участникам IX Международной научно-практической конференции
начальника Кокшетауского технического института КЧС МВД
Республики Казахстан, доктора технических наук,
полковника гражданской защиты Шарипханова С.Д.**

Уважаемые участники конференции, гости, коллеги!

От лица руководства, Учёного совета, организаторов конференции и профессорско-преподавательского состава Кокшетауского технического института рад приветствовать ученых, гостей и выразить вам слова признательности за участие в работе IX-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

В ходе конференции планируется обсудить состояние существующей в Республике Казахстан системы гражданской защиты. В ходе пленарного и секционных заседаний запланировано выступление специалистов, ученых, экспертов по следующим направлениям:

- Развитие системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций за годы независимости и дальнейшие перспективы развития;
- Наука и инновации в области гражданской защиты;
- Оценка и управление рисками чрезвычайных ситуаций;
- Проблемы подготовки специалистов в области гражданской защиты.

Проблемы обеспечения безопасной жизнедеятельности и подготовки специалистов для системы гражданской защиты на фоне сложных процессов, происходящих сегодня в мире, требуют всестороннего анализа и изучения, данная конференция дает нам такую возможность.

За годы независимости в Республике Казахстан проделана большая работа по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев, в первые годы независимости, отметил, что «...новые угрозы требуют создания новых механизмов». В связи с этим, была создана государственная система гражданской защиты, разработаны законодательные и концептуальные документы, определяющие основные направления деятельности государства в сфере гражданской защиты.

Динамика развития технологий и изменения климата приводят к возникновению новых угроз и опасностей. Они имеют глобальный характер и представляют опасность для всего человечества, что приводит к увеличению риска возникновения природно-техногенных опасностей. Проблемы обеспечения безопасной жизнедеятельности стали приоритетными для многих стран мира, в том числе и Республики Казахстан. Создание условий для безопасного и комфортного проживания граждан в нашей стране является одним из приоритетных направлений стратегического развития, отраженных в «Стратегии «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства».

В Послании народу Казахстана «Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни» Президент страны отметил, что «Безопасность является неотъемлемой частью качества жизни».

В этой связи, важной вехой в обеспечении безопасности является дальнейшее объединение интеллектуальных ресурсов для своевременного реагирования на угрозы и вызовы, выработки совместного комплекса мер по снижению их крайне отрицательного воздействия на население. Одним из главных мест в деле обеспечения безопасной жизнедеятельности занимает система подготовки квалифицированных кадров.

Подготовка специалистов для системы гражданской защиты Республики Казахстан проводится в нашем институте. В текущем году состоялся 20-юбилейный выпуск дипломированных специалистов. За время существования вуза подготовлено 4,5 тыс. дипломированных специалистов гражданской защиты, более 3,2 тыс. сотрудников КЧС прошли курсы повышения квалификации.

Говоря о науке, нужно отметить о включение научного журнала «Вестник Кокшетауского технического института» в 2018 году в перечень изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности.

Также в марте текущего года Генеральной Ассамблеей Международной организации гражданской обороны институту присвоен статус аффилированного члена МОГО, что дает возможность нашим сотрудникам принимать участие в семинарах, курсах и учениях по линии международной организации.

Важнейшими целями дальнейшего развития ведомственного образования является необходимость внедрения новой модели подготовки специалистов в рамках предстоящей модернизации органов внутренних дел Республики Казахстан, которая будет представлять собой непрерывную многоуровневую профессиональную подготовку кадров гражданской защиты. Это позволит обеспечить наиболее экономичное и гибкое реагирование на современные запросы подготовки кадров.

Уважаемые участники конференции!

Проводимая конференция – это прекрасная возможность для открытого диалога, обмена мнениями, знаниями и опытом. Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, результативной дискуссии и приобретения партнерских и дружеских контактов.

Искренне надеюсь, что насыщенная программа конференции, творческая атмосфера и интересные дискуссии позволят нам найти новые решения, определить перспективы развития и дальнейшего совершенствования знаний в области гражданской защиты.

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

УДК. 614.841.45

*Р.А. Бейсенгазинов¹, начальник отдела технического нормирования УКПДПБ
И.С. Муханов², магистрант*

¹Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ

Законодательство в сфере пожарной безопасности требует постоянного совершенствования, связанного в первую очередь с реагированием на складывающуюся обстановку с пожарами, снижением присутствия государственного регулирования в предпринимательской деятельности, интеграционными процессами, происходящими в экономике, техническим прогрессом, а также внедрением инновационных технологий в области защиты объектов от пожаров.

Событие, происшедшее в текущем году в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня» в городе Кемерово Российской Федерации, требует принятия превентивных мер по обеспечению соответствующих мер по предотвращению подобных ситуаций в Казахстане.

Вместе с тем, в Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2025 года (Указ Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года, № 636) приоритетом «Обеспечение базового качества жизни во всех регионах» определено, что для повышения качества жизни населения должна быть обеспечена безопасность граждан [1].

Количество вводимых в эксплуатацию многофункциональных зданий и комплексов (*далее - МФЗ*), как во всём мире, так и Казахстане на протяжении последних десятилетий растёт со скоростью геометрической прогрессии. И это уже не сиюминутная прихоть рынка, а устойчивая тенденция, способная в перспективе возвести мультикомплексы в ранг доминирующего в городской застройке типа зданий.

На сегодняшний день, на территории Казахстана имеется 68 торгово-развлекательных центров, относящихся к МФЗ, наибольшее количество которых сконцентрировано в городах Астана и Алматы.

При этом общая площадь зданий колеблется от 710 до 140 000 кв.м. Во всех зданиях в наличии имеются детские развлекательные зоны, в большинстве из них кинозалы.

Следует отметить, что эти здания имеют свои определенные особенности и поэтому требуют к себе особого внимания и прежде всего в области

обеспечения пожарной безопасности. В первую очередь эти здания связаны с одновременным нахождением в них десятков тысяч людей.

На сегодняшний день эксперты в основном относят к МФЗ проекты с двумя и более функциональными составляющими. Обзор зарубежного опыта по данной теме показал, что МФЗ должны состоять не менее чем из трех приносящих доход компонентов, имеющих независимый спрос. Кроме того специалисты сходятся во мнении, что данные функции в многофункциональных зданиях должны быть объединены одним пространством или зданием с целью создания максимально комфортной среды для реализации базовых функций городской жизни.

В Российской Федерации специалисты относят к МФЗ проекты с двумя и более функциональными составляющими, при этом каждая из функций должна формировать самостоятельный спрос. По мнению специалистов компании Knight Frank (является ведущей глобальной консалтинговой компанией на рынках недвижимости высшего класса), формат mixeduse (объекты смешанного назначения) предполагает, что более 20% от общих площадей комплекса по эксплуатационному назначению будут отличаться от доминирующей. В Colliers International (международная консалтинговая компания в области коммерческой недвижимости) подчеркивают, что компоненты комплекса должны осуществлять взаимную поддержку, в том числе путем физической и функциональной интеграции составляющих проекта, включая организацию непрерывных пешеходных соединений. «Именно в наличии внутренних пешеходных связей, обеспечивающих синергетический эффект, состоит отличие объекта mixeduse (объекты смешанного назначения) от объекта multiuse (многоразовое использование)», – отмечают в компании.

Для МФЗ выявилось по крайней мере три необходимых признака [2]:

- размещение в здании предприятий различных классов функциональной пожарной опасности (назначения) и их самостоятельность (независимость);
- размещение в здании не менее трех (а может быть и двух) предприятий различного назначения (классов функциональной пожарной опасности) и их самостоятельность (независимость);
- устройство в здании объемно-планировочных решений с местами общего пользования, пространственными объемами, общими технологическими связями для всех предприятий.

При этом следует иметь в виду, что помещения или групп помещений, относящиеся к разным классам по функциональной пожарной опасности, но выполняющие вспомогательные или обеспечивающие функции не могут являться основанием для отнесения здания к многофункциональным (примеры: автостоянка, обслуживающая жилой дом, гостиницу, офисный центр или предприятие питания, размещенное в офисе, театре и т.п.).

Сложившаяся на сегодняшний день ситуация в нормативных документах приводит к серьезным проблемам, возникающим при проектировании, строительстве и эксплуатации многофункциональных зданий, к различным субъективным объяснениям нормативных требований; а также различным

порядком их применения, выражая субъективные мировоззренческие позиции специалистов и экспертов различных согласующих организаций.

Кроме того, принятия безотлагательных мер по совершенствованию существующих требований в Казахстане подтверждается фактами пожаров с гибелью людей на объектах с массовым пребыванием людей.

Так, происшедший в ноябре 2016 года пожар в батутном центре здания бизнес-центра «Almaty Towers» являющимся МФЗ в городе Алматы унес жизни 6-ти человек. Пожаром, происшедшим 26 апреля 2015 года на площади 25 тыс.кв.м в Алматинском торговом центре «Адем», нанесен колоссальный ущерб субъектам бизнеса (по экспертным данным порядка 5,3млрд.тг). Перечисленные факты указывают на неотложность принятия мер по ужесточению требований в сфере обеспечения пожарной безопасности на данных объектах.

Во исполнение поручения, данного на совещании с участием Главы государства (*закрепление на законодательном уровне размещения детских игровых зон, кинотеатров и мест общественного питания на первых этажах зданий при проектировании объектов массового посещения людей, а также ужесточения требований пожарной безопасности, пункт 1.4 Протокола от 5 апреля 2018 года*), Комитетом по чрезвычайным ситуациям выработаны предложения по ужесточению требований пожарной безопасности к МФЗ.

В рамках вышеуказанного поручения внесено 89 изменений и дополнений в государственные нормативы архитектурной, градостроительной и строительной сферы. Принятым приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 7 августа 2018 г. №175-НҚ изменения и дополнения внесены в 8 нормативов, в том числе в СН РК 3.02-09-2011 «Многофункциональные здания и комплексы» и СП РК 3.02-109-2011 «Многофункциональные здания и комплексы» [3, 4]. Так, учитывая высокую пожарную опасность МФЗ (в частности торгово-развлекательных центров) впервые внедрено уточненное определение «Многофункциональные здания (комплексы)», позволяющее четко определить класс функциональной пожарной опасности. В новой редакции предусмотрено: Многофункциональные здания (комплексы) - единая архитектурная группа или отдельно стоящие здания, предназначенные для размещения трех и более объектов различного назначения (двух с наличием помещений или площадок для пребывания детей), выполняющих основные функции, объединенные системой инженерных, социальных, функциональных взаимосвязей, отвечающих современным социально-культурным, технологическим, градостроительным и архитектурным требованиям. Согласно внесенным поправкам необходимо располагать детские развлекательные и образовательные помещения (площадки) и аттракционы, а также кинотеатры только на первом этаже.

Кроме того, включены требования о необходимости применения на детских развлекательных площадках и аттракционах материалов, отвечающих требованиям Технических регламентов ЕАЭС «О безопасности аттракционов» и «О безопасности оборудования для детских игровых площадок» (не

допускается применение легковоспламеняемых В3 и чрезвычайно токсичных Т4 материалов) [5, 6]. Установлен более жесткий класс пожарной опасности строительных материалов КМ 1 для внутренней отделки стен, потолков и полов помещений многофункциональных зданий (слабогорючие, трудновоспламеняемые, не распространяющие горение, с малой дымообразующей способностью и малоопасные по токсичности).

В зданиях с массовым пребыванием людей пути эвакуации, эвакуационные выходы, пожарные шкафы, планы эвакуации согласно внесенным дополнениям необходимо оборудовать самосветящимися указателями на высоте не более 0,5 метра. Кроме того, на эвакуационных путях из помещений с нахождением детей, а также на лестничных клетках, ведущих из этих помещений, запрещена установка электромагнитных замков. Вместе с тем, для детских развлекательных и образовательных помещений (площадок) и аттракционов установлено максимальное расстояние, от любой точки до эвакуационного выхода. При этом вторые эвакуационные выходы, в том числе из кинотеатров должны вести наружу или через коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку или наружу.

В целях исключения быстрого распространения опасных факторов пожара в атриумных зданиях, по периметру атриумных пространств, предусмотрена установка противодымных штор (экранов). Дополнительные требования установлены к атриумам высотой более 15 метров (по устройству незадымляемых лестничных клеток, устройству тамбур-шлюзов с подпором воздуха, повышены требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций). В указанной категории зданий предусмотрено электроснабжение противопожарных устройств по 1-ой особой категории надежности (от двух независимых трансформаторов и дополнительной дизельной электростанции).

Кроме того, Министерством внутренних дел разработана Дорожная карта «О повышении безопасности объектов с массовым пребыванием людей» (совместный приказ МИР от 17 июля 2018 года № 516, МФ от 19 июля 2018 года № 677, МВД от 16 июля 2018 года № 516, МНЭ от 25 июля № 264, председателя НБ от 27 июля 2018 года № 290) [7], которая предусматривает рассмотрение вопроса внесения дополнений в Перечень объектов, на которых в обязательном порядке создается негосударственная противопожарная служба (далее - Перечень) [8].

В реализацию Дорожной карты, МВД выработаны предложения, которые предусматривают внесение дополнений в Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 сентября 2014 года № 1017.

Согласно отчету международной ассоциации пожарно-спасательных служб (СТІF) за 2016 год, даже в самых развитых странах мира проводимая пожарно-профилактическая работа не позволила полностью исключить возникновение пожара. В некоторых экономически благополучных странах, таких как Норвегия, Сингапур, Австрия свыше 50% пожаров происходит в зданиях.

В то же время, негосударственная противопожарная служба (далее - НГПС) имеет два вида: с выездной техники и без выездной техники. Задачами НГПС без выездной техники является предупреждение (профилактика) пожаров и

участие в тушении пожаров на начальной стадии их развития с использованием для этих целей первичных средств пожаротушения. В связи с вышеизложенным, предложено включить в Перечень МФЗ, имеющие торговые залы с площадью более трех тысяч квадратных метров, киноконцертные залы с одновременным пребыванием более 500 человек, детские развлекательные зоны площадью 300 квадратных метров и более – без выездной техники. При этом данная поправка не является нововведением. В Казахстане эта модель успешно реализуется компанией МЕГА групп и ТРЦ «Евразия» (сеть торгово-развлекательных центров), имеющих собственную противопожарную службу.

Перечисленные в данном докладе проблемы, возникающие при обеспечении пожарной безопасности многофункциональных зданий, являются лишь малой толикой рассматриваемой проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Казахстан. Стратегический план развития Республики Казахстан до 2025 года: утв. 15 февраля 2018 года, № 636.

2. Кирюханцев Е.Е., Бейсенгазинов Р.А. Многофункциональные здания и комплексы. Проблемы обеспечения пожарной безопасности и пути решения // Вестник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. - 2011. - № 1. - С. 42-45.

3. СН РК 3.02-09-2011 «Многофункциональные здания и комплексы».

4. СП РК 3.02-109-2011 «Многофункциональные здания и комплексы».

5. Технический регламент ЕАЭС 038/2016. О безопасности аттракционов. Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии 18 октября 2016 года, № 114. - 17 с.

6. Технический регламент ЕАЭС 042/2017. О безопасности оборудования для детских игровых площадок. Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии 17 мая 2017 года, № 21. – 30 с.

7. Дорожная карта «О повышении безопасности объектов с массовым пребыванием людей» (совместный приказ МИР от 17 июля 2018 года № 516, МФ от 19 июля 2018 года № 677, МВД от 16 июля 2018 года № 516, МНЭ от 25 июля № 264, председателя НБ от 27 июля 2018 года № 290).

8. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении перечня организаций и объектов, на которых в обязательном порядке создается негосударственная противопожарная служба: утв. 25 сентября 2014 года, № 1017.

*Н.Г. Гарелина, к.т.н., доцент
К.П. Латышенко, д.т.н., профессор
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ НУЖД МЧС РОССИИ И РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МЧС РОССИИ

На всём протяжении образовательной деятельности Академии к ее выпускникам предъявляется одно неизменное требование: обладание знаниями и навыками в области эксплуатации специальной техники для её применения при выполнении задач ГО, защиты населения и территорий от ЧС, а также способность изучать и знать объекты защиты, работать с фондом нормативно-технической и страховой документации на критически важных и потенциально опасных объектах экономики [1]. Это требование может быть удовлетворено при наличии у выпускников Академии твёрдых инженерных знаний, которые способствуют формированию у них умения решать инженерные задачи с учётом возможностей существующих технологий. Для этого должно быть развито инженерное мышление, позволяющее самостоятельно учиться в области профессиональной специализации [2]. Это качество может дать только грамотно построенный цикл общепрофессиональных дисциплин, изучаемых курсантами и студентами академии.

Предложена модель образовательной среды Академии (см. рис.), позволяющая эффективно развивать инженерные знания у обучающихся [3]. Авторы на основе собственного опыта пришли к выводу, что реализовать основные компоненты образовательной среды позволит участие обучающихся в создании технических средств (ТС) для нужд МЧС (см. табл.).

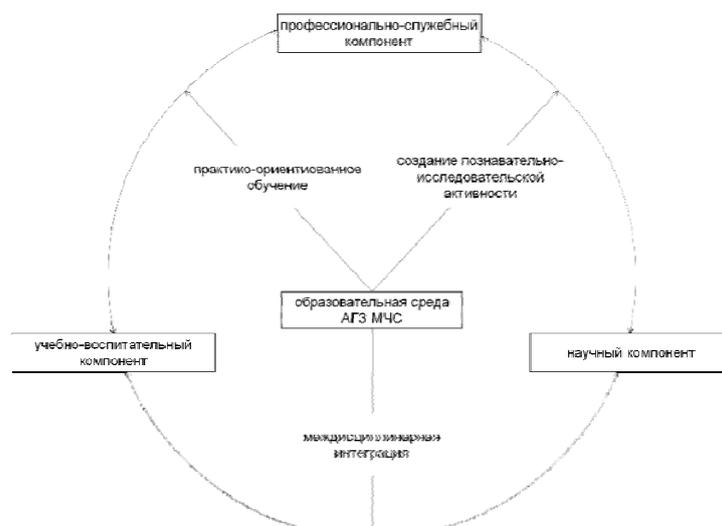


Рисунок - Модель образовательной среды Академии, позволяющая эффективно развивать инженерные знания у обучающихся

Таблица - Основные этапы создания технических средств и возможности по реализации основных компонентов образовательной среды

	Практико-ориентированное обучение	Создание познавательно-исследовательской активности	Междисциплинарная интеграция
1. Инженерное прогнозирование			
Сбор научно-технической информации	+	+	+
Формулировка ТЗ	+	+	+
2. Аналитическое проектирование			
Разработка математической модели	+	+	+
3. Конструирование			
Разработка графической модели	+	+	+
Оформление конструкторской документации	+	+	+

Концепция создания ТС для нужд МЧС предусматривает создание интеллектуальных, малогабаритных и чувствительных средств измерений, а на их основе – информационно-измерительных систем. Все руководящие документы по мониторингу, контролю и прогнозированию ЧС предусматривают непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне ЧС. Внедрение микропроцессоров и микроЭВМ в измерительные средства позволяет повысить надёжность и точность измерений, расширить функциональные возможности приборов и систем.

И, наконец, на базе современных средств измерений, каналов связи и вычислительной техники должны быть созданы информационно-измерительные системы мониторинга и контроля ЧС, которые реализовывают следующие функции:

- получают информацию о состоянии окружающей среды или объекта множества меняющихся во времени и пространстве величин, характеризующих это состояние;
- машинную обработку результатов измерений;
- регистрацию и индикацию результатов измерений и результатов их машинной обработки;
- преобразование этих данных в выходные сигналы системы в разных целях.

В рамках совершенствования методов анализа компонентов природной среды на наличие ОХВ при ЧС с автоматизацией данного процесса нами были:

- определены типовые операции, применяемые при пробоподготовке на наличие ОХВ;
- разработан универсальный алгоритм пробоподготовки водных растворов на определение ОХВ, применимый при возникновении ЧС в

условиях отсутствия информации о составе анализируемых компонентов пробы;

– разработан универсальный алгоритм пробоподготовки проб грунта на определение ОХВ.

Температурный контроль является одной из важнейших областей контроля в обеспечении безопасности функционирования промышленных, бытовых и транспортных объектов. Он играет важную роль в промышленности, медицине, сельском хозяйстве и др.

Поэтому актуальной является разработка нового подхода к методам бесконтактного температурного контроля объектов и процессов, который позволяет существенно повысить точность измерений благодаря разработке математических моделей, корректно учитывающих зависимость излучательной способности как от длины волны излучения, так и от температуры объекта, а также создание и внедрение конкурентно способных пирометров.

Такой подход позволил разработать и внедрить модельные ряды серийно выпускаемых пирометров с повышенными метрологическими и эксплуатационными характеристиками, пригодных для нужд МЧС России.

Актуальной является разработка универсальных переносных газоанализаторов для экологического мониторинга и выявления ЧС, связанных с утечкой и выбросом токсичных газов в атмосферу. Для её решения было разработано семейство переносных оптико-акустических газоанализаторов «Мегакон», которые позволяют определять концентрации около 300 соединений в воздухе.

Качество воды и её общее солесодержание (загрязнённость) определяют с помощью кондуктометров. Разработанная авторами методика оптимального проектирования и в случае с кондуктометрами позволила разработать кондуктометры с улучшенными метрологическими и эксплуатационными характеристиками на уровне мировых образцов.

Таким образом, в работе представлены результаты по разработке технических средств для нужд МЧС России и актуальность привлечения к этому виду деятельности обучающихся в АГЗ МЧС России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Российской Федерации. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: утв. 31 декабря 2015 года, № 683.

2. Солодовник Н.Н. Организация практикоориентированного обучения и исследовательская деятельность студентов колледжа // Теория и практика образования в современном мире: Материалы V Межд. н. конф. – СПб: СатисЪ, 2014. – С. 228 – 231.

3. Черемных С.В., Золотова С.И. Структурный системный анализ как инструмент анализа проблем междисциплинарной интеграции ВУЗа // XIV межд. конф. «Применение новых технологий в образовании», Троицк, 2003.

*С.Д. Шарипханов¹, д.т.н., М.М. Казиев², к.т.н., доцент
Е.В. Зубкова², к.т.н.; Ж.К.Макишев¹, к.т.н.*

¹Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

²Академия ГПС МЧС России, г. Москва

ПОЖАРЫ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ СО СВЕТОПРОЗРАЧНЫМИ ФАСАДАМИ

Светопрозрачные конструкции обладают рядом очевидных достоинств, которые позволяют воплощать на практике оригинальные архитектурные решения. Однако, в настоящее время все более актуальным становится вопрос о пожарной безопасности таких зданий. В особенности это касается высотных и многофункциональных зданий. Светопрозрачные конструкции могут иметь различную конфигурацию и пространственную ориентацию с большими и малыми углами наклона. При этом, главным недостатком светопрозрачных конструкций является их низкая устойчивость при пожаре (пожароустойчивость), обусловленная способностью стекла относительно быстро разрушаться при воздействии огня и высокой температуры. Это приводит к распространению пожара внутри и снаружи здания по фасаду. Об этом свидетельствуют многочисленные пожары в зданиях со светопрозрачными фасадами.

В некоторых видах фасадных систем используются горючие материалы, что значительно повышает класс конструктивной пожарной опасности зданий. При этом использование сильногорючих утеплителей может привести к быстрому распространению пламени и образованию токсичных продуктов горения. Например, фасад 15-этажного здания «Дукат-Плейс III» (Москва, ул. Гашека) был облицован композитным материалом, группа горючести которого – Г4 (сильногорючие материалы). В апреле 2007 г. от короткого замыкания электропроводки на фасаде вспыхнул пожар, который с 9-го этажа дошел до крыши.

Часто в качестве несущего каркаса применяются алюминиевые профили и элементы, которые при пожаре теряют свое назначение, что может привести к разрушению конструкций фасада. При этом падающие во время пожара элементы этих конструкций представляют серьезную опасность для людей, особенно при пожаре в высотных зданиях.

Пожар в 2005 г. в столице Казахстана Астане в 32-этажном «Транспорт-Тауэр» высотой 130 м показал, что применение фасадных систем с горючими материалами может привести к распространению пожара не только на верхние, но и на нижние этажи. Первоначально загорелись кровля и верхние три этажа. В результате пожара полностью выгорели кровля, пламенем уничтожена облицовка около 15 этажей на одной стороне и всех 32 этажей – на другой. Пожар сопровождался разлетом осколков фасада и стекла.

В апреле 2013 г. в г. Грозном загорелось одно из зданий комплекса «Грозный-Сити» – 42-этажная башня «Олимп» высотой 145 м. Комплекс высотных зданий «Грозный-Сити» занимает площадь в 4,5 га и состоит из семи строений: жилого небоскреба (башня «Олимп»), двух 30-этажных и двух 18-этажных жилых домов, а также двух 30-этажных зданий (пятизвездочного отеля и соседствующего с ним делового центра). Огонь распространился по фасаду здания. Площадь пожара составила около 18 тыс. м². К его тушению было привлечено более 200 сотрудников МЧС России и 31 ед. техники. На ликвидацию пожара ушло почти семь часов. Возгорание произошло при проведении огневых работ по обустройству места примыкания гидроизолирующего покрытия кровли 3-го этажа стилобатной части здания к вертикальным наружным стенам основной части здания с внешней стороны, где уже была смонтирована фасадная система с воздушным зазором.

В связи с большой востребованностью светопрозрачные конструкции вызывают интерес у проектировщиков, поставщиков и производителей. Более широкому их применению в строительстве препятствует отсутствие инженерных методов расчета предела огнестойкости и прогнозирования поведения реальных конструкций при пожаре. В частности, это обусловлено большим разнообразием и недостаточной изученностью поведения при пожаре светопрозрачных конструкций. Многие действующие противопожарные требования не имеют необходимого обоснования, с точки зрения предотвращения распространения пожара и безопасности людей в зданиях со светопрозрачными конструкциями. Особенно это касается высотных зданий, где имеют место большие ветровые нагрузки и восходящие конвективные потоки, которые резко усиливаются при пожаре. Эти факторы способствуют прогрессирующему веерообразному распространению пожара по фасаду здания. Такое развитие является следствием выхода огня из очага пожара наружу и образовании высоко температурных полей, которые приводят к 35 разрушению ограждающих светопрозрачных конструкций по высоте здания. Одновременно действующие пожары на нескольких этажах усиливают общий тепловой эффект и приводят к само ускоряющемуся веерному распространению пожара по высоте здания.

На настоящее время основными недостатками в обеспечении пожарной безопасности зданий со светопрозрачными конструкциями являются:

1. Недостаточная обоснованность натурными и крупномасштабными огневыми экспериментами нормативных требований, которые направлены на предотвращение распространения пожара по зданию.

2. Отсутствие расчетных и экспериментальных методов оценки и прогнозирования пожарной опасности и предела огнестойкости конструкций, в том числе различной конфигурации (сферической, выпуклой или вогнутой формы).

3. Недостаточная изученность поведения при пожаре и влияния режимов водяного орошения на устойчивость при пожаре обычных и комбинированных стеклопакетов, выполненных из триплекса (ламинированного стекла), закаленного стекла и огнестойкого стекла с гелиевым заполнением.

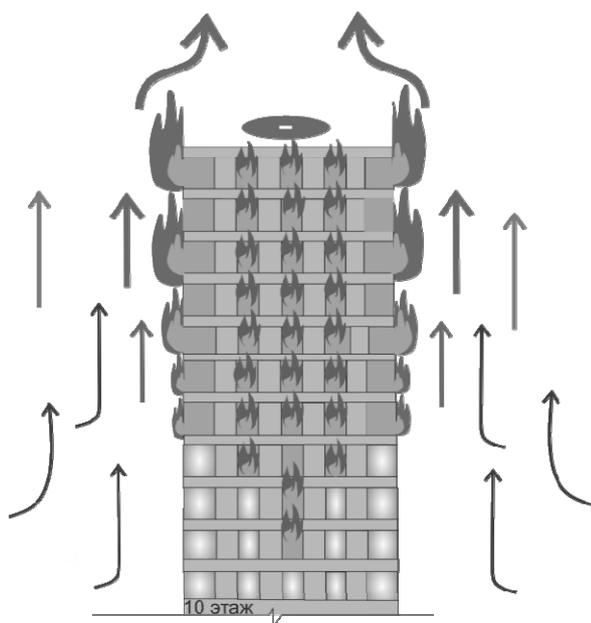


Рисунок 1 – Схема прогрессирующего пожара в жилом доме



Рисунок 2 – Развитая стадия распространения пожара

Актуальные задачи исследования по обеспечению пожарной безопасности зданий со светопрозрачными конструкциями (СПК):

1. Разработка теоретических основ пожароустойчивости СПК для зданий различного функционального назначения, с точки зрения предотвращения развития пожара и обеспечения безопасности людей.

2. Разработка метода расчета необходимой и достаточной пожароустойчивости СПК для зданий различного функционального назначения.

3. Исследование поведения при пожаре новых модификаций СПК (комбинация обычного, закаленного, триплекса, огнестойкого стекла).

4. Исследование поведения при пожаре различных светопрозрачных фасадных систем и разработка технических решений по предотвращению прогрессирующего распространения пожара в зданиях различной этажности.

5. Разработка эффективных технических решений по огнезащите СПК с помощью водяных оросителей, водяных завес и защитных штор.

6. Разработка маломасштабного экспериментального метода оценки пожароустойчивости и эффективности способов и средств огнезащиты СПК.

7. Исследование поведения при пожаре и разработка способов и технических решений по огнезащите наклонных, сферических и горизонтально расположенных СПК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казиев М.М., Зубкова Е.В. Научные аспекты пожароустойчивости светопрозрачной конструкции с помощью водяного орошения / мат. 18-ой Междунар. межвузовской научно-практ. конф. студентов, магистрантов,

аспирантов и молодых ученых «Строительство – формирование среды жизнедеятельности» Секция 3. – 2015. – М.: МГСУ, 2015 – С. 471-474.

2. Казиев М.М., Зубкова Е.В., Безбородов В.И. Защита триплекса при пожаре с помощью водяного орошения / Пожаровзрывобезопасность. – 2015. - № 3. – С. 32-36

3. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Технического регламента Требования к безопасности конструкций из других материалов: утв. 31 декабря, 2008 года № 1351.

УДК 665.61

О.Г. Горовых¹, к.т.н., доцент

Б.А. Альжанов², соискатель УГЗ МЧС Беларуси

¹филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»

Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

²ТОО «SEMSEK Ort Sondirushi»

СРАВНЕНИЕ АДСОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ЛЕТУЧКАМИ ПОЧАТКОВ РОГОЗА С ПРОМЫШЛЕННЫМИ СОРБЕНТАМИ

На сегодняшний день на рынке сорбентов для сбора нефти и ликвидации последствий аварийных разливов нефтепродуктов представлено несколько десятков насыпных сорбентов.

Сорбенты для сбора нефти и нефтепродуктов должны отвечать большому перечню требований: обладать гидрофобностью, олеофильностью, высокой нефтеемкостью, высокой скоростью поглощения, длительной плавучестью, технологичностью использования, возможностью регенерации, удобством утилизации, низкой насыпной плотностью, удобством транспортирования и хранения, низкой стоимостью, экобезопасностью и т.д.

Однако, как показано в [1], до апреля месяца 2017 года отсутствовал нормативный документ, однозначно регламентирующий методику определения нефтеемкости сорбентов, адсорбируемости воды и других показателей. Методики, используемые различными авторами, для определения этих показателей могли принципиально отличаться между собой, что делало невозможным сравнение результатов, полученных разными исследователями. Исключением не являлись и промышленно производимые сорбенты, и как указано в [2] испытания по методике авторов показали не достижение некоторых свойств, заявленных производителями сорбентов, в том числе по нефтеемкости. С вводом в действие ГОСТ 33627–2015, появилась возможность провести сравнительные исследования по методике, предлагаемой нормативным документом.

При выборе исходного сырья для создания новых нефтепоглощающих материалов отдают предпочтение полимерам растительного происхождения,

как более экологичным, например, используется рисовая шелуха, кора деревьев и т.д. Все эти природные материалы обладают высоким водопоглощением, что снижает их плавучесть, которая часто не превышает 72 часов. Однако есть природный полимерный материал, обладающий плавучестью превышающей 100 дней. К нему относится пух початков рогоза.

Исследование адсорбции нефтепродуктов сорбентами, в том числе пухом початков рогоза, проводили в соответствии с пунктом 9.3.2. [3], как с адсорбентами II типа по классификации ГОСТ 33627–2015. Массу сорбента для испытаний брали минимально допустимое по [3] количество равное 4 г. Толщина слоя испытуемой жидкости равнялась 4,5 см. В испытаниях использовали нефть Кожасайского месторождения Казахстана.

Учитывая, что в п. 6.3 [3] не указаны четко размеры отверстий и вид материала, из которого изготавливается сетчатая корзина, в испытаниях для изготовления сетчатой корзины применялась капроновая сетка. Результаты испытаний приведены в таблице 1. Из полученных результатов видно, что сорбционная емкость пуха початков рогоза не сильно уступает, одному из лучших синтетических полимерных сорбентов и многократно превосходит широко используемый в практической деятельности нефтяной сорбент на основе природного материала – торфа.

Таблица 1 – Адсорбционная емкость сорбента при адсорбции нефтепродуктов

№ опыта	Вид сорбента	Испытуемая жидкость	Масса, г		Время контакта, мин	Адсорбционная емкость, г/г
			сорбент	адсорбированная жидкость		
1	Пух рогоза	Нефть	4,02	72,10	15,2	17,94
2	Пух рогоза	Нефть	4,01	74,88	15,1	18,67
3	Пух рогоза	Нефть	4,01	43,95	15,0	10,96
4	Пух рогоза	Нефть	4,01	63,45	15,0	15,82
5	Пух рогоза	Параксиллол	4,00	47,54	2,5	11,88
6	Пух рогоза	Нефть	4,3	68,42	6 с	16,97
1	Пенографит	Нефть	4,00	89,68	15	22,42
1	Нефтесорб	Нефть	4,01	10,37	15	2,58
2	Нефтесорб	Нефть	4,02	12,32	15	3,06

Количество не отжимаемой массы нефтепродукта определяли по п.10.2 [3], полученной после испытаний на адсорбцию нефтепродуктов по пункт 9.3.2 [3], результаты представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что если в сравнении с нефтесорбом пух початков рогоза проигрывает, то испытания на повторное использование в три раза превышают аналогичный показатель высокоэффективного сорбента на основе вспененного графита.

Таблица 2 – Результаты испытаний на повторное использование

№ опыта	Вид сорбента	Сорбируемое вещество	Масса адсорбированного вещества, г	Адсорбционная емкость, г/г
1	Пух рогоза	Нефть	16,02	3,98
2	Пух рогоза	Нефть	17,86	4,45
3	Пух рогоза	Параксилोल	13,70	3,43
4	Пух рогоза	Нефть	9,36	2,32
5	Пух рогоза	Нефть	15,24	3,80
6	Пух рогоза	Нефть	14,58	3,16
1	Вспененный графит	Нефть	47,4	11,85
1	Нефтесорб	Нефть	7,11	1,77
2	Нефтесорб	Нефть	7,89	1,96

При сравнении полученных результатов с результатами сорбционной емкости полученной по неизвестной методике другими авторами приводится таблица 3.

Таблица 3 – Нефтеемкость природных и синтетических органических нефтяных сорбентов по [4].

Материал сорбента природного	Нефте-емкость, г/г	Материал сорбента синтетического	Нефте-емкость, г/г
Солома пшеничная (сечка)	4,1	Пенополистирол гранулы	9,3
Камышовая сечка:	6,1/2,7	Полипропилен: гранулы	1,6
Шелуха гречихи	3,0-3,5	Шины измельченные	3,6
Кора сосны	0,3	Смола КФМ*	22,3 – 39,6
Древесные опилки	1,7	Фенолформальдегидная смола	4,4
Торф	17,7	Поролон листовой	14,5-35,2
Мох сухой	3,5 – 5,8	Лавсан волокно	4,7-14,1
Шерсть	8,0 – 10,0	Каучуковая крошка	5,1
Уголь бурый	1 – 2	Макропористый технический углерод	4,0 – 4,5

*КФМ – карбамидоформальдегидная смола

Вывод: по исследованным показателям: адсорбция нефтепродуктов и повторное использование, проведенным по методикам в соответствии с ГОСТ 33627–2015 пух початков рогоза многократно превосходит сорбенты, изготовленные на основе природных материалов и некоторых сорбентов на синтетической основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблема нормативного регулирования выбора методики определения нефтеёмкости сорбентов /Ярыгин Д. В., Руденко А. А., Дорожкин В. П., Гулая

Ю. В., Дворницин А. А., Череватюк Г. В., Лим Л. А. // Молодой ученый. – 2017. – № 2.1. – С. 50-53.

2. Сравнительная эффективность сорбентов нефти и нефтепродуктов, используемых в условиях Томской области / Заусалина А.В., Валь А.В., Боярко Г.Ю. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. – № 2. – С. 52-56.

3. ГОСТ 33627–2015 Уголь активированный. Стандартный метод определения сорбционных характеристик адсорбентов. Введен в действие 01.04.2017 г.

4. Нефтяные сорбенты – материалы, применяемые для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности водоемов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://sorboil.su/neftyanue-sorbentu> (дата обращения: 20.04.18.).

УДК 621.3

В.В. Копытков¹, к.т.н., доцент

М. Абдусаматов², академик международной инженерной академии

К.С. Салохитдинов³

¹*Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

²*Инженерная академия Республики Таджикистан*

³*Государственный пожарный комитет МВД Республики Таджикистан*

СОСТАВЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕЛЕОБРАЗНОЙ КОМПОЗИЦИИ

В современных условиях становится актуальной проблема несоответствия противопожарных разрывов между малоэтажными жилыми домами в секторе индивидуальной жилой застройки по причине ее высокой плотности. В результате этого возникновение пожара влечет за собой значительные материальные потери, что нередко приводит к человеческим жертвам. Противопожарные разрывы между зданиями и хозяйственными постройками на соседних приусадебных участках нормируются в соответствии с действующими ТНПА [1] и могут составлять от 6 до 15 м в зависимости от степени огнестойкости здания.

Подходы к решению данной задачи немногочисленны: возведение противопожарной стены первого типа [2], что влечет значительные материальные затраты; расчет суммарной площади застройки [3], что, собственно, не исключает возможности распространение огня на близлежащие постройки; расчет интенсивности теплового излучения при пожаре [4].

В работе рассматривается возможным вариантом решения проблемы нанесение слоя гелеобразного состава, который будет снижать величину теплового воздействия на поверхности защищаемых конструкций. Передача тепла через состав к защищаемой конструкции происходит за счет теплопроводности самого состава и его твердых продуктов разложения. Таким

образом, решающим фактором, определяющим эффективность состава в условиях пожара, является теплоизолирующая способность, которая во многом зависит от толщины покрытия.

Для вышеназванной цели нами предложены и апробированы гелеобразные композиции, адаптация технологий их приготовления и нанесения на вертикальные поверхности. В связи с тем, что основные силы МЧС будут сосредоточены на решающем направлении – тушении пожара в здании, то данная композиция позволяет при возгорании строений, самостоятельно приступить к обработке стены соседнего здания с целью снижения теплового воздействия и недопущения его возгорания.

С целью оптимизации рецептуры по времени гелеобразования и окончательной стоимости нами проведены исследования с большим ассортиментом водорастворимых полимеров: альгинат натрия, агар-агар, гуаровая камедь и натриевая соль карбоксиметилцеллюлоза. Оптимизацию рецептуры проводили с использованием симплекс-решетчатого метода планирования эксперимента. При смешивании компонентов гелеобразование происходит в течении 5 минут. Используя подручное оборудование (в т.ч. стандартный опрыскиватель, имеющийся в каждом доме) возможно нанесение в кратчайшие сроки гелеобразного слоя на несущую стену, испытывающую наибольшее тепловое воздействие.

Таким образом, использование предлагаемой гелеобразной композиции позволит снизить тепловое воздействие на соседние здания и не позволит, в конечном итоге, перекинуться пожару на соседние здания и сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ТКП 45-2.02-242. Ограничение распространения пожара. Противопожарная защита населенных пунктов и территорий предприятий. Строительные нормы проектирования.
2. ТКП 45-2.02-142-2011. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации.
3. ТКП 45-3.01-117-2008. Градостроительство. Районы усадебного жилищного строительства. Нормы планировки и застройки.
4. СТБ 11.05.03-2010. Пожарная безопасность технологических процессов. Методы оценки и анализа пожарной опасности. Общие требования. Минск. Госстандарт. 2010.

Х.Ж. Байшагиров¹, д.т.н.

А.К. Сулейменов², С.К. Ермаганбетов¹, Б.М. Омаров¹

¹Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ - КАК СРЕДСТВО ПО ПРОФИЛАКТИКЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И УСТРАНЕНИЮ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Экономика Казахстана характеризуется высоким уровнем потребления энергии, базирующейся на горючем топливе [1]. Однако эта традиционная топливная энергетика несет в себе некоторые опасные факторы как для здоровья человека, так и для окружающей среды. Они могут возникнуть при добыче, переработке, хранении и в самом процессе горения топлива. То есть такие источники энергии могут быть причиной чрезвычайных ситуаций (аварии, пожары, наводнения и т.д.).

При различных авариях, разрушениях природного и техногенного характера, как правило, выходят из строя системы энергообеспечения. Таким образом, терпящие бедствие населенные пункты, строения, дома, здания, сооружения, в том числе производственные помещения остаются без электричества, что мешает эффективности ликвидаций последствий ЧС, нормализации жизнедеятельности пораженных объектов.

При добыче, транспортировке, хранении, переработке и использовании нефтепродуктов (бензин, керосин, мазут и т.д.) тоже возможны аварии с большими жертвами и тяжелыми последствиями материального ущерба. Повышенную опасность представляют также атомные электростанции - достаточно вспомнить о трагедиях Чернобыля, Фукусимы.

Ситуация усугубляется отсутствием необходимых технических средств для предотвращения и локализации аварий, а также собственных источников резервного электроснабжения у потребителей. Это наблюдалось 10 лет назад, когда поселки в Жамбылской области в результате паводков реки Сырдарья остались без энергии и электрического освещения в течение нескольких недель. Паводковые разрушения источников энергии, домов и сооружений мы наблюдаем до сих пор и в других регионах Казахстана.

Переход на возобновляемые источники энергии (ветровая, солнечная, геотермальные воды, теплонасосные установки, биоресурсы и т.д.) резко сокращает опасность возникновения чрезвычайных ситуаций. Поэтому желательно подразделения Комитета чрезвычайных ситуаций и других спасателей обеспечить переносными источниками чистой энергии без использования топлива.

В стране отдельными учеными разрабатывается несколько видов малых ветроустановок (МВЭУ). Ниже приведены параметры этих МВЭУ.

В КазНУ им. Аль-Фараби, НИИ математики и механики академиком НАН РК, д.т.н., профессором Ершиным Ш.А. спроектирована и изготовлена действующая модель ветротурбины карусельного типа, могущая работать в режиме Дарье и Бидарье. Ветроэнергетическая установка Бидарье (ВЭУБ) обеспечивает выработку электроэнергии при скорости 5-15 м/с. Номинальная мощность 7 кВт достигается при скорости ветра 7-8 м/с. Аварийная останов при 20 м/с, общая высота ВЭУ 10,6 м, масса 800 кг. ВЭУ устанавливается на легком фундаменте и дополнительно закрепляется с помощью тросовых растяжек. Габариты роторов: мах наружного ротора – 2 м., длина лопасти – 4.5 м., мах внутреннего ротора – 1,7 м., длина лопасти – 4 м [2].



Рисунок 1- ВЭУБ Бидарье.
академика Ершина Ш.А



Рисунок 2- Модель ВЭУ
д.ф.-м.н. Кусаинова К.К.



Рисунок 3- ВРТБ
адемика Болотова А.В.

В лаборатории (Институт прикладной математики, г. Караганда) д.ф.-м.н. Кусаиновым К.К. велись научные исследования «Разработка ветродвигателя для малых скоростей ветра на основе вращающегося цилиндра переменного сечения». В широком диапазоне скорости набегающего потока (3-15 м/с), скорости вращения исследуемого тела, изменения геометрических параметров исследована подъемная сила, создаваемый эффектом Магнуса. Впервые установлены зависимости коэффициентов аэродинамической подъемной силы от скорости ветра, от скорости вращения цилиндров со сферическими торцами, от диаметра исследуемых тел. Определены диапазон оптимальных параметров, обеспечивающие стабильно максимальный коэффициент подъемной силы. Разработан и изготовлен макетный образец двухлопастного ветродвигателя с использованием в качестве источника автомобильного генератора мощностью 700 Вт. Впервые разработан и создан малооборотистый синхронный торцовый генератор для ветроэнергетических установок [3].

В Казахстане работает более 50 станций с ветровыми роторными турбинами - уникальной разработкой казахстанского ученого, д.т.н., профессора Алматинского университета энергетики и связи, академика Болотова А.В. В ее основе использована вертикально-осевая роторная турбина с двумя вращающимися в противоположных направлениях модулями. Такая конструкция может давать ток даже на низких скоростях ветра, при которых пропеллерные станции не работают. Параметры ветровой роторной турбины Болотова: вес модуля – 750 кг, диапазон температур – (40) –(+40) С, мощность – 3-10 кВт, номинальная скорость - 12,3 м/с, особенности высокая

безопасность (нет вибраций, открытых движущихся частей), повышенный ресурс, надежность, срок эксплуатации 10 + лет, не зависит от направления ветра, работа в условиях турбулентности, модульность конструкции, низкие эксплуатационные расходы, синергетический эффект в комбинации с солнечными панелями.



Рисунок 4 - ВЭУ д.т.н. Буктукова Н.С.

Установка профессора Буктукова Н.С. (Институт горного дела МОН РК) может работать при любом направлении ветра и скорости – от 3 до 60-80 м/с, все 300-330 дней в году, при этом цена ее – всего 5 тысяч долларов США. Так же в отличие от дорогих зарубежных ветростанций она имеет в комплекте генератор, мультиплексор, прибор управления аппаратурой, зарядку и устройство защиты аккумулятора [4]. Изобретение может одновременно выступать и в качестве маяка как в степях Казахстана, так и на островах. Она хороша тем, что при увеличении скорости ветра ее лопасти сжимаются и приобретают форму трубы. И скоростной диапазон ее работы намного больше – от 3 до 70 м/с.

В КазНУ им. Аль-Фараби, под руководством доцента кафедры механики Кунакбаева Т.О., академика НАН РК Отелбаева М., разработана компактная многоэтажная модель ветроэлектростанции (КМВЭ), которая имеет ряд преимуществ перед обычными ветроэлектростанциями, расположенными в один этаж на земле. КМВЭ представляет собой многоэтажную конструкцию, на этажах которой располагаются ветротурбины различного типа. Преимущества КМВЭ: экономия территории, стабильное использование энергии ветра, воздушный коридор между этажами (рис. 5).

К мобильным источникам энергии можно отнести композиционную ветроэнергетическую установку с диффузором (ВЭУД), разрабатываемую в Кокшетауском государственном университете им. Ш.Уалиханова [5]. Созданы три опытных образца. Стеклопластиковая ВЭУД будет удобным в эксплуатации переносным источником электроэнергии. Параметры ВЭУД: масса - 95 кг, высота башни - 4 м, проектная мощность - 1кВт, температурный режим от минус 50° С до плюс 80° С, длительность эксплуатации 20 лет, вырабатывает ток при скорости ветра 4-25 м с . Монтаж (демонтаж) ВЭУД могут провести 3 работника в полевых условиях за 2-3 часа без подъемных устройств в соответствии с рисунком 6.



Рисунок 5- Ветроэлектростанция
к.ф.-м.н. Кунакбаева Т.О.



Рисунок 6 - ВЭУД к испытаниям
на транспортном средстве

Потребители мощных установок (4-5 кВт, например: сварка, печь) могут параллельно соединить несколько ВЭУД и обеспечить суммарно большую мощность. Для бесперебойного обеспечения электричеством во время затишья можно использовать энергокомплект, в составе которого можно предусмотреть дополнительно солнечные батареи и аккумуляторы с преобразователем или дизельную установку.

Массовое использование потребителями ВЭУД приведет к уменьшению угроз возникновения пожаров, а использование ВЭУД в качестве средства ликвидации последствий ЧС - к эффективной работе соответствующих подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абыкаев Н.А., Кузнецов О.Л., Бертурганов Н.С. и др. К вопросу о концепции устойчивой энергетики будущего Казахстана до 2050 // Вестник «КазНАЕН». - 2013. - № 2. - С. 5-34.

2. Создание модельного прототипа композиционной ветроэнергетической установки с диффузором (ВЭУД): отчет о НИР: рук. Байшагиров Х.Ж // КГУ им. Ш.Уалиханова МОН РК. – Кокшетау, 2014. – 142 с. - № ГР 0112 РК 01562. – Инв. № 0214РК01750.

3. Байшагиров Х.Ж., Каримбаев Т.Д., Мыктыбеков Б., Казиева Д.Б. и др. Техническое предложение по созданию рациональной ветроэнергетической установки из композитов: Отчет о НИОКР // КГУ им. Ш. Уалиханова МОН РК. - Кокшетау, 2010. - 114 с. - ГР 0108 РК 00268. – Инв. № 0214РК01750.

4. Каримбаев Т.Д., Мезенцев М.А. Конструктивный и технологический облик элементов малоразмерного ГТД из композиционных и керамических материалов // Сб. докладов X международной научной конференции по гидроавиации "Гидроавиасалон-2014". - Москва, 2014. - часть II. - С. 122-125.

5. Байшагиров Х.Ж., Каримбаев Т.Д., Двухкомпонентная теория упругости неоднородной среды. - Караганда, 2016. - 216 с.

*Т.Ж. Шахуов, преподаватель
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

НОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭВАКУАЦИОННЫМ ПУТЯМ И ВЫХОДАМ ИЗ МЕЧЕТЕЙ

В настоящее время вопросу обеспечения пожарной безопасности в мусульманских молитвенных сооружениях следует уделить особое внимание, поскольку объекты молитвенного назначения мусульман являются местами с массовым пребыванием людей всех возрастных категорий (от детей до пожилых людей), а также маломобильных групп населения. В Исламе существуют такие молитвенные сооружения, которые способны вмещать тысячи и даже миллионы человек (таблица 1).

Таблица 1 – Данные о крупнейших мечетях в мире

Название мечети и географическое местонахождение	Занятая площадь храма, м ²	Вместимость мечети, млн. чел
Аль-Харам. Саудовская Аравия, г. Мекка	360000	1,2
Мечеть Пророка, Аравия, г. Медина	170000	0,6

В недавних работах отечественных авторов (Таранцев А.А., Шидловский Г.Л., Матвеева Н.П.) выполнены отдельные исследования особенностей процесса эвакуации из культовых сооружений, но они относятся к православным храмам. Не содержит необходимых данных и международный документ ISO/TR 16738:2009 «Технический отчет. Пожарная безопасность в строительстве. Технические данные о методах оценки поведения и движения людей».

Таким образом, в настоящее время параметры людей, описывающие процесс эвакуации из мечетей с учётом их психофизиологических возможностей не изучены ни в Казахстане, ни в других странах мира. В связи с этим невозможно обоснованно нормировать размеры эвакуационных путей и выходов и оценивать безопасность эвакуации различных групп граждан в случае пожара.

Для решения этой задачи, на первом этапе, были выявлены характерные особенности богослужения мусульман, отличающие мечети от объектов религиозного назначения других вероисповеданий [1]. Далее проводились исследования по установлению времени начала эвакуации [2], затем определен состав людского потока и вместимость мечетей [3]. После установления вышеперечисленных показателей проводился сам эксперимент по выявлению зависимостей между параметрами людских потоков при эвакуации из мечетей [4].

Совокупность полученных в работе данных, позволяет решить проблему нормирования размеров эвакуационных путей и выходов. При проектировании

мечети суммарную ширину эвакуационных выходов следует определять из следующего выражения:

$$\sum b_{вых} = N / q_{Dmax} \cdot t_{нб} (t_{бл}), \quad (1)$$

где N – вместимость мечети (из расчета: молельный зал – $0,6 \text{ м}^2/\text{чел}$; холл и лестничные площадки – $0,7 \text{ м}^2/\text{чел}$), чел; q_{Dmax} – интенсивность людского потока (равная $85 \text{ чел}/\text{м} \cdot \text{мин}$) при максимальной плотности равной $9 \text{ чел}/\text{м}^2$;

$t_{нб}$ – необходимое время эвакуации для молельного зала, определяемое необходимым временем существования скопления, равное 5 минутам [5];

$t_{бл}$ – время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара (для холла $t_{нб} = 1,4$ минуте, т.е. 84 секундам).

Преобразуя формулу (1) с учетом полученных в настоящей работе данных, можно говорить, что для прихожан, эвакуирующихся из молельного зала, суммарную ширину эвакуационных выходов следует нормировать по формуле 2, а для людей, находящихся в холле мечети, по формуле 3:

$$\sum b_{вых} = 0,0023 \cdot N, \quad (2)$$

$$\sum b_{вых} = 0,0084 \cdot N, \quad (3)$$

где N – вместимость мечети, чел.

В результате полученных формул, объективной является разница значений в 4 раза. Объясняется это тем, что в молельном зале критерием при нормировании ширины выходов является время скопления людей, а в холле мечети – время блокирования опасными факторами пожара эвакуационных путей и выходов.

Но для решения задачи успешной эвакуации людей недостаточно определить только суммарную ширину эвакуационных выходов, необходимо также определить критерии, которые должны соблюдаться при назначении каждого отдельного выхода.

Известно, что демографический состав прихожан в мечети разнородный, в том числе пожилые люди, не все из которых способны самостоятельно передвигаться: часть из них приводят на службы или привозят на кресла-колясках их ближайшие родственники. Исходя из этого, при проектировании зданий мечетей должны выполняться эргономические условия для комфортного нахождения в них маломобильных групп населения. При организации эвакуации наличие таких групп в составе потока диктует необходимость обеспечения для более физически сильных людей возможность обгона маломобильных групп людей.

Ширину выходов следует назначать пропорционально ширине потока, кратно ширине человека в плечах ($b = 0.6 \text{ м}$), но не менее ширины кресла-коляски ($b = 0.9 \text{ м}$). В таком случае, ширина двери должна рассчитываться из условия не менее: $0,9 \text{ м}$ и далее с шагом $0,6 \text{ м}$, в зависимости от установленной

суммарной ширины эвакуационных выходов. Это позволит обеспечить беспрепятственную эвакуацию различных групп мобильности.

Ширина двери δ должна рассчитываться по формуле 4:

$$\delta = 0.6 n \geq 0.9, \quad (4)$$

где n = количество человек, одновременно проходящих через проем.

На этом основании можно сделать вывод, что ширина дверного проема может быть равна: 0.9; 1.5; 2.1; 2.7 м (рисунок 1) и т. д.

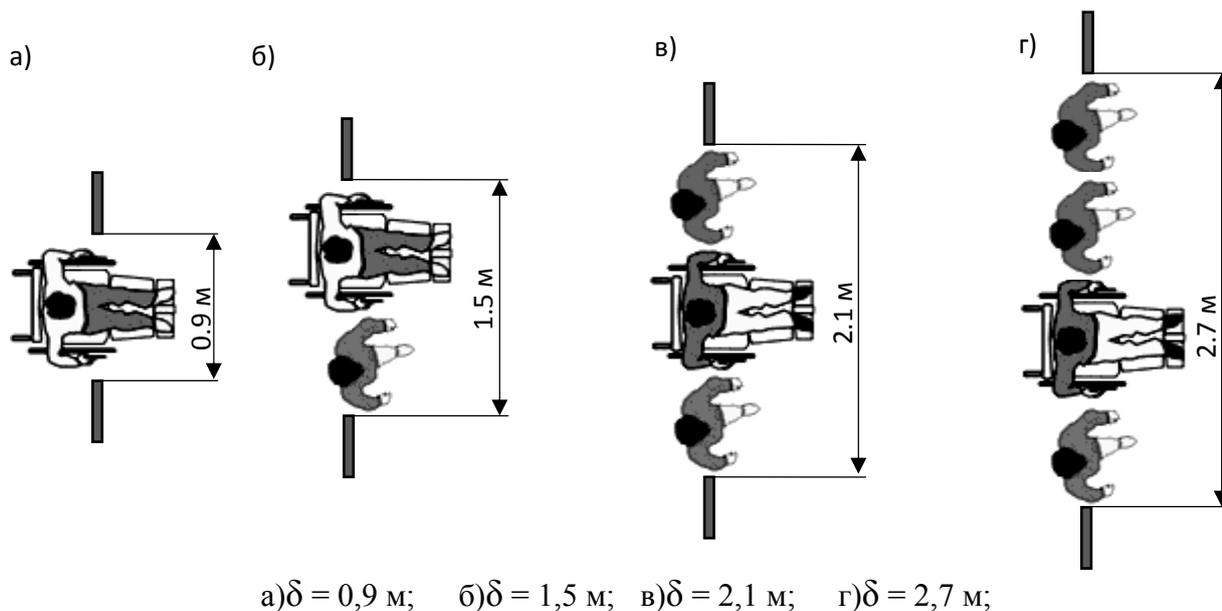


Рисунок 1 – Варианты преодоления створа дверного проема с учетом совместного движения людей различной мобильности

Однако, требуемой ширины выходов недостаточно для обеспечения безопасной эвакуации людей. Нельзя допускать, чтобы люди оставляли обувь на путях эвакуации. Это связано с тем, что большое количество обуви само по себе существенным образом загромождает пути эвакуации и в дальнейшем ведет к созданию помех за счет людей, остановившихся для ее одевания.

Ввиду того, что скорость людского потока при эвакуации пределах всего здания разная (максимальная – ощущают и видят пожар, минимальная – когда люди не ощущают угрозы для жизни), то можно предположить, что люди, находящиеся у выхода из мечети, которые не ощущают признаков пожара, при сигнале об эвакуации не пойдут сразу на выход, а позволят себе потратить время на отыскание своей обуви, потому как не испытывают эмоциональной возбужденности.

Во внутреннем убранстве мусульманских молитвенных зданий администрацией мечети расставлены ящики для сбора пожертвований, которые располагаются, как правило, на путях эвакуации по ходу движения людей при выходе из мечети. Следовательно, необходимо не допускать такое расположение ящиков, потому как они занижают фактическую ширину

эвакуационных выходов и могут служить препятствием для эвакуирующихся людей.

Таким образом, в настоящей работе установлены не только необходимые для обеспечения безопасной эвакуации людей размеры эвакуационных путей и выходов, но и рассмотрены условия, необходимые для реализации возможности их использования в случае пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахуов Т.Ж., Самошин, Д.А. Особенности процесса эвакуации из мусульманских культовых зданий // Технологии техносферной безопасности. – 2015. – Вып. 5 (63). – С. 35-43. - Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2015-5/2015-5.html>.

2. Шахуов Т.Ж., Самошин Д.А. Исследование времени начала эвакуации людей в мечетях // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. - № 1. – С. 20-24.

3. Шахуов Т.Ж., Самошин Д.А. О составе людского потока и вместимости мечети для оценки безопасности эвакуации // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – Вып. 5 (69). – С. 35-43. - Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2016-5/2016-5.html>.

4. Холщевников, В.В. Зависимости между параметрами людских потоков при эвакуации из мечетей [Текст] / В. В. Холщевников, Д. А. Самошин, Т. Ж. Шахуов // Пожаровзрывобезопасность. – 2017. – Т. 26, № 5. – С. 54-65.

5. Самошин, Д. А. Методологические основы нормирования безопасной эвакуации людей из зданий при пожаре [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.03 / Самошин Дмитрий Александрович. – М., 2017. – 357 с.

СЕКЦИЯ № 1. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЗА ГОДЫ НЕЗАВИСИМОСТИ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 614.2

М.В. Алешков¹, д.т.н., первый заместитель начальника академии

С.Д. Шарипханов², д.т.н., начальник института

¹Академия ГПС МЧС России, г. Москва

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПРЕССИОННОЙ ПЕНЫ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В 2014-2015 гг. впервые на вооружение службы пожаротушения и аварийно-спасательных работ ДЧС города Астаны поступили комбинированный пожарный автомобиль АЦЛ-32 с системой подачи компрессионной пены «CAFS» и автомобиль быстрого реагирования АБР-1,0-20 с системой тушения пожара компрессионной пеной «Natisk» Российского производства [1].

В ходе эксплуатаций данные автомобили показали себя с хорошей стороны. Необходимо отметить, что концепция комбинированного автомобиля АЦЛ-32 с системой «CAFS» заменяет сразу несколько автомашин, то есть соединяет в себе три функции на одной базе, снижая при этом нагрузку на бюджет и расширяя спектр тактических возможностей одного пожарного расчёта. Конструктивное решение данной автолестницы-цистерны позволяет эффективно применять её как самостоятельную боевую единицу в городских условиях, высокой этажности и плотности застройки, когда дворы жилых домов заставлены большим количеством частного автотранспорта, что затрудняет подъезд к местам возникновения пожаров нескольких боевых единиц пожарной техники. И главное - наличие на борту АЦЛ-32 цистерны с водой обеспечивает введения лафетного ствола из люльки сразу после выдвижения лестницы, не дожидаясь подпитки от автоцистерны [2].

При тушении пожаров компрессионная пена обладает высокими изоляционными свойствами, эффектом охлаждения и предотвращение повторных возгораний. При проведении занятий с личным составом СПЧ-3 ГУ «СП и АСР» ДЧС города Астаны, высокие характеристики показал стационарный лафетный ствол, установленный на спасательной люлке (корзине) автомобиля. Струя, подаваемая, из лафетного ствола компактная и имеет хороший запас дальности (визуально до 100 м.). Пена обладает хорошим изолирующими свойствами, а также способностью к прилипанию. Дальность подачи струи влажной компрессионной пены «Cafs» из ручного ствола составляет 30-35 м. А также предусмотрена подача сухой пены «SkyCafs» рабочая дальность которой составляет 25 м. Проведен анализ эффективности

применения установки тушения «Саfs» с подачей компрессионной пены с учетом времени и объема вывозимой воды. При подаче компрессионной пены при расходе воды 58 л/мин и пены 22 л/мин, давление в насосе 0,7 Bar (продолжительность работы составила 10 минут при емкости воды 2000 л. и 200 л. 1% го пенообразователя [3].

Использование компрессионной пены позволило добиться значительной эффективности тушения наиболее сложных пожаров. Так, 15 сентября 2016 года автомобиль АЦЛ – 32 был задействован на пожарно-тактических учениях в г. Астана, на новостроящемся здании «Абу Даби Плаза», где посредством АЦЛ-32 установки «САFS» на 18-м этаже была произведена подача компрессионной пены на тушение очага пожара.

Компрессионная пена представляет собой огнетушащее вещество, получаемое в установке пожаротушения путем принудительного вспенивания сжатым воздухом раствора, состоящего из воды и небольшого количества пенообразователя. Все ингредиенты, которого дозируются в строго определенных пропорциях [4].

Основной вывод, который был сделан при использовании компрессионной пены - это то, что компрессионная пена обладает высокими изоляционными свойствами длительным временем стойкости, налипания на поверхность и легкостью, и наикратчайшим временем подачи на высоту [5]. Плюсом подачи компрессионной пены является малый причиненный ущерб во время подачи огнетушащих веществ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД РК. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://emer.gov.kz> (дата обращения 18.09.18 г.).
2. СпецАвтоТехника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.specialauto.ru/> (дата обращения 18.09.18 г.).
3. Bikerman J.J. Foams. — New York : Springer, 1973. DOI: 10.1007978-3-642-86734-7.
4. Спецтехника-пожаротушения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.thg-ag.ru/новости/> (дата обращения 18.09.18 г.).
5. Sharovarnikov A.F., Korolchenko D.A. Fighting fires of carbon dioxide in the closed buildings Applied Mechanics and Materials. - 2013. - Vol. 475-476. - P. 1344–1350. DOI: 10.4028www.scientific.netamm.475-476.1344.

С.И. Абирова
ДЧС Атырауской области КЧС МВД Республики Казахстан

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

В настоящее время в нашей стране ведется активное строительство современных высотных зданий.

В Атырау введено в действие несколько десятков высотных зданий, примерами из которых являются здания отелей Sultan Palace, «Marriott Executive Apartments Atyrau», Ardager Residence, Europa Residence и др. объекты повышенной этажности.

Высотные здания относятся к объектам с массовым пребыванием людей. Кроме того, в них сосредоточены огромные материальные ценности. Поэтому возникающие в них чрезвычайные ситуации, связанные с пожарами и взрывами, могут приводить к большим жертвам и материальным потерям. Этим обусловлено особое внимание к проблеме обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий при возникновении пожара [1].

Согласно статистике пожаров за 9 месяцев 2018 года в г. Атырау и Атырауской области произошло 243 пожаров, из общего числа пожаров – в торговых предприятиях – 21; в жилом секторе – 126; в административно-общественных объектах – 8.

Следует отметить, что опыт строительства и эксплуатации высотных зданий и комплексов, также статистика пожаров говорит о том, что, пожары на подобных объектах происходят не редко.

4 июля 2018 года в г.Атырау произошел резонансный пожар в помещении ресторана «The Guns & Roses Pub-Grille Atyrau», пристроенной к гостинице «Ак жайык». В ликвидации пожара задействовано 70 сотрудников и 19 единиц техники Департамента по ЧС, а также НГПС, МВД и других объектов жизнеобеспечения - 87 сотрудников и 29 единиц техники. По описанию произошедшего пожара следует полное возгорание кровли здания пристроенное к 8-и этажному зданию гостиницы «Ак Жайык», высотой 25 м, с общей площадью 3500 м². Также выяснилось скрытое горение кабелей и его быстрое распространение с 2 по 5 этажи здания гостиницы, вместе с тем повреждено огнем с 5 по 8 этажи здания.

Из сказанного выше можно сказать следующее: пожары в высотных зданиях в силу своих отличительных особенностей доказывают повышенную степень пожарной опасности в сравнении с обычными одноэтажными зданиями. Многие вопросы, решаемые для обычных зданий, для высотных зданий становятся проблемными. В первую очередь это эвакуация людей, специфика развития и распространения пожара в многоэтажном здании, а также сложность тушения таких пожаров.

Для современных высотных зданий характерны стремительно быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность обеспечения необходимой эвакуации людей и спасательных работ. Дым и токсичные продукты горения заполняют эвакуационные выходы, лифтовые шахты и лестничные клетки, что усложняет проводить эвакуацию с верхних этажей. По динамике развития внутреннего пожара скорость распространения дымовых газов по вертикали может достигать нескольких десятков метров в минуту. За считанные минуты здание оказывается полностью задымлено, а нахождение людей в помещениях без средств защиты органов дыхания вызывает, во-первых, панику, во-вторых, угрозу для жизни. Следует отметить, что наиболее интенсивно происходит задымление верхних этажей, где разведка пожара, спасение людей и подача средств тушения весьма затруднены.

Данная проблема пожаров в высотных зданиях города является актуальной и обсуждается на семинарах и круглых столах. Например, согласно плану Департамента по ЧС по проведению мероприятий на этот год в Кризисном центре Департамента по ЧС Атырауской области под председательством заместителя начальника Департамента подполковника гражданской защиты Блялова Р.Б. состоялся круглый стол с участием сотрудников Департамента и директоров торговых домов города Атырау на тему: «Улучшение качества противопожарной защиты в торговых домах».

Особое внимание на данном мероприятии было уделено зданиям современных торговых объектов, которые включают в себя различные категории многоэтажных зданий.

В итоге рассмотрения данного вопроса можно сделать заключение, что пожары и взрывы в зданиях повышенной этажности могут приводить к большим жертвам и материальным потерям. Этим обусловлено особым вниманием к проблеме обеспечения безопасности людей и самих высотных зданий при возникновении возможного пожара. Безопасная эвакуация людей — одна из основных целей предоставления правил пожарной безопасности в высотных зданиях. Такие современные здания должны быть спроектированы так, чтобы главным образом обеспечить и создать условия для спасения людей во время пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валова В.Ю., Меркулова Н.В. Способы обеспечения пожарной безопасности высотных зданий // Молодой ученый. - 2016. - № 5. - С. 21-23. - URL <https://moluch.ru/archive/109/26548/> (дата обращения: 14.10.2018).

*А.С. Айтеев, начальник кафедры
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РАЗРАБОТКА ПОЛОСЫ ПРЕПЯТСТВИЙ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА БАЗЕ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА КЧС МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Гражданская оборона - комплекс мероприятий проводимых в мирное и военное время в целях защиты населения, объектов хозяйствования и территории страны от воздействия поражающих (разрушающих) факторов современных средств поражения [1].

За минувшие годы гражданская оборона Республики Казахстан прошла большой путь становления и развития, превратилась в важную составную часть общегосударственных оборонных мероприятий. В настоящее время сформирован новый облик гражданской обороны, главная особенность которого заключается в осуществлении мероприятий по защите населения не только от опасностей военного времени, но и от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в мирное время. Это повышает социальную значимость гражданской обороны и её востребованность в обществе.

В последние годы в ряде зарубежных стран (Украина, Сирия, Иран и др.) в связи с изменившейся военно-политической обстановкой происходит спешная трансформация взглядов на роль гражданской защиты и порядок ее ведения. Коренные изменения в характере военных конфликтов, средствах вооружения, социально-экономической обстановке требуют нового, более обстоятельного отношения к планированию и проведению защитных мероприятий.

Проведенный анализ возможных угроз, функций, задач гражданской защиты на современном этапе, свидетельствует о том, что в настоящее время главными возможными источниками опасности, в том числе военной можно считать [2, 3]:

- территориальные претензии;
- захват национальных богатств;
- стремление отдельных государств и коалиций к разрешению конфликтов силовыми методами;
- действия других государств по дестабилизации внутривосточной обстановки;
- расширение военных союзов и нарушение международных договоров;
- распространение оружия массового поражения, появление нового оружия;
- нарастание националистических сепаратистских тенденций;
- нестабильность военно-политической обстановки;
- расширение масштабов терроризма.

Исходя из установленных современных угроз на органы гражданской защиты в соответствии с требованиями нормативной базы возложен ряд задач, качество выполнения которых, в том числе зависит от уровня подготовленности личного состава формирований гражданской защиты. К основным задачам гражданской защиты с позиций сегодняшнего дня можно отнести [4-8]:

- оповещение и информирование населения об угрозе и действиях в складывающейся обстановке;
- эвакуацию населения;
- инженерную, радиационную, химическую, медико-биологическую и противопожарную защиту населения;
- защиту водоемисточников (систем водоснабжения), продовольствия, пищевого сырья, фуража, сельскохозяйственных животных и растений;
- повышение устойчивости функционирования объектов;
- проведение мероприятий по комплексной маскировке;
- проведение аварийно-спасательных и неотложных работ;
- первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения;
- срочное захоронение трупов;
- всеобщее обучение населения;
- обеспечение мобилизационной готовности;
- организацию управления мероприятиями гражданской обороны;
- участие сил гражданской защиты в ликвидации ЧС;
- иную деятельность, необходимую для осуществления задач гражданской защиты, включая планирование и организацию проведения ее мероприятий.

Анализ перечисленных задач позволяет констатировать, что гражданская защита в современных условиях является одним из элементов системы обеспечения национальной безопасности Республики Казахстан, составной частью оборонной функции государства.

Одним из путей совершенствования практических навыков в настоящее время наряду с учениями и тренировками являются практические занятия на специальных учебно-тренировочных комплексах, методика проведения которых широко описана в доступной литературе [9].

Здесь следует отметить исследования следующих видных ученых Н.А. Бернштейна и Д.Д. Донского, исследования которых были направлены на системно-структурный подход при изучении двигательных функций человека; В.У. Агеевца и В.М. Выдрина теоретические основы физической культуры и спорта; научные труды в области профессионально-прикладной физической подготовки таких авторов как Г.Д. Иванова, В.И. Ильинича, Б.И. Загорского и Р.Т. Раевского; а также работы в данном направлении ученых Казахстана – Н.О. Ордабаева, М.Ф. Жаксылыкова, Е.Г. Семеновой, К.Х. Закирьянова, Л.И. Орехова.

В ходе работы проведенной в рамках НИР, рабочей группой проведен анализ практической реализации обучения на подобного рода тренажерах, макетах, силовых структур Республики Казахстан.

В результате установлено, что в настоящее время, структурные подразделения МВД Республики Казахстан имеют как стандартные, так и специальные комплексы учебных мест – так называемые «полосы препятствий», где личный состав занимается физической подготовкой и совершенствует свои прикладные навыки, необходимые для конкретного вида деятельности. Например: для сотрудников осуществляющих деятельность по обеспечению охраны общественного порядка, специальная полоса препятствий в основном состоит из учебных мест позволяющих отрабатывать приемы рукопашного боя, а так же отрабатывать упражнения по обезоруживанию, поимке (розыску) преступников.

Функции и задачи, возлагаемые на органы гражданской защиты, а также опыт ликвидации ЧС, свидетельствует о необходимости заблаговременного приобретения спасателями практических навыков, приемов и способов проведения аварийно-спасательных работ путем отработки нормативов, на учебно-тренировочных комплексах имитирующие возможную обстановку, так как решение этих задач требует высокой организованности и готовности специалистов к работе в команде.

Дополнительным обоснованием необходимости разработки учебно-тренировочного комплекса, является безусловный рост уровня профессионализма и самого профессорско-преподавательского состава, осуществляющих обучение специалистов за счет расширения учебной программы, так как при проведении учебно-тренировочных занятий на полигоне, преподавателю-инструктору предоставляется возможность моделировать конкретные ситуации влияния поражающих факторов ЧС и вырабатывать предложения по их ликвидации

В целях обоснования включения отдельных тренировочных (снарядов) элементов в полосу препятствий и объединение их в учебные места на базе Учебного центра КТИ проведены выбор и обоснование математического аппарата. Метод анализа иерархий (МАИ) - математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений [10].

Метод Анализа Иерархий используется во всем мире для принятия решений в разнообразных ситуациях: от управления на межгосударственном уровне до решения отраслевых и частных проблем в бизнесе, промышленности, здравоохранении и образовании.

МАИ не предписывает лицу, принимающему решение (ЛПР), какого-либо «правильного» решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант (альтернативу), который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к её решению. МАИ широко используется на практике и активно развивается учеными всего мира. В его основе наряду с математикой заложены и психологические аспекты. МАИ позволил понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений по выбору отдельных тренировочных снарядов в виде иерархии, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения по компоновке учебных снарядов в учебно-тренировочные места полосы препятствий гражданской обороны и военной подготовки.

Использование выбранного математического аппарата предполагает выполнение нескольких этапов, основными из которых являются:

Первый этап, анализ проблемы принятия решений в МАИ в результате реализации которого стало возможным построить иерархическую структуру проблемы связанной с осуществлением выбора, которая включает в себя цель, критерии, альтернативы и ряд других рассматриваемых факторов, влияющие на выбор варианта компоновки тренировочных снарядов. Каждый элемент иерархии представляет различные аспекты решаемой задачи, причем во внимание были приняты как материальные, так и нематериальные факторы, измеряемые количественные параметры и качественные характеристики, объективные данные и субъективные экспертные оценки.

Следующим этапом анализа явилось определение приоритетов, представляющих относительную важность элементов построенной иерархической структуры, т.е. с помощью процедуры парных сравнений определено значение весовых коэффициентов элементов полосы. Полученные весовые коэффициенты отображают влияние отдельных элементов включенных в полосу препятствий на общие показатели качества функционирования АСФ ГЗ.

Безразмерные приоритеты позволили обоснованно сравнивать разнородные факторы, что также является отличительной особенностью МАИ.

Данная методическая последовательность была выбрана в связи с тем, что она наиболее лучше подходит для решения столь сложной и многогранной задачи.

В результате расчетов сформирована научно обоснованная структурно-функциональная модель полосы препятствий военной подготовки и гражданской обороны на базе учебного центра Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Казахстан. Военная доктрина Республики Казахстан: утв. 29 сентября 2017 года, № 554.

2. Манойло А.В. Цветные революции и технологии демонтажа политических режимов // ВВ: Международные отношения. - 2015. - № 1. - С.1-19. - Режим доступа: http://e-notabene.ru/wi/article_12614.html (дата обращения: 05.10.2018).

3. Соловьев А.А., Метелев С.Е и др. Терроризм и современные методы антитеррористической деятельности: учебник / под ред. С.Е. Метелева. – Омск: Омский институт (филиал) РГТУ, 2010. – 275 с.

4. Жиганов К.В., Данилов П.В., Дашевский А.Р., Костылев Д.Н. Гражданская оборона в современных условиях // Молодой ученый. - 2016. - № 20. - С. 508-511.

5. Об утверждении Правил физической подготовки в Вооруженных Силах Республики Казахстан: утв. Приказом Министра обороны Республики Казахстан от 10 августа 2017 года, № 438.

6. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года, № 188-V.

7. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан. Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий гражданской обороны: утв. 6 марта 2015 года, № 190.

8. Приказ Председателя Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан. Об утверждении Методических рекомендаций. Наставление по Гражданской обороне: утв. 21 декабря 2016 года, № 350.

9. Душков Б.А., Королев А.В., Смирнов Б.А. Энциклопедический словарь: Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика, 2005.

10. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь. – 1993. - 278 с.

УДК 614.872.1

Р. Аманшаев, 4-ші курс курсанты; А.А. Жаулыбаев, т.ғ.к.

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ТАРАЗ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖЕР СІЛКІНІСІ КЕЗІНДЕ АВАРИЯЛЫҚ ҚҰТҚАРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ ҮШІН КҮШТЕР МЕН ҚҰРАЛДАРДЫ ЕСЕПТЕУ ЖӘНЕ ДИПЛОМ ЖОБАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ АТРИБУТТАРЫ

Жер сілкінісі - бұл жер қыртысында немесе мантияның үстіңгі бөлігінде кенеттен болған қозғалыс пен жарылыс нәтижесінде пайда болған және елеулі ауытқу түрінде үлкен қашықтықты таралатын жер асты дүмпуі мен жер астының қозғалысы.

Жер сілкінісі - дүлей зілзаланың ең жойқындағыш түрі. Ол экономикалық шығын бойынша, сондай-ақ жарақаттанып және қаза тапқандар саны бойынша бірінші орынды алады.

Американ сейсмологы Дж. Милннің санағы бойынша адамзат тарихының соңғы 4 мың жыл ішінде жер сілкіну зардабына ұшырап, апат болған адамдар саны 13 млн-нан кем емес екен. Сондықтан да жер сілкінуді зерттеу әдістерін жетілдіру және оның болу мүмкіндігін алдынала болжау мәселелері қаншалықты маңызды екендігін осыдан-ақ байқауға болады [1].

XX ғасырда біздің елдің территориясында байқалған жер сілкінуі әсерінен: 1911 ж. - Верный қаласы (қазіргі Алматы), 1927 ж. - Қырымның оңтүстік жағалауы, 1948 ж. - Ашхабад, 1966 ж.— Ташкент қаласының орталық бөлігі, 1976 ж. - Газли, 1986 ж. - Кишинев, 1989 ж. - Армения қалалары мен Тәжікстан селолары зардап шекті. Катастрофалық ірі жер сілкінулер кезінде жер бетінің бедері көп өзгерістерге ұшырайды: кейбір аудандар (мулит

деңгейінен санағанда) төмен шөгеді (мысалы, Чили жер сілкінуі, 1960 ж.); кейде құрлықтың немесе теңіз түбінің жоғары көтерілуі (мысалы, 1964 ж. Аляскада болған жер сілкінуі кезінде 16 м-ге дейін жоғары көтерілуі) байқалады; өзендердің жолы бөгеліп, жаңа көлдер пайда болады [2].

Бәрімізге белгілі Республиканың оңтүстік аймақтарында, оның ішінде Жамбыл облысы, сейсмикалық қауіпті аймақта орналасқан және қатты жер сілкіну қауіпі бар. Қазіргі таңда, сенімді сейсмологиялық жер сілкінісін болжау әдісінің болмауына байланысты, кезекті жер сілкінуі қашан, қай жерде және қандай күшпен болатынын нақты анықтау және болжау өте қиын. Жамбыл облысында соңғы 40 жылда 2 ең ірі жер сілкінісі болды, 1971 жылы болған жер сілкінісі Жамбыл ауданы экономикасына қатты әсер етті, 2003 жылы Тұрар Рысқұлов ауданындағы жер сілкінісі, болмашы 2-3 баллдық жер сілкіністері жылына 5 ретке дейін болып тұрады. Осы апаттың салдарын жоюға тиімді көмек беретін күш пен құралдарды жоспарлау болып табылады [3].

Осы тұста жер сілкінісі кезіндегі күш пен құралдарды жоспарлаудың өзектілігі күмән тудырмайды. Аталған өзектілік зерттеудің нысаны мен тақырыбын анықтауға мүмкіндік берді. Сонда зерттеу нысаны Жамбыл облысының жер сілкінісі зардаптарын жою, ал зерттеу тақырыбы азаматтық қорғаудың күштері мен құралдары жоспарлау болып табылады. Сондықтан дипломдық жұмысымының мақсаты күш пен құралдарды дұрыс жоспарлай отырып, жер сілкінісі зардаптарын жою тиімділігін арттыру арқылы халықтың қауыпсыздығын арттыру. Осы мақсатқа жету үшін жобада келесі сұрақтарды қарастырылады:

1) Жамбыл облысының жер сілкінісі зардаптары кезінде қолданылатын азаматтық қорғаудың күштері мен құралдарын талдау.

2) Жамбыл облысының жер сілкінісі зардаптарын жоюға арналған күштері мен құралдардың қолдану тәсілдері;

3) Жамбыл облысының жер сілкінісі кезінде азаматтық қорғаудың күштері мен құралдарын жобалау тәсілдерін жетілдіруге арналған ұсыныстар.

Дипломдық жобадағы ұсынылған тәсілдер адамдарды, табиғатты өсімдіктер мен жануарлардың қауіпсіздігін жоғарылату болып табылады. Ұсынылатын тәсілдер қауіпсіздікті жоғарылату болып табылады. Егер жер сілкінісі мен оның зардаптары кезінде күш пен құралдарды дұрыс әрі тиімді жолмен шеше білсек, ол әлеуметтік –экономикалық зиянды іс-әрекеттерді бірталай азайтуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Нұрмұхамбетов Ә. Жер сілкінісінің ошағы, сипаты, болжау. – Алматы, 2002.
2. Әбдімұқанов А.С. Жер сілкінісінің зардаптары. – Түркістан, 2001.
3. Оспанов М.О. Жер сілкінісі-кезіндегі іс шаралар. – Алматы, 2002.

*С. Арифджанов, к.т.н., профессор кафедры
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-ОБОСНОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ КЧС МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Успех проведения мероприятий по ликвидации ЧС в значительной степени зависит от слаженных и оперативных действий органов повседневного управления Государственной системы гражданской защиты Республики Казахстан (далее - ГСГЗ), особенно в первые минуты после возникновения ЧС.

Структурная и функциональная реорганизация государственных органов прошедшая в 2014 году привела к увеличению количества возлагаемых функций и решаемых задач органов повседневного управления, основные из которых [1]:

- обработка больших массивов разнородной информации о текущей и прогнозной ситуации;
- решение сложных информационно-аналитических задач характеризующихся наличием процедур комплексного анализа поступающих данных.

Вместе с тем к системе оперативного реагирования в чрезвычайных ситуациях (далее – СОРЧС), в последнее время предъявляются самые жесткие требования по оперативному реагированию на ЧС.

В целях обеспечения повседневного управления ГСГЗ в системе Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел (далее - КЧС МВД РК) образован Центр управления кризисных ситуаций (далее - ЦУКС) [2].

На ЦУКС и подчиненных в оперативном отношении Управления единой дежурно-диспетчерской службы территориальных органов (далее - УЕДДС), возложены:

- задачи оперативного реагирования на угрозу или возникновение ЧС;
- приема и обработки информации о ЧС природного и техногенного характера;
- обеспечение оперативного управления аварийно-спасательными службами; организация взаимодействия и межведомственная координация с государственными органами и иными организациями, а также прием и передача сигналов боевого управления.

На эффективность работы влияют множество внешних и внутренних факторов, в первую очередь неопределенность ситуации, связанная с недостатком достоверной информации, дефицит времени для выработки адекватного решения и др.

В этой связи на протяжении последних лет проводятся активные шаги по повышению эффективности функционирования СОРЧС. Основными способами совершенствования системы на современном этапе развития науки, страны и общества являются:

- организационно-штатные мероприятия;
- автоматизация управления с помощью внедрения новейших систем обработки и передачи информации;
- новых информационных технологий и др.

Подтверждением вышесказанного являются чрезвычайные ситуации, произошедшие на территории Республики Казахстан в последние годы.

Так в 2014 году в результате увеличения потока информации в паводковоопасный период зафиксирована задержка принятия управленческого решения в начальный период возникновения ЧС по причине отсутствия данных прогноза развития обстановки и результатов ее оценки.

В результате:

- произошло подтопление жилых домов более 150 домов в шести районах области;
- мероприятия по экстренному реагированию были начаты с опозданием в сутки;
- более 200 семей были вынуждены эвакуироваться;
- материальный ущерб исчисляется около млрд. тенге;
- работы по ликвидации проводились под руководством оперативного штаба центрального аппарата.

В 2015 году в Восточно-Казахстанской области задержка принятия управленческого решения была допущена по причине увеличения частоты и объема потоков особо важной информации. В условиях возможной угрозы населенным пунктам и заповедному лес фонду Республики, в период разгара степных пожаров был пропущен информационный пакет, содержащий снимки, комического мониторинга о наличии термальных очагов. В результате некачественной оценки обстановки, оперативная группа территориального подразделения была направлена с задержкой в 12 часов, площадь пройденная пожаром возросла в 10 раз, кроме того огонь уничтожил 10 га заповедного леса, а группировку сил были вынуждены наращивать в экстренном режиме, за счет сил соседних областей.

Для исходной постановки проблем функционирования ЦУКС, подробно проанализирована организация СОРЧС, в результате установлено, что:

повышению надежности работы органов повседневного управления посвящен ряд теоретических исследований, которые проводились в рамках инженерной психологии и эргономики с использованием философских представлений, методов обучения, профтехотбора и оптимального конструирования пультов управления с учетом человеческого фактора, здесь следует отметить публикации С.Г. Аубакирова, С.Д. Шарипханова, Н.Г.Топольского, В.С. Артамонова, Н.Н. Брушлинского, В.Н. Буркова, В.А. Гадышева, А.И. Кузьмина, А.А. Порошина, А.А. Валиева, Н.А. Шолина, А.В.

Сумрило, А.А. Федосеева, П. Друкера, А. Гарднера, Д. Чандлера, А. Гибсона, Г. Минтцберга, Р. Холла, А. Хоскинса и других видных ученых.

Вместе с тем, анализ содержания причинно-следственных отношений в развитии нарушений деятельности оперативно-диспетчерского персонала, указывает на непрерывное увеличение удельного веса тех компонентов человеческого фактора, которые связаны с подготовленностью оперативных дежурных органов повседневного управления, их умением действовать в штатных и аварийных ситуациях [3, 4].

Опрос личного состава департаментов по ЧС областей, городов Астана и Алматы показал, что более чем 70% опрошенных, до конца не понимают истинного предназначения ЦУКС и территориально распределенных УЕДДС, как органа повседневного управления государственной системы ГЗ.

Полученные результаты первого этапа позволили определить дальнейшее направление исследования:

1. Основная идея в действиях ОДС ЦУКС субъекта, должна заключаться в сокращении времени от получения информации о ЧС до прибытия сил и средств ГСГЗ достаточных для ее ликвидации.

2. В основу оценки действий оперативно-дежурных смен должны лечь временные показатели от момента начала ЧС до момента объявления руководителем ликвидации достаточности сил и средств, по принципу реагирования на пожары.

3. Установлено, что наиболее значимым элементом при оценке деятельности ЦУКС следует считать элемент реагирования на ЧС, с этой целью необходимо смещение акцентов от отработки документации к реальному применению сил и средств [5-7].

4. Учитывая вышеизложенное, необходима разработка и внедрение принципиально новой методики подготовки личного состава органов повседневного управления.

5. Необходима разработка и внедрение методики оценки деятельности дежурно-диспетчерского персонала ЦУКС, которая позволит не только детально оценить подготовку оперативно-диспетчерского персонала и практических действий во время дежурных суток, но и более качественно подходить к комплектованию оперативных смен.

Практическая реализация результатов исследования позволит повысить показатели оперативного реагирования ЦУКС как органа повседневного управления.

На втором этапе «Проведение теоретических, экспериментальных исследований» в ходе работы проводимой в рамках НИР авторами во взаимодействии с руководством ЦУКС КЧС для оценки действий ОДС в условиях ЧС разработана методика «Оценки действий оперативной дежурной смены ЦУКС КЧС при реагировании на ЧС, природного техногенного характера».

Практический расчет показателя качества деятельности ОДС ЦУКС, проведенный в рамках реализации научно исследовательской работы показал, что полученные показатели коэффициента своевременности гораздо выше

показателя эффективности. Это подтвердило наши предположения о смещении акцента при подготовке органов управления в сторону деятельности ЦУКС как информационных центров, а не органов управления.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить следующее: важнейший показатель эффективности действий экстренных оперативных служб - время их оперативного реагирования.

Его сокращение непосредственно влияет на тяжесть последствий происшествия или чрезвычайной ситуации (сокращение числа умерших и пострадавших, а также уменьшение общего материального ущерба).

Недостаточный уровень организации взаимодействия с момента поступления вызова (сообщения о происшествии) до оказания помощи пострадавшим при привлечении нескольких экстренных оперативных служб является одной из основных причин высокой смертности при происшествиях и чрезвычайных ситуациях.

Из анализа работы оперативно – дежурной смены ЦУКС достоверно установлено, что для получения качественных результатов необходимо соблюдение ряда организационных требований в ходе практических мероприятий по подготовке или реальном реагировании на ЧС, пожары и другие социально-значимые происшествия, в том числе это:

- качественное ведение журнала приема передачи информации;
- четкая фиксация временных показателей информационного обмена и предоставления информационных донесений в заинтересованные органы управления;
- качественное ведение журнала полученных и отданных распоряжений;
- при получении задач от вышестоящего органа управления, руководителя ликвидации ЧС или руководителя тушения пожара необходимо проводить уточнение конкретных временных показателей по исполнению данной задачи;
- при необходимости производить снятие стенограммы переговоров оперативно дежурной смены;
- качественная фиксация прибытия сил и средств ГСГЗ к месту происшествия.

Одним из путей выхода из создавшейся ситуации, в современных условиях является разработка и внедрение принципиально новой методики подготовки личного состава органов повседневного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Казахстан. О реформе системы государственного управления Республики Казахстан: утв.: 6 августа 2014 года, № 875. "Казахстанская правда" от 07.08.2014 г.

2. Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 июня 2015 года, № 431. САПП Республики Казахстан. 2015, № 33, ст. 223.

3. Агафонов М.М. Системный анализ и принятие решений: учеб. пособие в 3 ч., ч. 1. Искусственные системы: методология структурного анализа

и проектирования / М.М. Агафонов [и др.]; под ред. В.В. Исакевича; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. – 92 с.

4. Алтунин А.Т. Формирования гражданской обороны в борьбе со стихийными бедствиями: 2-е изд., пер. и доп. - М.: Стройиздат, 1976. - 224 с.

5. Арифджанов С.Б., Добров А.В. Системный анализ функционирования органов управления Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан в условиях военного времени // Сборник научных трудов ФГБВОУ ВО «Академия Гражданской защиты МЧС России» – 2016. – № 6. – С. 89.

6. Арифджанов С.Б. Концептуальная модель принятия управленческих решений на ликвидацию ЧС центром управления в кризисных ситуациях комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2016. - № 1. – С. 52.

7. Арифджанов С.Б., Добров А.В. Топологический анализ организационной структуры дежурной смены, органа повседневного управления Комитета по чрезвычайным ситуациям министерства Внутренних дел Республики Казахстан // Информационный сборник ВИНТИ РАН Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2016. - № 3. - С. 41.

УДК 614.842.8

*Р.С. Баймаганбетов, докторант Phd, начальник кафедры
М.М. Сейдалин, магистрант АГПС МЧС России, преподаватель
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ПОЖАРНО-ТАКТИЧЕСКИХ УЧЕНИЙ

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки единого нормативного документа, регламентирующего порядок разработки и организации проведения пожарно-тактических учений (далее - ПТУ) в гарнизонах противопожарной службы Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (далее - КЧС МВД РК).

Создание единого нормативного документа для организации и проведения ПТУ позволит эффективно планировать и оценивать результаты проведения ПТУ, определять уровень готовности гарнизонов противопожарной службы и динамику реагирования служб жизнеобеспечения в соответствии с Инструкциями о взаимодействии, совершенствовать тактическое мастерство у руководителей тушения пожаров по эффективному использованию сил и средств в соответствии с планами привлечения, расписаниями выездов, оценить степень готовности должностных лиц объектов в случае пожара.

Объектом исследования явились территориальные подразделения противопожарной службы Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, опыт стран ближнего зарубежья (Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Украина).

Научная концепция предопределила следующие задачи исследования:

- мониторинг состояния современной системы организации и подготовки пожарно-тактических учений в гарнизонах противопожарной службы КЧС МВД Республики Казахстан;
- анализ международного опыта по организации подготовки специалистов в области пожаротушения;
- разработка методики организации и проведения пожарно-тактических учений в системе КЧС МВД Республики Казахстан;
- выбор и обоснование критериев оценки подразделений противопожарной службы, по итогам проводимых в рамках учений, и мероприятий в гарнизонах;
- разработка приложений (форм-образцов) организационных указаний и документов для разработки и проведения ПТУ.

Методы решения поставленных задач:

На основании информации, предоставленной территориальными подразделениями противопожарной службы КЧС МВД Республики Казахстан, проведен анализ функций и задач, выполняемых подразделениями противопожарной службы в зависимости от подверженности территорий Республики в противопожарном отношении, разработан перечень обязательных и дополнительных тем для проведения пожарно-тактических учений подразделениями противопожарной службы КЧС МВД РК.

В основу разработки обоснования критериев оценки проводимых пожарно-тактических учений были заложены результаты оперативно-тактических учений с курсантами 2-го курса ФОО КТИ КЧС МВД Республики Казахстан, проведенные в зимний и летний периоды текущего года

Научная новизна исследования содержит:

- перечень обязательных и дополнительных тем для проведения ПТУ.
- обязанности должностных лиц по подготовке и проведению ПТУ.
- методику проведения ПТУ.
- критерии оценки ПТУ.

Перспективность работы заключается в том, что внедрение Настоящих методических рекомендаций в практическую деятельность окажет положительную динамику в сфере тактико-специальной подготовки, поскольку пожарно-тактические учения являются значимым аспектом в системе организации и проведении тактико-специальной подготовки, послужат для достижения уровня высокой готовности к оперативному реагированию на тушение пожаров, совершенствование профессиональной подготовки руководителя тушения пожара.

Настоящие Методические рекомендации состоят из четырех глав и десяти приложений:

Глава I. Общие положения;

Глава II. Организация руководства, разработка документов для ПТУ, материальное и техническое обеспечение;

Глава III. Методика проведения, обязанности должностных лиц по подготовке и проведению ПТУ;

Глава IV. Критерии и оценка ПТУ.

Приложения:

1. Формы основных документов, разрабатываемых для подготовки и проведения учений;
2. Замысел проведения ПТУ;
3. Перечень объектов, на которые разрабатывается ПТУ;
4. Инструкция по мерам безопасности при проведении учения;
5. Критерии оценки обучаемых при проведении учений;
6. Правила нанесения условных знаков и обозначений;
7. Порядок оформления графических документов;
8. Методика расчета сил и средств;
9. Задания, распоряжения, вводные, наращивание сил и средств в ходе учения;
10. Перечень сокращений.

Методические рекомендации по согласованию с Комитетом по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан будут внедрены для пользования в территориальных подразделениях противопожарной службы Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан.

Наличие единой методической рекомендации по проведению ПТУ позволит определить точную методику проведения ПТУ, определить общие требования, предъявляемые к организации и проведению ПТУ, организации руководства ПТУ, разработку форм основных документов для подготовки и проведения ПТУ, подготовку участников ПТУ, отработку вопросов материально-технического обеспечения ПТУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка методических рекомендаций по подготовке и проведению пожарно-тактических учений: отчет о НИР (заключительный) / КТИ КЧС МВД РК: рук. Баймагамбетов Р.С. - Кокшетау, 2018.

УДК 699.81

А. Братаев, аға оқытушы

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ГАЗ-ТҮТІННЕН ҚОРҒАУШЫЛАР БУЫНЫМЕН ЗАРДАП ШЕГУШІЛЕРДІ ІЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Жыл сайын Қазақстанда 177000 астам өрт оқиғалары тіркеледі, материалдық шығындар 5,5 млрд. тенгеден асады, өртте орташа алғанда 1300 адам қаза табады. Өрт сөндіру қызметтері дабыл бойынша 50 мыңнан астам

шығыстар тіркеледі, оның ішінде 16 мыңнан астамы – өрт сөндіруге және 3,5 мыңнан астамы авариялық-құтқару жұмыстарын өткізуге [1].

Адамдардың көпшілігі өрттің құрбандары болғандар, тікелей өрттен емес, өрттің қауіпті факторларынан қаза табады, өйткені өрт кезінде улы заттар пайда болып адамның тыныс алу және көру органдарына зиялы әсерлер келтіреді, оның арты адамның уланып қаза табуына әкеп соғады.

Көптеген ғимараттарда және құрлыстарда бөлмелерді әшекейлеуге полимерлі құрлыстық материалдарды қолданады. Олар өрттенген кезде үлкен көлемде түтін және улы заттарды бөліп, адамдар мен зардап шегушілерді осы түтінденген аймақта іздестіруге және эвакуациялауға кедергі жасайды.

Жоғарыда айтылғанның негізінде түтінделген аймақта газ-түтіннен қорғау буынымен зардап шегушілерді іздеу әдістеріне зерттеу жасап, құтқарушылардың зардап шегушілерді өртте құтқару кезіндегі іс-қимылдары және әр түрлі көлемдегі бөлмелерде ең қолайлы іздеу әдістерін төменде ұсынылды.

Адамдарды құтқару тәртібі өрттің нақты жағдайларына байланысты анықталады. Ең алдымен, өмірге қауіп төнген зардап шеккендерге, сондай-ақ балаларға, науқастарға, қарттарға көмек көрсетіледі.

Кеңсе ғимараттарында және имараттарда өрт болған жағдайда құтқарудың негізгі әдістері:

- құтқарушының көрсеткен бағытта зардап шеккендердің өз бетімен шығуы;

- құтқарушылармен бірге зардап шеккендердің шығуы;

- зардап шеккендер мен балаларды алып шығуы;

- зардап шеккендерді сатылармен, арқандармен, құтқару жеңдермен эвакуациялау; тікұшақпен эвакуациялау үшін зардап шеккендерді шатырға көтеру.

Құтқарушылар түтінделген аймақта адамдарды таба алатын ең қысқа және қауіпсіз жолдармен жүру керек, олар келесіні қамтиды:

- негізгі кіріс және шығыс;

- қосалқы авариялық шығу, өрт сөндіру баспалдақтары;

- баспалдақтар, арқандарды пайдаланатын терезе ашасы мен балкондар;

- қабаттардағы люктер;

- қабырғаларда және төбелерде құтқарушымен арнайы жасалған ойық.

Кеңсе кеңістігінің орналасуы белгісіз болса, оң жақта (сол жақта) терезелермен астыңғы қабырғалары мен қабырғалары бойымен жүру қажет. Баспалдақпен жүріп бара жатқанда, астыңғы қабырғасын ұстап тұру керек, ал құтқарушылар бір-бірін ұстап немесе белгі беретін құрылғы арқылы байланысады. Бағытты жоғалтпау үшін және жолды еске түсірмеу үшін қабырғаның бойымен, қолыңыздың сыртқы жағымен ұстау қажет - сол жақ (оң) қолмен және қайтарда оң жақ (сол) қолмен зардап шеккенді іздестіру орнына қарай жүру керек. Құтқарушылар бірге жүруі керек. Жақындағы құтқарушылар мен жеке қорғаныс құралдарының күйін анықтап тұру қажет [2].

Адамдар орналасу мүмкін жерлерге жеткеннен кейін құтқарушылар зардап шеккендерді іздеуді бастайды. Бұл жұмыста бірнеше адам радио, дауыс және т.б. арқылы үнемі бір-бірімен байланысып отыру қажет. Іздеу кезінде

барлық кенсе үй-жайлар мұқият зерттеленеді, сигналдар дауыспен, соғу арқылы, ықтимал жауаптармен, дауыстарды белгілейді. Ересектер есіктерде, терезелерде, балкондарда жиналып, жеке ғимараттан шығуға тырысады, ал балалар бұрыштарда, төсек астында, үстелдер астында, шкафтарда жасырынып жатқандарын есте сақтауы керек, олар іс жүзінде дауысқа жауап бермейді. Іздеген кезде құтқарушылар алға немесе шетке қарай жылжи бастайды, бөлменің бүкіл аумағын зерттеп, тексереді.

Кенсе ғимараттарын тексеру кезінде жалындардың немесе ыстық газдардың (бумен) лақтыруын болдырмау үшін есіктерді байқап ашыңыз. Егер есік «өзінен қарай» ашылса, онда оның ашылуы алдында құтқарушылар қабырғаға қапталуы керек. Егер есік «өзіне қарай» ашылса, онда есіктің астын аяғыңызбен ұстап, сәл ашыңыз. Егер есік жоғары немесе көлденең жатса, есікті ашу үшін құтқарушылар басты қабырғаға жылжу керек.

Бөлменің барлық бұрыштарын, терезе астын, үстелдер астын мұқият тексеріп, шкафтарды, қоймаларды, жуынатын бөлмелерді тексеріп шығу қажет. Зардап шеккендерді төсек-орнында, олардың астына, пештердің артында және т.б. болу мүмкін жерлерде іздестіру қажет.

Құтқарушыларда өзімен бірге қосалқы оқшаулығыш противогаздар болу қажет, өйткені қажетті жағдайда зардап шеккендерді противогазға қосып, содан кейін оларды түтінделген бөлмелерінен эвакуациялау қажет. Қосалқы противогаз болмаған жағдайда зардап шеккеннің басы суға малынған тығыз матамен жабылуы керек және қауіпті аймақты шықпас бұрын адамға көрпемен, киіммен немесе төсенішпен жабу қажет.

Түтінделген ортада өрт оқпандарымен жұмыс істегенде, ағынның бағытын және оның жинағын таңдаған кезде мұқият болу қажет. Ұзақ уақыт бойы жанып тұрған бөлмелерде қабырғалар, төбелер және жанбайтын нысандар қатты қызып жатады. Су тез сіңіп кетсе, тез арада бу шығып, бөлмені толтырады, көріну нашарлайды және құтқарушы күйіп қалуы мүмкін.

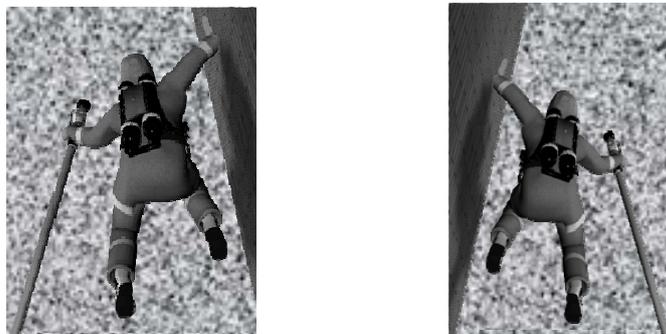
Осы міндеттердің маңыздылығына қарамастан, көрінетін көрініс жағдайында зардап шегушілерді іздестіру әдістеріне арналған құтқарушы-өрт сөндірушілерді оқыту жүйесін сипаттайтын нақты ұсыныстар мен нормативтік құжаттар жоқ. Осы проблемаға тап болған кезде, құтқарушылар тобы адамдарды құтқаруға байланысты зардап шеккендерді іздестіру бойынша ұсыныстар әзірледі.

Құтқару көбінесе жылдам анықтауды, эвакуацияны және зардап шеккендерге алғашқы көмек көрсетуді кедергі келтіретін бірқатар факторларға байланысты: үй-жайлардың күрделі орналасуы; қатты түтінделу. Әдетте, өрт кезінде ересектер қауіпті жерлерден өздері кетуге тырысады, сондықтан олардың анықталуы қиын емес. Ең ықтимал жерлер - эвакуация жолдары немесе терезелер (есіктер), балконға шығу манайы (лоджия). Сондай-ақ, адамның ұйқы күйінде немесе өрттің басталу сәтінде мас күйінде болу мүмкіндігін ұмытпаңыздар, олар төсекте немесе еденде жатуы мүмкін [3].

Балаларды іздестіру мен табудың жағдайы күрделі. Өрт болған жағдайда оларға баспана болып диван асты, шкафтар, өрт орнынан алыс жерде болуы мүмкін.

Іздестіру барысында дауыс беріп айқайлау қажет, егер бала есімінде болып өз еркімімен баспанадан шығалатын кезде, немесе дауыспен орналасқан жері туралы белгі беру қажет.

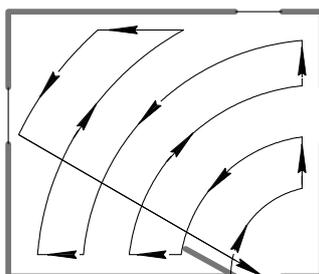
Зардап шеккендерді іздестіру кезінде өрт сөндіруші қабырғамен үнемі байланысты болу арқылы әр қашан түгінделген ғимаратта анық бағытта болу қажет (орналасқан жерін бақылау үшін.) Қолдың бағытына байланысты бағдарлаудың екі түрі сол және оң қолдар бойымен бөлінеді (1-сурет).



Сурет 1 - Оңға арналған бағдарлау әдісі (а) және сол жақ (б)

Әдетте, орынға бірінші болып келген буын іздеуді сол жақ қолы бойынша, екіншісі оң жақ жағынан бастайды. Сонымен бірге, бұл әдіс ғимараттың кішігірім аудандарында зардап шеккендерді іздестіруде өте тиімді.

Үлкен бөлмелерде зардап шеккендерді іздестіру үшін залдың функционалды мақсаттарына және бөлменің алаңына байланысты зардап шеккен адамдарды іздестірудің әр түрлі схемаларын қолдануға болады [4]. Ауданы 400 м² жуық бөлмеде «радиус» әдісін қолдану мүмкін (2-сурет).

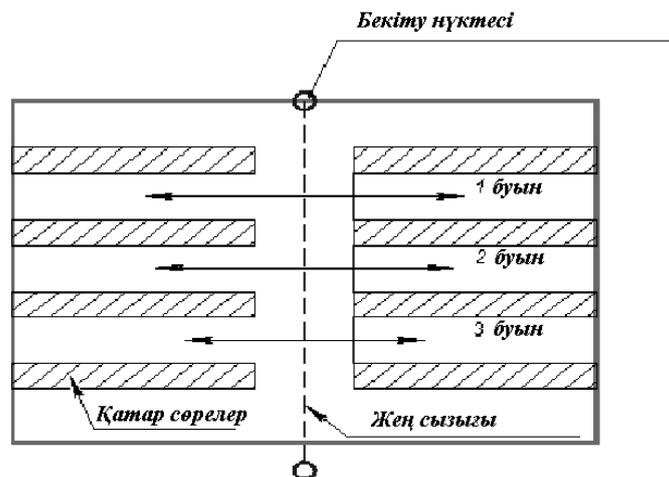


Сурет 2 - «радиус» іздеу схемасы

Егер бөлменің өлшемі белгісіз болса, онда бөлменің табылдырығынан 5-10 метр қашықтықта тұрған топ басшысы осы техниканы осы жерде қолдануға болатынын анықтауы керек. Буын командирі бөлме табылдырығында құтқарушы-өрт сөндірушіге құтқару арқанның бір ұшын береді. Буын командирі іздеудің радиусына тең арқанның ұзындығын өлшейді және осы жерде түйінбайлайды. Құтқарушы-өрт сөндірушісі бөлменің радиусы бойынша қабырғадан қабырғаға аралап шығады. Сонымен қатар қабырғамен түйіскен кезде дауыспен белгі береді. Содан кейін буын командирі қайтадан арқанды қосымша ұзындыққа өлшеп түйін байлайды. Сол кезде құтқарушы- өрт

сөндіруші жаңа үлкен радиус бойынша қарсы қабырғаға жылжиды. Аталған тәсіл бөлме толық зерттелмей қайталана береді. Іздеу аяқталғаннан кейін бөлме таңбаланады. Сондай-ақ бұл тәсіл зерттеу кезінде бөлмелер жиһаздармен жабдықталмағанда өте тиімді екенің белгілеу қажет.

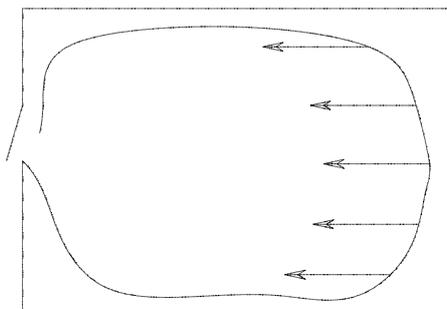
Сонымен үлкен бөлмеде іздеудің өте тиімді әдісі «ағаш» әдісі болып табылады - 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3 - «ағаш» іздеу әдісі

Бұл әдіс аумағы 400 м²-ден асатын үлкен бөлмелерді зерттеу үшін пайдаланылады. Бөлмеге кіретін бірінші буын негізгі құтқару арқаның қарсы қабырғаға созу қажет. Бұл жағдайда, бірінші бөлмеде бөлменің құрылымын тануы және ӨСБ-на есеп беруі керек. Келесі топтар таспалы арқандарды негізгі арқанға бекіту арқылы іздеу жүргізеді. Сонымен қатар буын бөлменің құрлымын жорамалдап білу және ӨСЖ-ге есеп беру қажет. Келесі топтар бұрып жіберетін арқандарды негізгіге жалғап іздеуді орындайды.

Үлкен аумағы бар бөлмелер үшін «трал» әдісін қолдануға болады (4-сурет). Осы әдістіпен іздестіру кезінде, газ-түтіннен қорғаушылардың буыны жең сызығын созып, сонымен ілмек нысанын құруын қажет. Ілмектің қалыптасуын аяқтағаннан кейін, жең сызығын жинақтандырылады. Жинақтандыру кезінде қиындықтар туындағанд жағдайда, газ-түтіннен қорғаушылардың буыны зардап шегушілер бар болуына жең сызығын тексереді.



Сурет 4 - «трал» іздеу әдісі

Ұсынылған іздеу әдістерді ауданы әртүрлі бөлмелерде жүйелі түрде қолдануы, көру қабілетілігі төмен жағдайда зардап шегушілерді іздеу жылдамдығын едәуір арттырады. Сонымен қатар, буын жұмысының үйлестіруі едәуір арттырады және буын «жоғалуы» ықтималдығы азаяды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. ИА REGNUM. <https://regnum.ru/news/2385922.html>
2. Суриков А.В., Петухов В.О., Горобец В.А. Основные методы и устройства, применяемые и перспективные для улучшения видимости при ЧС. // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2011. - № 1 (29), РБ, г. Минск.
3. Серков Б.Б. Безопасная эвакуация людей при строительстве и эксплуатации высотных зданий / Б.Б. Серков, Д.А. Самошин // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. - 2009. - № 2.- С. 32-36.
4. Холщевников В.В. Проблема беспрепятственной эвакуации людей из зданий, пути ее решения и оценки // Алгоритм безопасности. - 2006. - № 4. - С.60-63.

УДК 614.841.11:666.973.6

*О.Г. Горовых, к.т.н., доцент, профессор кафедры
А.В. Волосач, магистр техн. наук, ст. преподаватель
филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь*

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВЕЛИЧИНУ СОРБЦИИ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

Изменение свойств ячеистого бетона при длительном или кратковременном высокотемпературном воздействии, которое возникает во время пожара, изучены еще недостаточно, и кроме того, методы и приемы определения очага пожара по изменению физических свойств ячеистого бетона слабо отражены в литературе.

Одним из таких физических свойств, которое изменяется под воздействием высоких температур, является величина сорбции ячеистым бетоном жидких сорбтивов. Закономерностей изменения величины сорбции ячеистого бетона в зависимости от предшествующего воздействия высоких температур и посвящена данная работа.

Из [1] известно, что при тепловом воздействии вплоть до температуры 300 °С заметных, визуально наблюдаемых изменений на поверхности ячеистого бетона не происходит. Микротрещины в образцах из газобетона начинают образовываться при 400 °С.

При температурах близких к 500 °С трещины увеличиваются настолько, что становятся видны невооруженным глазом (ширина трещин не менее 0,1 мм).

При температуре 600 – 800 °С – хорошо видна сплошная сетка незначительных трещин, а ширина раскрытия трещин достигает 0,5-1,0 мм.

Температура воздействия на ячеистые бетоны в интервале 900 – 1000 °С вызывает появление сплошных глубоких трещин, с эффектом поверхности глинистой земли потрескавшейся от жары.

Появление данных изменений внешнего вида говорит о структурном изменении ячеистого бетона, и в первую очередь о разрушении перегородок межпорового пространства, что должно приводить к увеличению общей поверхности доступной для сорбции различных агентов и изменению, соответственно, величины сорбции образцами из ячеистого бетона [2].

При исследовании использовали два сорбтива различных как по дипольному моменту и молекулярной массе, так по общему размеру молекулы. Считали, что ограниченное время выдержки образцов газобетона в углеводородном и сильно полярном (воде) растворителях (сорбтивах) обеспечивает только проникновение сорбтива в ячеистые поры, которые были вскрыты за счет разрушения межпоровых перегородок пор при термической обработке. Проникновение сорбтива сквозь капиллярные и гелиевые поры не оказывает влияние на величину общей сорбции, из-за достаточно небольшого промежутка времени, в течение которого могло бы произойти наполнение сорбатом закрытых пор через капиллярные проходы [3 - 4].

Определение влагопоглощения (статический метод) проводили по следующей методике: после термического воздействия и охлаждения из каждого образца изготовили призмы с усредненными размерами 20x20x20 мм для определения сорбционной емкости.

План проведения исследований предусматривал 40 серий испытаний (по 5 образцов для каждой температуры) и включал: полное погружение образцов в сорбтив (вода или толуол) в специальном приспособлении (рис.1) на 5 минут; сушку образцов без дополнительного обдува в температурных условиях помещения лаборатории в течение 5 минут; определение массы на весах ВЛТЭ-500.

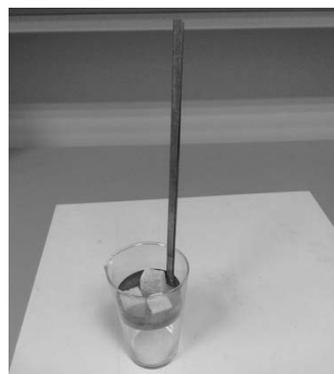
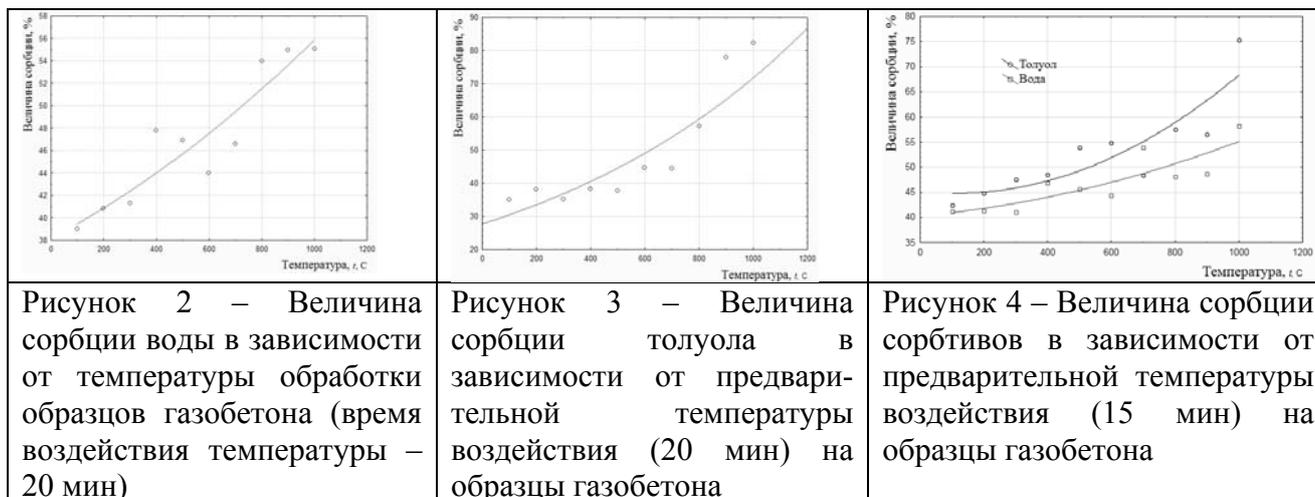


Рисунок 1 – Используемое оборудование и материалы

На рисунках 2, 3 и 4 приведены результаты величины сорбции воды и толуола образцами газобетона в зависимости от предварительно воздействующей температуры.



Из представленных результатов видно, что величина сорбции как воды, так и углеводородного растворителя при увеличении температуры предварительного воздействия на образцы из газобетона возрастает. Причем при использовании толуола, увеличение сорбции, при изменении температуры воздействия на исследуемые образцы от 100 до 1000 °С, составляет 2,35 раз, а при использовании воды – только в 1,4 раза. Это может говорить, как о том, что диффузия углеводородной жидкости, как менее полярной, протекает интенсивнее и поэтому за время испытания (выдержка в растворителе) проникновение сорбтива – толуола происходит на большую глубину и заполняет поверхность большего количества пор, чем при использовании воде. С другой стороны, это может говорить о том, что при мономолекулярном слое адсорбции увеличение молекулярной массы поглощаемого веществ толуола по сравнению с водой (разница в молекулярном весе составляет 5,1 раз) приводит и к общему росту массы поглощенной жидкости.

Ячеистые поры диаметром от 0,5 до 2 мм, равномерно распределенные в теле бетона и разделенные тонкими и прочными перегородками (мембранами) из отвердевшего вяжущего вещества, образуют несущий каркас материала. При термическом воздействии происходит повышение давления газов, находящихся в замкнутом поровом пространстве. При превышении давления газов над прочностью поровой перегородки, стенки поры разрываются и происходит вскрытие ранее замкнутого пространства пор, которое и отражается на увеличении величины сорбции используемого растворителя.

Повышение величины сорбции контактирующих с образцами газобетона сорбтивов говорит о том, что присутствующие в газобетоне замкнутые поры разрушаются, что приводит к общему увеличению поверхности доступной для сорбции, и степень разрушения пор имеет определенную корреляцию с величиной фиксируемой сорбции. Это явление можно использовать для определения областей с максимальной температурой воздействия во время пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горовых О.Г. Определение очага пожара по визуально наблюдаемым изменениям ячеистого бетона после термического воздействия / О.Г. Горовых, А.В. Волосач // Судебная экспертиза Беларуси. – 2017. – № 1 (4). – С. 59-62.
2. Мартыненко В.А. Влияние характеристик межпоровой перегородки на физико-технические свойства ячеистого бетона / В.А. Мартыненко // Строительные материалы и изделия. – 2003. – № 4. – С. 35–37.
3. Бетон ячеистый. Метод определения сорбционной влажности: ГОСТ 12852.6-77. – Введ. 01.07.1978. – М.: Изд-во стандартов, – 1994. – 4 с.
4. Бетоны. Метод определения влажности: ГОСТ 12730.2-78. – Введ. 22.12.1978. – М.: Стандартинформ, 2007. – 3 с.

УДК 004.94

*А.А. Задурова, Е.С. Бабынин, магистранты
Е.Н. Трофимец, к.пед.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА MATHCAD В СИСТЕМЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

При возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) или угрозы террористических акций ключевую роль играет своевременное оповещение и оперативное информирование граждан, оказавшихся в опасности. Это явилось одной из целей создания «Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН)», которая представляет собой организационно-техническую совокупность аппаратно-программных средств обработки, передачи и отображения аудио и видеоинформации. Существенное расширение функциональных возможностей ОКСИОН было достигнуто путём внедрения мобильных комплексов оповещения (МКО).

МКО позволили решить ряд проблем, связанных с информированием и оповещением в местах, где массовое пребывание населения наблюдается нерегулярно (музыкальные фестивали под открытым небом, многолюдные шествия, спортивные соревнования и т.п.), а также в районах, где отсутствуют стационарные терминальные комплексы ОКСИОН [1].

Фокус внимания сместим на устройство громкоговорителей, установленных на крыше МКО, с помощью которых осуществляется передача аудиоинформации населению.

Рупорный громкоговоритель является средством воспроизведения звукового акустического сигнала в допустимом частотном и динамическом диапазонах.

Характерными особенностями рупора являются обеспечение высокого акустического звукового давления и относительно узкого частотного диапазона.

Рупорный громкоговоритель представляет собой связующий элемент между драйвером (излучателем) и окружающей средой. Драйвер, жестко связанный с рупором, преобразует электрический сигнал в звуковую энергию, поступающую и усиливаемую в рупоре. Специальная геометрическая форма позволяет усилить звуковую энергию внутри рупора, обеспечивая её высокую концентрацию.

Рупор состоит из следующих частей (см. рис. 1):

- металлическая диафрагма (a);
- звуковая катушка или кольцо (b);
- цилиндрический магнит (c);
- компрессионный драйвер (d);
- концентрический канал или выступ (e);
- рупор или горн (f).

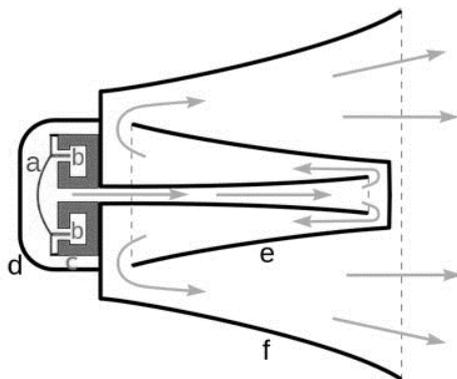


Рисунок 1 - Устройство рупорного громкоговорителя

Рупорный громкоговоритель работает следующим образом: электрический звуковой сигнал поступает на вход компрессионного драйвера (d) преобразующего его в акустический сигнал на выходе. Драйвер (жестко) скреплен с горном (f) обеспечивающим высокое звуковое давление. Драйвер состоит из жесткой металлической диафрагмы (a) приводимой в движение (возбуждаемой) звуковой катушкой (витком или кольцом b) намотанной на цилиндрический магнит (c). Звук в данной системе распространяется от драйвера, проходя через концентрический канал (e), экспоненциально усиливается в рупоре (f), после чего поступает на выход.

Для исследования колебания металлической диафрагмы (a) целесообразно использовать компьютерную систему MathCad [2, 3].

Рассмотрим этапы компьютерного моделирования для построения функции, описывающей поверхность мембраны в произвольный момент времени t , используя универсальный математический пакет MathCad.

1-ый этап – построение функции Бесселя нулевого (J_0) и первого (J_1) порядков (рис.2):

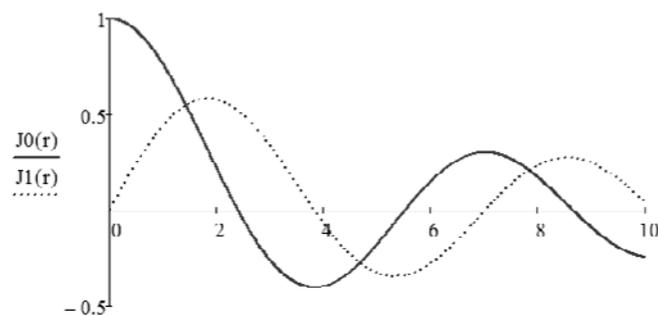


Рисунок 2 - Функции Бесселя

2-ой этап – нахождение для уравнения Бесселя нулевого порядка первых три корня.

3-ий этап – нахождение первых трех коэффициентов A_k и B_k для ряда Фурье.

4-ый этап – построение графика поверхности мембраны (рис.3).

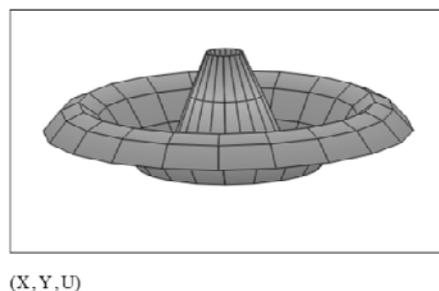


Рисунок 3 - График поверхности мембраны

5-ый этап – наблюдение за колебаниями мембраны.

6-ой этап – анализ полученных результатов и принятие определенных решений.

Целесообразно использовать в век информационных технологий компьютерные системы при решении ситуационных задач.

Универсальный математический пакет MathCad помогает наглядно проиллюстрировать протекание физических процессов, увидеть графическую зависимость различных величин, повысить точность получаемого результата, а главное – значительно сократить время его нахождения, что крайне важно в ходе оперативной деятельности МЧС России при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корольков А.П. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях (ОКСИОН) / А.П. Корольков, С.А. Погребов, Д.Н. Саратов, С.Н. Терехин, под общей ред. В.С. Артамонова. – СПб.: Санкт-

Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России. - Санкт-Петербург, 2011. – 72 с.

2. Трофимец Е.Н. Информационные технологии математического моделирования в экономических вузах / Образовательные технологии и общество. - 2012. - Т. 15. № 1. - С. 414-423.

3. Трофимец В.Я. Оптимизация в Excel: учебное пособие / В.Я. Трофимец, Е.Н. Трофимец – Ярославль: Ярославский государственный технический университет, 2008. – 104 с.

УДК 614.841

*М.С. Кангужинов, магистр управления войсками частями и соединениями
Департамент по ЧС СКО КЧС МВД Республики Казахстан*

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ВЕДЕНИИ РАЗВЕДКИ
ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Анализ чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан, за период 2013-2018 годов, показывает, что наиболее масштабными и часто повторяющимися ЧС, требующими значительных материальных затрат на ликвидацию их последствий являются паводки и последствия весеннего половодья. При этом в настоящее время, в мире, в том числе и в Казахстане, существует устойчивая тенденция увеличения частоты ЧС природного характера.

Известно, что паводок - это фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей.

Половодье - это значительное увеличение количества воды в реках, вызывающее подъем ее уровня, обычно сопровождающимся выходом вод из русла и затоплением территорий. Увеличение количества воды связано с весенним таянием снега, таянием ледников, обильными дождями в определенные сезоны года и другими причинами.

Паводки и половодье присущи Северо-Казахстанской области. Реки Северо-Казахстанской области принадлежат бассейну реки Обь. Территория Северо-Казахстанской области почти в меридиональном направлении пересечена сравнительно глубокой и хорошо развитой долиной реки Ишим [1] (с притоками Иман – Бурлук и Акан Бурлук), ширина которой меняется от нескольких километров на юге до 20–22 км на севере области. На реке Ишим с притоками (р. Акканбурлук, р. Иманбурлук), рек: Силеты, Шагалалы,

Камысакты, Ащысу, Карасу и других водотоков, имеющих временное течение на территории области. Также на территории области находится Сергеевское водохранилище площадью около 117 км² (рис. 1) на котором находится Сергеевский гидроузел (рис. 2).

Ежегодно на территории области паводки возникают вследствие того, что большие объемы воды поступают в реку Ишим из притоков, расположенных на территории Карагандинской и Акмолинской областей Республики Казахстан, в связи с чем, река Ишим на постоянной основе выходит в пойму и создается угроза подтопления населенных пунктов находящихся в непосредственной близости к реке.



Рисунок 1 - Сергеевское водохранилище



Рисунок 2 - Сергеевский гидроузел

Также, на протяжении последних лет существует угроза подтопления населенных пунктов Кулыкколь и Каратал расположенных в Уалихановском районе Северо-Казахстанской области, так как из-за обильного таяния снега, связанного с резким подъемом температуры воздуха образуется приток паводковых вод с полей находящихся в Акмолинской области, который по естественному рельефу местности впадает в русло реки Селеты, в результате чего приток в Селетинское водохранилище увеличивается в десятки раз и создается угроза подтопления вышеназванных населенных пунктов, которые расположены вниз по течению реки Селеты. К одним из природных явлений отрицательно влияющим на прохождение паводков относится и то, что вследствие обильных дождей, которые происходят на территории области в осенний период, почва перенасыщена водой и на момент весеннего таяния снегов почти не впитывает талые воды.

Совокупность всех этих природных явлений приводит к тому, что ежегодно происходит подтопление порядка 40 населенных пунктов Северо-Казахстанской области, которые на определенный период оказываются «отрезанными» от внешнего мира, подтопленными оказываются свыше шести тысяч дачных участков расположенных в пойме реки Ишим, происходит частичное разрушение дорожного полотна автодорог республиканского и местного значения.

Для уменьшения ущерба на территории области, своевременного и безопасного прохождения паводковых вод территориальной подсистемы

государственной системы гражданской защиты Северо-Казахстанской области организуется проведение разведки в весенне-летний период. Трудность в решении этого вопроса заключается, в первую очередь в том, что территория области достаточно большая и составляет 97 тыс. 993 квадратных километров, во - вторых, требуются современные технические средства для оперативных способов получения разведывательных данных, в - третьих, для получения оперативных данных о развивающейся обстановке используются дорогостоящие авиационная техника.

В настоящее время разведка зон возможных подтоплений ведется при подготовке к паводку путем объезда больших территорий на высокопроходимой технике, выставления гидрологических постов с замерами уровня поднятия паводковых вод, а также с привлечением авиационной техники. Однако зачастую, при наступлении паводка, добраться до зоны разлива рек на автомобильной технике не представляется возможным в связи с распутицей. Вследствие чего разведку проводят путем того, что из ближайших населенных пунктов назначают ответственных, которые замеряют уровень воды, добираясь до рек верхом на лошадях. Как правило, на это уходит большое количество времени, а также существует вероятность попадания дозорных в различные ситуации связанные с риском для их жизни. Кроме того, в ряде населенных пунктов на территории районов области, где каждый год существует угроза прорыва водопропускных сооружений, которые могут привести к подтоплению населенных пунктов, отсутствует сотовая связь, вследствие чего время доведения информации о подъеме воды в реке достаточно большое, что может привести к позднему реагированию и нанесению значительного ущерба.

Другим способом организации разведки является заблаговременная отправка оперативных групп в места возможного подтопления. При этом, время пребывания оперативной группы может достигать до одного месяца. И в первом и во втором случае на эти мероприятия из государственного и местного бюджета выделяются значительные финансовые средства. Так, по данным АО «Казавиаспас», стоимость одного летного часа воздушных судов различных модификаций колеблется в районе от девятиста тысяч тенге до четырех с половиной миллионов тенге, совершение марша, а также пребывание в течение одного месяца оперативной группы в составе 15-20 человек в районе возможной чрезвычайной ситуации обходится областному бюджету порядка трех миллионов тенге.

Прогнозируя увеличение масштабов затоплений на территории Северо-Казахстанской области, необходимости оперативного реагирования и адекватной оценки чрезвычайных ситуаций, а также экономической целесообразности применения технических средств, наиболее перспективным направлением для решения данной проблемы, является применение беспилотных летательных аппаратов различных типов и модификаций. Это обуславливается тем, что при неопределенности начала подтопления обширных зон территории Республики Казахстан, применение авиации требует

значительных финансовых затрат, определенного времени реагирования по согласованию маршрутов полета, времени вылета.

Применение беспилотных летательных аппаратов (рис. 3) существенно уменьшает расходы по ведению разведки, уменьшают время реагирования и позволяют систематически проводить разведывательные полеты, выявляя начало возникновения подтопления, размеры подтопленной территории, количества населенных пунктов попавших в зону подтопления, осуществляя прогноз развития обстановки, что позволяет принимать необходимые меры для уменьшения ущерба.

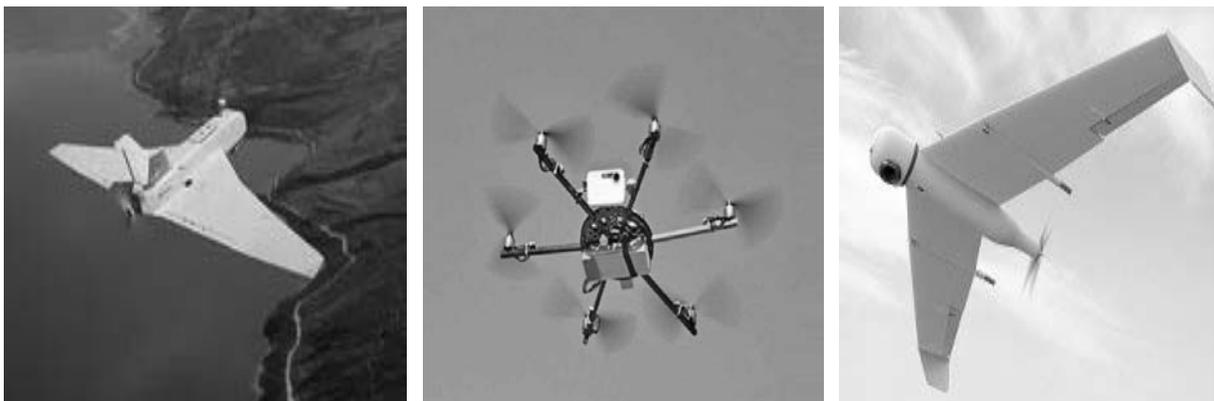


Рисунок 3 - Беспилотные летательные аппараты

Кроме решения данной задачи, беспилотные летательные аппараты могут быть использованы для наблюдения и контроля на территории Республики Казахстан:

- открытых горных работ;
- мониторинга селевой обстановки;
- мониторинга прохождения паводковых вод;
- поиска пострадавших на водоемах;
- поиска пропавших в степной местности;
- разведки степных и лесных пожаров;
- тепловизионной съёмки и др.

Таким образом, контроль открытых горных пород позволит определять отвалообразование, в том числе, контроль оползней, состояние уступов, отстойников, русла рек и т. д., тепловизионная фотосъёмка – очаги возможного возгорания лесов, торфяников [2]. С помощью беспилотных летательных аппаратов можно своевременно оповещать население, попадающее в зону затоплений.

Учитывая решение с помощью применения беспилотных летательных аппаратов большого количества разных задач, минимальные финансовые затраты, максимальную безопасность при ведении разведки и другие факторы целесообразно рекомендовать создание в каждом территориальном подразделении КЧС МВД Республики Казахстан подразделения оснащенного беспилотными летательными аппаратами на базе оперативно-спасательных отрядов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт безопасности Северо-Казахстанской области.
2. Зверев А.П. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2014. - № 3 (22). - С.10-12.

УДК 614.8

*А.Н. Катунин, к.т.н.; Н.С. Вербицкий, студент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ И УГЛОВЫХ РАЗМЕРОВ ЗАГОРАНИЙ

В современных условиях важное значение имеют мероприятия, направленные на предупреждение пожаров, и предполагающие мониторинг состояния как объектов (промышленных, сельскохозяйственных и других), так и окружающей среды, для чего широко используются различные способы обнаружения загораний.

Широко применяется способ обнаружения загораний, в котором осуществляется обнаружение дымовых частиц в оптической камере с установленными оптически изолированными источником и приемником инфракрасного излучения [1]. При попадании в контролируемую зону оптической камеры дымовых частиц, отражающих инфракрасное излучение, образуется связь между источником и приемником инфракрасного излучения и формируется сигнал об обнаружении загораний.

Одним из перспективных способов является линейный способ обнаружения загораний, в котором осуществляется оценка ослабления инфракрасного излучения на трассе при возникновении загораний [2]. В нем инфракрасное излучение генерируется лазерным излучателем и распространяется по линейной трассе, в конце трассы оно отражается от светоотражающего покрытия и направляется на фотоприемник, который совмещен с лазерным излучателем, для анализа принимаемого сигнала. При возникновении загораний излучение ослабляется вследствие процессов поглощения и рассеяния, что приводит к снижению интенсивности инфракрасного излучения. При снижении интенсивности излучения до определенного уровня выдается сигнал об обнаружении загораний.

Перечисленные способы достаточно широко используются, однако имеют ряд недостатков, основным из которых является невозможность определения направления и углового размера загораний.

Таким образом, выявляется актуальность задачи разработки способа выявления и определения направления и углового размера загораний для

одновременного решения задач как выявления загораний, так и определения направления и углового размера загораний.

Поставленная задача решается за счет усовершенствования линейного способа обнаружения загораний, для чего вводится схема сканирования и металлизированное светоотражающее покрытие размещается по периметру зоны охраны (рис. 1). При этом схема сканирования обеспечивает угловое смещение направления линейной трассы распространения и приема инфракрасного излучения в пространстве зоны охраны. Размещенное по периметру зоны охраны металлизированное светоотражающее покрытие осуществляет оптическую связь через схему сканирования между лазерным излучателем и фотоприемником и обеспечивает высокий коэффициент световозвращения для всех угловых направлений линейной трассы в зоне охраны.

По периметру зоны охраны располагается металлизированное светоотражающее покрытие, которое характеризуется высоким значением коэффициента светоотражения при произвольных значениях угла подсветки покрытия.

Инфракрасное излучение генерируется лазерным излучателем 1 (рис. 1) и распространяется по трассе в заданном угловом направлении θ , в конце трассы отражается от светоотражающего покрытия 5 и направляется на фотоприемник 2, совмещенный с лазерным излучателем 1, для анализа принимаемого сигнала устройством 3.

Суть предлагаемого способа выявления и определения направления и углового размера загораний заключается в следующем (рис. 1).

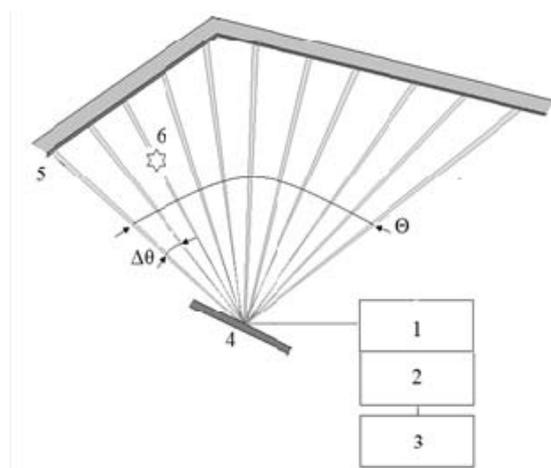


Рисунок 1 – Вариант применения предложенного способа выявления и определения направления и углового размера загораний: 1 - лазерный излучатель; 2 - приемное устройство (фотоприемник); 3 - анализирующее устройство; 4 - схема сканирования; 5 - периметр зоны охраны со светоотражающим покрытием; 6 - источник загорания

Анализ проводится путем сравнения значения интенсивности отраженного инфракрасного излучения с эталонным значением, которое соответствует случаю отсутствия загораний в зоне охраны на принятом направлении.

Далее схема сканирования обеспечивает угловое смещение $\Delta\theta$ лазерного излучения в пространстве, при этом инфракрасное излучение распространяется в новом направлении $\theta + \Delta\theta$ и принимается по данному направлению. Значение $\Delta\theta$ определяется параметрами схемы сканирования. Количество угловых положений лазерного излучения в пространстве соответствует $\Theta / \Delta\theta + 1$, где Θ - угловой размер зоны охраны. На основе полученного значения интенсивности принятого излучения по направлению $\theta + \Delta\theta$ вновь осуществляется анализ устройством 3.

При отсутствии загораний значительного ослабления отраженного инфракрасного излучения не наблюдается. При этом степень ослабления отраженного излучения по всем направлениям примерно одинакова и значения интенсивности принятого излучения будут соответствовать эталонным значениям.

При возникновении загораний 6 на одном из направлений распространения инфракрасного излучения $\theta + n_1 \cdot \Delta\theta$ ($n_1 = 0, 1, 2 \dots \Theta / \Delta\theta$) ($n_1 = 0, 1, 2 \dots \Theta / \Delta\theta$) фотоприемник на данном направлении регистрирует значительное ослабление излучения. При этом значение интенсивности принятого излучения будет отличаться от эталонного значения.

Значения интенсивности принятого излучения будут отличаться от эталонных значений во всех направлениях, где наблюдаются загорания. Когда при очередной операции анализа на направлении $\theta + n_2 \cdot \Delta\theta$ ($n_2 = 0, 1, 2 \dots \Theta / \Delta\theta$) при $n_2 > n_1$ фиксируется, что интенсивность принятого излучения соответствует эталонному значению, проводится определение углового размера загораний по соотношению $\Delta\Theta = \Delta\theta (n_1 - n_2)$. При $n_2 = n_1$ делается вывод, что $\Delta\Theta \leq \Delta\theta$.

Таким образом, анализ значений интенсивности принятого излучения на каждом из направлений, положение и количество которых определяется параметрами схемы сканирования, обеспечивает обнаружение и определение направления и углового размера загораний за счет осуществления углового обзора зоны охраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аспирационный дымовой пожарный извещатель LASD. Техническое описание ООО «Систем Сенсор Фаир Детекторс». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vashdom.ru/articles/systemsensor_4.htm.

2. Линейные пожарные извещатели / Системы безопасности S&S "Groteck". – №3 (81) – 2008. – [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://specautomatik.ru/index.php/article/237-linear-fire>.

*Е. Қуанғанов, 4-ші курс курсанты; А.А. Жаулыбаев, т.ғ.к.
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

ӨСКЕМЕН ҚАЛАСЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА ҚАТТЫ ӘСЕР ЕТУШІ УЛЫ ЗАТТАРДЫҢ ТӨГІЛУІН БОЛЖАМДАУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ ЖӘНЕ ДИПЛОМ ЖОБАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ АТРИБУТТАРЫ

Өскемен қаласы индустриалды қала болғандықтан, әртүрлі қатты әсер етуші улы заттар қолданылады. Олар әртүрлі себептерге байланысты техногендік сипаттағы төтенше жағдайға алып келуі мүмкін [1].

Улағыш заттар тыныс алу органдары арқылы, тері ұлпалары мен кілегейлі қабықтар арқылы, сондай-ақ улы заттармен зақымданған тамақ пен су арқылы асқазан-ішек жолдарымен организмге өткен кезде адамдарды зақымдайды [2, 3]. Осы заманғы улы заттар организмге тек терінің зақымдалған бөліктері арқылы ғана емес, сондай-ақ киім арқылы да зақымдауға қабілетті. Зақымдау әсерінің өткірлігі, уланудың жылдам және ауырлануы организмге түскен улы заттарының улағыш қасиеттері мен санына, улы заттардың түсу жолдарына, оны қолдану әдістері мен құралдарына, метеорологиялық жағдайларға, сондай-ақ организмнің жәй-күйіне байланысты. Зілзала, өндірістік авариялар болған уақытта, осы заманғы зақымдау құралдары қолданылған кезде химиялық зақымдау ошақтары қатты әсер ететін улы заттардың ыдыстарының қирауы нәтижесінде пайда болуы мүмкін [4].

Өзектілігі сондықтан қатты әсер етуші заттардың алдын алу және жою тәсілдерін жетілдіру сұрақтарының өзектілігі күмән тудырмайды.

Мысалы 1984 жылы желтоқсанда химиялық заводқа арналған Бхопал (Үндістан), "севин" және "темик", "фирмасының Юнион Карбайд қаласындағы" зауытында шығарылған апат орын алды және оның өнімдерін термикалық 43т жуық су бұрғыш метилизоционды толық ыдырау. Жұқтыру аймағы ені 5 км, ал тереңдігі шығарындысыны өнімдерімен құрады - одан 2 км. Апат салдарынан мүгедек болған, шамамен 20 мың адам қаза тапты, 200-ден астам әр түрлі аурулардан зардап шегеді толық 3150 адамды улану зардаптарынан 1000 адам [5]. Соңғы 2001 жылдың мәліметі бойынша Өскемен қаласының ауасында күкірт диоксиді және фенол, формальдегид, азот диоксиді қалыпты деңгейден 1-4 ШМК-ға артып отыр. 2015 ж салыстырғанда Өскемен қаласының атмосфералық ауа сапасы 2016 ж ластанудың жоғарғы деңгейінен жоғарлатылған ластануға ауысты [6]. Азот диоксиді және шаң (өлшенген заттар) сияқты заттар ластану бойынша Өскемендегі ластанулардың төмендеу үрдісі байқалған.

Дипломдық жобаның мақсаты Өскемен қаласының қатты әсер етуші улы заттардың төгілу салдарынан пайда болған техногенді сипатағы төтенше жағдайларды жою бойынша күштер мен құралдарды жоспарлау арқылы Өскемен қаласының халқының қауіпсіздігін қамтамасыз ету өзінің кезегінде дипломдық жұмыстың зерттеу объектісі. Өскемен қаласының азаматтық қорғау

жүйені, ал зерттеу пәні ол қатты әсер етуші улы заттар төгілгенде мүмкін болатын жағдайлардың пайда болуы.

Дипломдық жұмыстағы мақсаттарға жету үшін келесі сұрақтар қарастырылады:

1. Өскемен қаласының азаматтық қорғау мемлекеттік жүйесін талдау;

2. Қатты әсер етуші улы заттар төгілуіне байланысты төтенше жағдайлардың алдын алу және жою тәсілдері;

3. Өскемен қаласының қатты әсер етуші улы заттар төгілуіне байланысты төтенше жағдайлардан қорғауға арналған ұсыныстар.

Дипломдық жобاداғы ұсынылатын тәсілдер адамдарды, табиғатты өсімдіктер мен жануарлардың қауіпсіздігін жоғарылатуға мүмкіншілік береді. Жобاداғы ұсынылған ұсыныстар Өскемен қаласының қатты әсер етуші улы заттар төгілуіне байланысты төтенше жағдайлардан қорғауға арналған ұсыныстар жоспарлануда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қалдықсыз технология –экология қызметіне. - А., 1991.

2. Молдахметов З.М., Газалиев А.М., Фазылов С.Д. Экология негіздері: оқулық / З.М. Молдахметов, А.М. Газалиев, С.Д. Фазылов. - Қарағанды: ҚРУ басп., 2002. - 255 б.

3. Дарибаева А.О., Оразбаева Р.С. Экология негіздері. - Астана, 2001.

4. Бейсенова Ә., Самақова А. Экология және табиғатты тиімді пайдалану. - Алматы, 2004.

5. Оспанова Г.С. Экология. - А., 2002. - 405 б.

6. Состояние окружающей среды в Республике Казахстан. 2016 год. ranking.kz - на основе данных КС МНЭ РК.

УДК 614.842

*Ю.В. Луценко, к.т.н., доцент; Д.В. Рубан, курсант
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ К КОКСОВАНИЮ

В теплоносителе, сбрасываемом с установки термической подготовки угольной шихты в атмосферу, содержится до 1,5-2,0 % оксида углерода (СО), что может привести к образованию горючей среды. Причиной образования повышенной концентрации СО является то обстоятельство, что в данном технологическом процессе часть теплоносителя подается на рециркуляцию в камеру сжигания. В циркулирующем теплоносителе содержится 10-12 г/нм³ тончайшей угольной пыли, которая, попадая в печь, сгорает не полностью, а

частично [1-5]. В условиях дефицита кислорода происходит неполное сгорание, вследствие чего в продуктах горения повышается содержание СО. Вместе с тем, повысить содержание кислорода путем непосредственного увеличения подачи воздуха на горение коксового газа не представляется возможным, так как это приведет к повышенному окислению угля при его термической обработке, что отрицательно скажется на качестве получаемого кокса.

Целью исследования является обоснование возможности снижения пожарной опасности процесса подготовки угольной шихты к коксованию путем снижения содержания СО.

Сброс отработанного теплоносителя осуществляется после первой ступени нагрева (рис. 1).

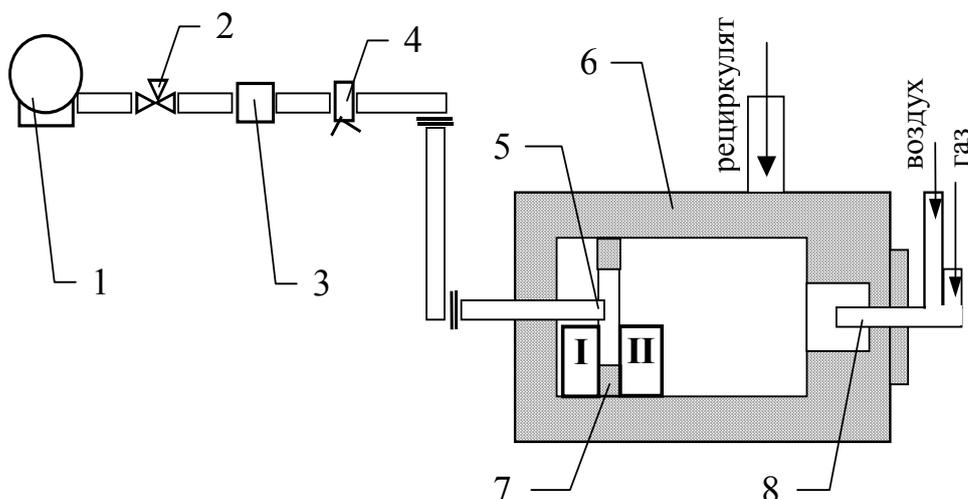


Рисунок 1 – Принципиальная схема подачи вторичного воздуха в печь теплоносителя

Это свидетельствует о том, что вдувание дополнительного воздуха перед входом в первую ступень позволит снизить концентрацию оксида углерода. Такое решение оправдано, поскольку на первую ступень нагрева идет более горячий теплоноситель, а, следовательно, процесс окисления СО в СО₂ будет проходить более интенсивно. Кроме того, температура угля в первой ступени значительно ниже, чем во второй, поэтому окисление угля будет менее интенсивно.

Для осуществления этого решения был смонтирован подвод вторичного воздуха в печь теплоносителя. Воздух от воздуходувки (1) через задвижку (2) подается в печь теплоносителя (6) через специальное сопло (5), которое оканчивается перед разделительной диафрагмой (7) в печи между первой (I) и второй (II) ступенями нагрева. Расход воздуха регулируется при помощи регулирующего клапана (3) и контролируется по манометру от измерительной диафрагмы (4).

В ходе исследований было испытано две конструкции сопла для ввода вторичного воздуха – с радиальной подачей воздуха и с осевой. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание СО в сбрасываемом теплоносителе при разных режимах работы печи

№ опыта	Расход газа, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Расход воздуха, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Коэф. избытка воздуха (α)	Расход вторичного воздуха, $\text{нм}^3/\text{ч}$	Коэф. избытка возд. (α общий)	Производительность установки, т/ч	Температура на входе в первую ступень, $^{\circ}\text{C}$	Концентрация, % об.		
								CO_2	O_2	CO
Опыты без угля										
1	200	900	1.0	-	1.0	-	350	8.9	0.6	1.0
2	200	995	1.1	-	1.1	-	355	9.0	1.0	0.2
3	200	1085	1.2	-	1.2	-	355	9.3	2.4	0.02

продолжение таблицы 1

Опыты с углем										
4	400	1800	1.0	-	1.0	10	530	8.9	0.2	2.6
5	400	1990	1.1	-	1.1	10	550	9.3	0.3	1.4
6	400	2170	1.2	-	1.2	10	560	9.7	0.8	1.0
Опыт со вторичным воздухом (сопло с радиальной подачей воздуха)										
7	375	1700	1.0	160	1.1	10	520	10.2	0.6	1.6
8	420	2080	1.1	200	1.2	10	585	10.0	1.0	0.6
9	420	1900	1.0	380	1.2	10	585	9.6	1.2	1.2
Опыты со вторичным воздухом (сопло с осевой подачей воздуха)										
10	320	1450	1.0	140	1.1	8	480	9.0	0.6	2.0
11	320	1590	1.1	150	1.2	8	480	9.4	0.8	1.0
12	320	1450	1.0	280	1.2	8	480	9.2	1.0	1.4

На начальном этапе исследования были проведены опыты без подачи угля (опыт 1-3), из которых следует, что печь теплоносителя позволяет добиваться практически полного сжигания коксового газа при коэффициенте избытка воздуха $\alpha = 1.1 - 1.2$. При подаче угля в систему нагрева количество СО в теплоносителе резко увеличивается (опыт 4-6) и составляет 1.4% ($\alpha = 1.1$) и 1.0% ($\alpha = 1.2$).

Следующий шаг исследования заключался в следующем. Проводилось вдувание воздуха в печь, при этом, на горелку (8) подавали воздух с $\alpha = 1.0$, а вторичный воздух добавляли с таким расчетом, чтобы общее его количество давало коэффициент избытка воздуха $\alpha = 1.1$ (опыт 7) и $\alpha = 1.2$ (опыт 9).

Из вышесказанного следует, что для снижения пожарной опасности процесса термической подготовки угольной шихты путем уменьшения концентрации окиси углерода в сбрасываемом теплоносителе необходимо процесс горения коксового газа в печи вести с коэффициентом избытка воздуха $\alpha = 1.1$, а на входе в первую ступень вдувать дополнительный (вторичный) воздух в количестве, необходимом для общего его содержания до $\alpha = 1.2$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Луценко Ю.В., Деревянко И.Г. Определение влияния скорости движения пылевоздушного потока на процесс воспламенения дисперсных частиц // Пожарная безопасность: организационно-техническое обеспечение. Сб. научн. тр. – Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1996. – С. 27-29.
2. Климов С.Л. Возможности угольной промышленности в экологической безопасности развития энергетического комплекса // Уголь. 2000. - № 12. - С.48-49.
3. Луценко Ю.В., Козырев М.Г. Пути повышения уровня пожарной безопасности при загрузке коксовых печей // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: АПБ Украины, 2001. – Спец. вып. – С. 43-49.
4. Луценко Ю.В., Козырев М.Г. Влияние технологических факторов на состав и пожароопасные свойства газов, выделяющихся при загрузке коксовых печей // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: АПБ Украины, 2002. – вып. 12 – С. 130-132.
5. Луценко Ю.В. Теоретические исследования процессов горения частиц твердого топлива при термическом обезвреживании газов загрузки коксовых печей // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: АПБ Украины, 2003. – вып. 13. – С. 89-93.

УДК 614.8.014

*Ә.Мекебаев, 4-ші курс курсанты; А.А. Жаулыбаев, т.ғ.к.
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰЛАҚТАНДЫРУ ЖҮЙЕСІН ЖЕТІЛДІРУ СҰРАҚТАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ ЖӘНЕ ДИПЛОМ ЖОБАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ АТРИБУТТАРЫ

Қазіргі Қазақстан республикасының индустриалды дамуына байланысты сонымен қатар әлемдегі экологияның бұзылуына байланысты көптеген төтенше жағдайлар орын алуда. Сондықтан адамзат күнделікті көптеген табиғи қауіп-қатермен кездесуде. Жер шарында жыл сайын жобамен 10 мың су тасқыны, 100 мыңнан аса жер сілкінісі, көптеген өрттер мен опырмалар, вулкан атқылауы және тропикалық циклондар болып тұрады [1].

Біріккен ұлттар ұйымының мәліметі бойынша соңғы 20 жылда стихиялық апат пен катастрофаның арқасында 3 млн артық адамдар қаза болған. Мысал келтіретін болсақ Тәуелсіз Қазақстанның тарихындағы ең күрделі де әрі қиын жыл ретінде 2010 жылды атап көрсетуге болады. Өйткені осы жылы 45 адамның өмірін қиған Қызылағаштағы трагедия табиғатқа

жауапкершілікпен қарамаудың неге алып келетіндігін көрсетті. Осы жылда Шығыс Қазақстан облысы Тарбағатай ауданындағы көктемгі су тасқыны кезінде 559 тұрғын үй бұзылып, оның 443 толығымен қирап қалған. Төтенше жағдайлар Комитетінің берген ақпараттары бойынша 2015 жылы табиғи сипаттағы төтенше жағдайлар саны 2016 жылмен салыстырғанда 18,5%-ға, ал 2017 жылмен салыстырғанда 29%-ға көп орын алды. 2017 жылдың 16 қаңтарында болған қатты дауыл мен су тасқынынан Шымкент облысының Созақ ауданы жапа шекті. Жұмсалған шығындар көлемі 800 млн теңгеден асты. Дәл осы жылдың 24 қаңтарында Жамбыл облысында соққан сұрапыл дауыл елді 2,5 млрд шығынға ұшыратты. Метеорологтардың айтуы бойынша дауыл тауда қалыптасқан. 2013 жылдың 28 қаңтарында 6,3 балл жер сілкінісі Шығыс Қазақстан облысында орын алды. 2014 жылдың 31 наурызында Қарағанды облысы Көкпекті су қоймасындағы бөгет бұзіліп, сол маңдағы Көкпекті ауылының 149 үйді су басып, 5 адамның өмірін жалмаған. Жалпы келген шығын 1 млрд теңгені құраған [2].

Сол себепті осы төтенше жағдайлар шығынын қысқартуға, қауіптілікті азайтуға және төтенше жағдайды алдын алуға арналған басты инженерлік құралдардың бірі жақсы жетілдірілген және тиімді құлақтандыру жүйесі болып табылады [3]. Сондықтан құлақтандыру жүйесінің жетілдіру сұрақтарының өзектілігі күмән тудырмайды. Аталған өзектілік зерттеудің нысаны мен тақырыбын анықтауға мүмкіндік берді. Зерттеу нысаны азаматтық қорғаудың құлақтандыру жүйесі болып табылады. Ал зерттеу тақырыбы Ақтөбе облысының құлақтандыру жүйесінің қызмет етуі болып табылады. Зерттеудің нысаны мен тақырыбы дипломдық жобаның мақсатын құрастыруға мүмкіншілік берді. Сонда дипломдық жобаның мақсаты құлақтандыру жүйесін жетілдіру арқылы халықтың қауіпсіздігін арттыру. Осы мақсатқа жету үшін дипломдық жобада келесі сұрақтар қарастырылмақ:

1. Ақтөбе облысының азаматтық қорғау мемлекеттік жүйесін талдау;
2. Азаматтық қорғаудың құлақтандыру жүйесін жетілдіру тәсілдері;
3. Ақтөбе облысының құлақтандыру жүйесін жетілдіруге арналған ұсыныстар.

Дипломдық жобадағы ұсынылған тәсілдер адамдарды, табиғатты өсімдіктер мен жануарлардың қауіпсіздігін жоғарлатуға мүмкіндік береді. Ұсынылатын тәсілдер құлақтандыру жүйесінің техникалық сипаттамаларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл ұсынылған ұсыныстар азаматтық қорғаудың мемлекеттік жүйесінің құлақтандыру жүйесіне енгізілу жоспарлануда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Өмір – тіршілік қиуіпсіздігі: С.Арпабеков. – Алматы, 2004.
2. Отчет о результатах деятельности за 2017 год Комитета по ЧС МВД Республики Казахстан.
3. Соколов Ю.И. Оповещение население при чрезвычайных ситуациях. 2001. - 192 с.

*Ю.Ж. Новобранцев, зам. начальника кафедры
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РАЗРАБОТКА ТРЕНИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки типовой методической рекомендаций по разработке тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач.

Действующими нормативными документами методические рекомендации по разработке тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач не регламентируются.

Объектом исследования данного этапа НИР являются психологическая подготовка пожарных и спасателей территориальных подразделении Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, опыт стран ближнего зарубежья (Российская Федерация, Республика Беларусь, Республика Украина).

Цель исследования: Разработка методических рекомендации по разработке тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач.

В работе была принята следующая научная концепция:

Изучив зарубежный опыт и проведя анализ имеющихся огневых полигонов психологическая подготовка пожарных и спасателей территориальных подразделении Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, выработать наиболее оптимальное решение по обустройству учебно-тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных особенностей. В структуре документа предусмотреть следующие разделы: общие положения, термины и определения, рекомендуемые места размещение комплексов, методика обучения личного состава, приложения(схема комплекса, расчет времени проведения занятий с личным составом с учетом возрастных критерий).

Указанные цель и научная концепция предопределили следующие задачи исследования:

- провести анализ имеющихся полигонов и учебно-тренажерных комплексов психологической подготовки пожарных и спасателей территориальных подразделении Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан;
- изучить зарубежный опыт внедрения и использования учебно-тренировочных комплексов психологической подготовки пожарных и спасателей;

- Разработать схему, описание и назначение учебно-тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных с учетом их функциональных задач.

Методы решения поставленных задач:

Основными методами исследования являются Методы эмпирического уровня (описание, сравнение, наблюдение, анализ и т.д.) [1, 2].

Научная новизна исследования:

Анализ психологической подготовки пожарных и спасателей территориальных подразделений Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан показал, что на данный момент отсутствуют методические рекомендации по разработке тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач.

В отличие от зарубежных разработок, предлагаемая методическая рекомендация направлена на разработку учебно-тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач, а так же с учетом территориальных, климатических и другие особенностей Казахстана.

Практическая и перспективная значимость: полученные данные в ходе исследования будут полезны для практических органов, принимающих непосредственное участие в мероприятиях по защите населения и территории страны от чрезвычайных ситуаций.

На сегодняшний день ведется строительство огневой полосы психологической подготовки пожарных (ОППП) и спасателей на территории учебного полигона – учебно-тренировочный центр Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан.

Рекомендуемая ОППП состоит из следующих снарядов: металлический фрагмент трехэтажного дома, лабиринт, подземная открытая емкость с горячей жидкостью, фрагмент эстакады с горловиной от емкости железнодорожной цистерны, трап над приямком с горячей жидкостью, кабельный коллектор, металлическая площадка эстакады с поврежденным технологическим оборудованием.

Заключение: Рекомендуемый учебно-тренировочный комплекс позволит более качественно проводить психологическую и боевую подготовку пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по проведению занятий на огневой полосе психологической подготовки пожарных: утв. Комитетом противопожарной службы МЧС Республики Казахстан 31 августа 2011 года.

2. А.П. Самонов. Психологическая подготовка пожарных. - М.: Стройиздат, 1982.

*А. Нұрдаулет, 4-ші курс курсанты; А.А. Жаулыбаев, т.ғ.к.
Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты*

МАҢҒЫСТАУ ОБЛЫСЫНЫҢ ФОРТ-ШЕВЧЕНКО ҚАЛАСЫНЫҢ МЫСАЛЫНДА, МҰНАЙ ТӨГІЛУІНІҢ ЗАРДАПТАРЫН ЖОЮДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ЖӘНЕ ДИПЛОМ ЖОБАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ АТРИБУТТАРЫ

Мұнай-газ өндіруші өнеркәсіптер қоршаған ортаны ластайтын негізгі салалардың қатарына жатады. Мұнай және газ-кен орындарын игеру мен пайдалану барысында, оның қоршаған табиғи орта мен жер қойнауына техногендік әсері өте зор. Мұнайды өндіру мен өңдеу және тасымалдау жұмыстары кезінде әр түрлі апаттық жағдайлардың болуының өзі, қоршаған ортаға әр түрлі сипаттағы зардаптарын тигізеді. Бұл апаттық жағдайларға ұңғымалардағы фонтандау, ашық фонтандау, тасымалдау құбырларының коррозия әсеріне тозып тесілуі, теңіз бұрғылау платформаларындағы апаттық жағдайлар, тасымалдау танкерлерінің апатқа ұшырауы, сақтау қоймаларындағы резервуарлардың тесілуі, жарықтардың болуы сияқты жағдайларды жатқызуға болады. Мысалы ұңғымалардың фонтандауында ұңғы айналасына көп мөлшерде атқылаған мұнай шашылып, сол жердегі өсімдіктер мен су қоймаларын ластайды. Бұл жағдай тасымалдау құбырлары тесілген жағдайда да байқалады. Ал теңіздегі бұрғылау платформалары мен тасымалдау танкерлеріндегі апаттық жағдайларға байланысты, теңізге көп мөлшерде мұнай төгіліп суда тіршілік ететін балықтар, құстар мен сүтқоректілер және тағы басқа тіршілік иелерінің жойылуына әкелуі мүмкін [1].

Мысалы ретінде алғашқы мұнай тасымалдау кемесі Торри -Каньонды қарастыруға болады. Ол 1967 жылы Кувейттің 117 мың тонна шикі мұнайын тасымалдап келе жатқанда апаттық жағдайға ұшырады. Танкер Англиядағы Корноулл бұғазысының маңында рифке соқтығысты, соның салдарынан танкер борты тесіліп 100 мың тонна мұнай теңізге төгілді. Жел күшімен төгілген мұнай Корноулл жағалауына жетіп, Ла - Манштан өтіп Бретани (Франция) жағалауына дейін жеткен. Теңіз бен жағалау экожүйесіне зардап келтірілген. Содан бері мұнай тасымалдау кемелері мен теңізде бұрғылау қондырғыларында апаттық жағдайлар жиі болып тұрады. Жалпы айтқанда 1962 - 1979 жж аралығында апаттық жағдайлар әсерінен теңізге шамамен 2 млн тонна мұнай төгілген, ал 1962 - 1971 жж аралығында жыл сайын 66 млн тонна мұнай төгіліп отырған. 1971 - 1976 жж аралығында 116 млн тонна мұнай төгіліп отырса, 1976 - 1979 жж аралығында 177 млн тонна мұнай төгілген [2].

Жалпы мұндай оқиғалар өте маңызды болса да олардың жалпы мұнай тасымалдау кезіндегі мұнай жоғалтудың 15% ғана құрайды. Бірақта бұл көрсеткіш арқылы бұл апаттық оқиғалардың маңыздылығын кемітуге болмайды, себебі бұл апаттық жағдайлардың бәрі тұрақты бір жердегі тасымалдау жолдарында және көбінесе таяз су акваторияларында болады.

Осылай мұнай төгінділері теңіздің аз көлемді ауданында шоғырланып жиналып қалады [3].

Жаңа тонналық сыйымдылығы жоғары супертанкерлердің пайда болуымен қоршаған ортаға келетін зиян мөлшері де арта түсуде. Қазір сыйымдылығы 500 мың тонна танкерлер теңіздерге түсірілген, ал сыйымдылығы 800 тонна танкерлер жобалары жасалуда.

Бұл супер танкерлер өздерінің аса зор көлеміне байланысты маневрлігі төмен, тоқтау қашықтығы алыс болып келеді. Мысалы сыйымдылығы 200 мың тонна танкерге, егер оның двигателі реверсивті бағытта жұмыс істесе де тоқтау үшін 4-5 км жүру қажет. Ал апаттық жағдайларда мұндай танкерді басқару өте қиынға соғады. Бірақта бұл танкерлердің сыйымдылығы аз тасымалдау кемелерін алмастыра алатындықтан, оған кететін шығын кемиді және де олардың экипажы да аз, шағын кемелерге қолданғанға көп шығын кететін бағалы, сапасы жоғары навигациялық қондырғылармен қамтамасыз етуге болады.

1960 - 1970 жж аралығында 500-ге жуық мұнай төгілудің апаттық жағдайлары тіркелген. Осыған қарап сыйымдылығы 400 мың тонна танкерлердің жүзіп жүруінің қауіптілігін байқауға болады. Бұл танкерлер тек шектелген бұғазылар мен порттарға кіре алады. Жоғарыда айтылған Торри Каньон сияқты танкерлердің апаттық жағдайға ұшырауы қандай зардаптар әкелуі мүмкін екенін елестету қиын емес [4].

Сондықтан мұнай төгілуімен байланысты төтенше жағдайларды жою және олардың алдын алу мәселелерінің өзектілігі күмән тудырмайды. Жоғарыда айтылған өзектілік бізге зерттеудің нысаны мен тақырыбын құрастыруға мүмкіншілік берді. Сонда зерттеудің нысаны азаматтық қорғау мемлекеттік жүйесі болып табылады, ал зерттеудің тақырыбы азаматтық қорғау жүйесінің мұнай төгілуінің зардаптарын жою іс-әрекеттері болып есептеледі. Өз кезегінде зерттеудің нысаны мен тақырыбы дипломдық жобаның мақсатын айқындады. Сондықтан дипломдық жобаның мақсаты мұнай төгілулердің әдістерін жетілдіру арқылы халықтың қауіпсіздігін одан әрі жоғарылату. Мақсатқа жету үшін келесі сұрақтар қарастырылады:

1. Мұнайдың төгілу зардаптарын жоюға арналған мемлекеттік азаматтық қорғау жүйесін талдау;
2. Мұнай төгілулердің зардаптарын жоюға арналған технологиялар;
3. Маңғыстау облысы мысалында мұнай төгілулердің зардаптарын жоюдың жолдарын жетілдіру ұсыныстары.

Дипломдық жобадағы ұсынылатын тәсілдер адамдарды, табиғатты өсімдіктер мен жануарлардың қауіпсіздігін жоғарылатуға мүмкіншілік береді. Жобадағы ұсынылған ұсыныстар мұнай төгілудің зардаптарын жоюға арналған азаматтық қорғау жүйесінің күштеріне енгізілу жоспарлануда.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Панов Г.Е., Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. – Недра, 1986.

2. Нұрсұлтанов Ғ.М., Абайұлданов Қ.Н. Мұнай мен газды өндіріп өңдеу. – Алматы: Альманах, 1999.

3. Журнал «Нефть и газ» № 2, 2007 ж.

4. Журнал «Oil and gas» № 3, 2008 ж.

УДК 614.8.084

*А.Н. Оримбаев, заместитель начальника
ДЧС Костанайской области КЧС МВД Республики Казахстан*

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ УРОВНЕ ГС ГЗ

При возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, важнейшим условием, позволяющим эффективно противодействовать стихии, предотвратить массовую гибель и заражение населения, является своевременное и качественное информирование государственных органов, населения и организаций в зоне бедствия. Инструментом, способным обеспечить неотложные меры по уменьшению человеческих и материальных потерь, является наличие хорошо организованной территориальной системы оповещения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [1, 2].

Территориальные системы оповещения населения предназначены для передачи сигналов оповещения для приведения органов, осуществляющих управление гражданской защитой в областях Республики Казахстан и сил гражданской защиты в установленные степени готовности с целью проведения своевременных мероприятий по защите населения и территорий от угрозы военной опасности, возникновения чрезвычайной ситуации природного или техногенного характера.

Основными задачами территориальных систем оповещения гражданской защиты Республики Казахстан являются:

а) обеспечение доведения сигналов (распоряжений) и информации оповещения от органов, осуществляющих управление гражданской защитой на территориях областей Республики Казахстан до:

органов, осуществляющих управление гражданской защитой на территории, городского и сельского районов;

руководящего состава гражданской защиты и руководителей областей, г. Астана, г. Алматы и г. Шымкент, служб гражданской защиты;

оперативных дежурных служб (диспетчеров) потенциально опасных объектов и других объектов экономики, имеющих важное оборонное и экономическое значение или представляющих высокую степень опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в военное и мирное время;

населения, проживающих на территориях областей Республики Казахстан;

б) централизованное управление системами оповещения городов, городских и сельских районов [3].

Элементами территориальной системы оповещения населения Республики Казахстан являются:

- центры оповещения и пункты оповещения;
- средства оповещения (аппаратура оповещения, организационные мероприятия, каналы связи);
- органы управления оповещением.

Принципами построения территориальной системы оповещения являются:

- структура территориальной системы оповещения должна соответствовать структуре системы управления ГЗ;
- в качестве основной схемы построения должна использоваться радиально-узловая логически связанная с административно-территориальным устройством области;
- передача сигналов оповещения должна осуществляться путем отбора каналов общегосударственной сети связи.

Организационно, территориальные системы оповещения закреплены за КЧС МВД РК, локальные же системы оповещения находятся в собственности хозяйствующих субъектов. Для оповещения и постоянного информирования органов государственного управления и населения в случае угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени предназначена система централизованного оповещения, которая задействуется по указанию должностных лиц, определенных нормативными актами Правительства, ведомством уполномоченного органа или его территориальными подразделениями, несущими круглосуточное дежурство в системе боевого управления. В зависимости от характера угрозы и масштабов возможного бедствия система задействуется выборочно на территории определенных городов, областей, регионов или по всей республике. Оперативным дежурным Департамента по чрезвычайным ситуациям Костанайской области со своего рабочего места при необходимости включаются электросирены, 23 стойки циркулярного вызова (общая емкость 750 абонентов), перехватываются 4 канала телевидения и 3 программы эфирного радиовещания [4]. Этими действиями обеспечивается оперативное доведение сигналов/команд, экстренной информации для включения электросирен и оконечных устройств системы централизованного оповещения, установленных на узлах телекоммуникаций или в органах внутренних дел районных центров.

По состоянию на начало 2018 года 67 % электросирен не имеют функции централизованного автоматического запуска.

В системе централизованного оповещения, созданной для передачи в основном сигналов военного времени и находящейся на боевом дежурстве

более 45 лет, современные технологии не используются. С внедрением в сетях телекоммуникаций общего пользования цифровых систем и волоконно-оптических линий связи, управление системой оповещения, основанной на аналоговых технологиях прошлого века, крайне затруднено. В целом по области сельские районы не привязаны к республиканской системе централизованного оповещения.

Для оповещения населения территорий, не охваченных системой централизованного оповещения, предусмотрено использование передвижных звукоусилительных станций, размещенных на транспорте (130 ед.- ДВД, 87 ед. - ДЧС) дорожно-патрульной службы ДВД и ДЧС Костанайской области. Имеются типовые тексты оповещения на государственном и русском языках, рассчитаны маршруты движения транспорта, также имеется соглашение с управлением духовенства для использования громкоговорителей установленных на культовых объектах (34 мечети).

Кроме того, на потенциально опасных объектах, таких как предприятия химической отрасли, плотины имеются локальные системы оповещения для населения, проживающего вблизи этих объектов чрезвычайной ситуации.

Оперативное оповещение остального населения области затруднено по причинам ненадежности и малой мобильности имеющихся средств оповещения.

Системы оповещения органов государственного управления могут довести типовую и индивидуальную информацию до руководителей центральных и местных исполнительных органов власти, руководителей и диспетчерских служб крупных предприятий, оперативных дежурных аварийно-спасательных подразделений.

По объективным причинам, возможности имеющейся системы оповещения со временем сходят на нет. К примеру, системы проводного радиовещания, которые раньше составляли основу системы оповещения населения, в наше время уже не функционируют.

По мере развития средств массовой информации, резко увеличилось количество каналов проводного и беспроводного радиовещания и телевидения. Сегодня уже практически невозможно довести предупредительную и тревожную информацию до большинства населения, транслируя ее по одному или нескольким, как было ранее, центральным государственным каналам радио и телевидения. Соответственно, возникла потребность внедрения (перехвата каналов) в самом широком диапазоне в теле - и радиотрансляции коммерческих структур, в сети операторов мобильной и стационарной связи, в сети Интернет-провайдеров, как имеющих несоизмеримо большую аудиторию.

Оповещение органов управления осложнилось по мере повышения мобильности их руководителей. Имея возможность руководить подведомственными структурами средствами мобильного офиса, руководитель стал меньше времени находиться в рабочем кабинете или в квартире, к которым была привязана система оповещения посредством телефонов фиксированной связи.

Кроме того, созданная более 45 лет назад, система оповещения основана на базе устаревшей сегодня аналоговой аппаратуры. Существующие аналоговые системы передачи и коммутируемые устройства телефонных и телеграфных каналов не могут обеспечить требуемых параметров передачи данных по республиканским сетям связи, в которых используется технология цифровой обработки и передачи информации.

Основные недостатки существующей системы оповещения:

- физический и моральный износ оборудования;
- невозможность поддержания работоспособности оборудования, ввиду снятия с производства многих устройств и запасных частей к ним;
- дороговизна технического обслуживания и настройки систем;
- большие затраты времени и средств на изменение схемы оповещения;
- невозможность интеграции с современными средствами связи, что может привести к прекращению функционирования средств оповещения при замене систем связи;
- невозможность максимального охвата оповещением населения республики.

Очевидно, что существующая система оповещения органов управления и населения исторически себя изжила, и стала преградой для дальнейшего совершенствования мероприятий предупреждения чрезвычайных ситуаций в мирное время и предупреждения об опасности в военное время.

Оповещение через сирену в оперативных случаях по определению не может быть эффективным. Оповещение через СМС или СМИ, даже сетевого характера, могут давать эффект только по прогнозируемым или ожидаемым событиям. А для ситуаций чрезвычайного характера нужны системы оповещения с мгновенным перехватом каналов радио -, теле - вещания, рекламных, информационных установок любого типа. Причем эти технологии должны быть обеспечены четкими сценарными алгоритмами доведения необходимой информации, работающими в автоматическом режиме и снижающими риски человеческого фактора.

11 июля 2018 года в акимате Костанайской области состоялось встреча и презентация представителя ТОО «ОТС Network» по вопросу модернизации системы оповещения, где было достигнуто предварительное намерение о поэтапной модернизации системы оповещения г.Костаная с установкой центрального пульта и оконечных устройств в 2019 году с дальнейшим наращиванием оборудования системы оповещения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Носов М.В. Региональные подсистемы общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения. – Химки: АГЗ МЧС России, 2010.
2. Носов М.В. Основные характеристики и показатели качества функционирования и модернизации систем оповещения населения. - Химки: АГЗ МЧС России, 2014.

3. Божко В.К. Выступление Министра по ЧС на заседании Правительства Республики Казахстан. 15 сентября 2013 года.

4. Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Правил использования сетей телерадиовещания для оповещения населения об угрозе жизни, здоровью людей и порядке действий в сложившейся обстановке при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, а также в интересах обороны, национальной безопасности и охраны правопорядка: утв. 31 августа 2012 года, № 1112.

УДК 614.2: 621.3

С.В. Рудаков¹, к.т.н., доцент; И.С. Рудаков², студент

¹Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

²НТУ «ХПИ»

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ СТОЙКОСТЬ КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ТОКА ИСКУССТВЕННОЙ МОЛНИИ

Одним из путей для надежной противопожарной защиты от прямого (косвенного) удара молнии электроэнергетических объектов (ЭЭО) и их инженерных сетей является обоснованный выбор кабельно-проводниковой продукции, устанавливаемой в их первичные и вторичные электрические цепи и отвечающей жестким условиям молниестойкости. Согласно требованиям действующих международных и национальных стандартов [1-6] при коротком ударе молнии в проводах и кабелях силовых цепей ЭЭО могут протекать импульсные токи положительной полярности амплитудой I_{mL} , имеющие аperiodическую временную форму $\tau_f/\tau_p=10$ мкс/350 мкс, где τ_f , τ_p – соответственно длительность фронта между уровнями $(0,1-0,9)I_{mL}$ и длительность импульса тока на уровне $0,5I_{mL}$. В [1-6] приведены нормированные амплитудно-временные параметры (АВП) и допуски на них для указанного аperiodического импульса тока молнии, соответствующие I–IV уровням защиты от молнии ЭЭО и их инженерных коммуникаций. При этом, для низшего IV уровня защиты от молнии ЭЭО набор АВП характеризуется следующими нормированными количественными значениями [1-7]: $\tau_p=350$ мкс (с допуском ± 10 %); $I_{mL}=100$ кА (с допуском ± 10 %); удельная энергия (интеграл действия тока молнии) $J_L=2,5 \cdot 10^6$ А²·с (с допуском ± 35 %); протекший заряд $q_L=\pm 50$ Кл (с допуском ± 20 %). Что касается численного значения τ_f , то оно при допуске ± 20 % носит согласно [1-7] второстепенный характер и может находиться в диапазоне $10 \text{ мкс} \leq \tau_f \leq 15 \text{ мкс}$. Кроме того, время $t_m \approx 1,6\tau_f$, соответствующее токовой амплитуде I_{mL} , по требованиям [1-5] не должно превышать 25 мкс, а по [6] – 50 мкс. В настоящее время отсутствуют методические и иные данные, которые можно использовать для указанного выбора проводов и кабелей электрических цепей ЭЭО, отвечающего

существующим требованиям [1-6]. В этой связи проведение на высоковольтном сильноточном оборудовании экспериментальных исследований по определению противопожарной и электротермической молниестойкости кабельно-проводниковой продукции ЭЭО является актуальной научно-технической задачей.

Рассмотрим широко используемые в силовых электрических цепях ЭЭО провода и кабели с медными (алюминиевыми) жилами (экранами), поливинилхлоридной (ПВХ) и полиэтиленовой (ПЭТ) изоляцией. Для их электротермических испытаний на молниестойкость и пожаровзрывобезопасность используем прямолинейные опытные образцы (ОО) данных проводов (кабелей) длиной 0,5 м, жестко закрепляемые в сильноточной разрядной цепи генератора импульсного тока молнии (ГИТМ). В качестве ГИТМ выбираем созданный в 2014 г. в НИПКИ “Молния” НТУ “ХПИ” мощный высоковольтный генератор типа ГИТМ-10/350 [7].

На рис. 1 показан общий вид рабочего стола генератора типа ГИТМ-10/350.

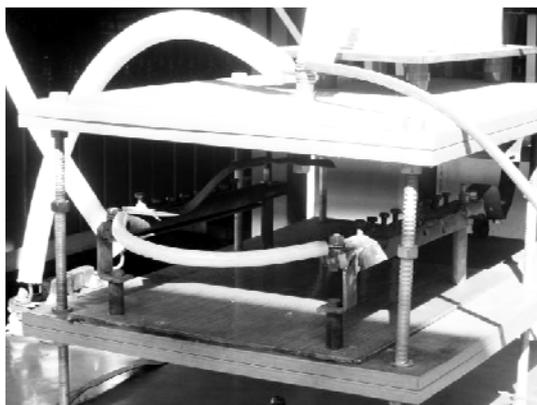


Рисунок 1 - Внешний вид рабочего стола мощного высоковольтного генератора типа ГИТМ-10/350

Максимальное значение плотности тока в медной жиле ОО рассматриваемого кабеля составляло примерно $\delta_{m1d} \approx I_{mL}/S_1 \approx 8,9$ кА/мм². Из полученных нами приближенных данных следует, что расчетное значение плотности тока $\delta_{m1d} \approx 8,2$ кА/мм² отличается от ее опытного значения $\delta_{m1d} \approx 8,9$ кА/мм² примерно на 8 %.

На рис. 2 представлена начальная стадия электрического взрыва (ЭВ) медной жилы сечением $S_1 \approx 3,2$ мм² испытываемого в разрядной цепи генератора типа ГИТМ-10/350 ОО радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11 со сплошной ПЭТ изоляцией длиной 0,5 м. Обследование исследуемого ОО после его электротермического испытания указывает на полную сублимацию его меди из внутренней области поясной ПЭТ изоляции цилиндрической конфигурации радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11.

Таким образом, экспериментально установлено, что при решении актуальных прикладных задач пожаровзрывобезопасности электрических цепей к короткому удару грозových разрядов в соответствии с требованиями

действующих международных и национальных стандартов необходимо исходить из того, что предельно допустимая плотность импульса 15/335 мкс тока молнии в медных токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПЭТ и ПВХ изоляцией численно составляет около $\delta_{m1d} \approx 9$ кА/мм², а в алюминиевых токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПВХ изоляцией – около $\delta_{m1d} \approx 6$ кА/мм².



Рисунок 2 - Начальная стадия ЭВ медной жилы сечением $S_1 \approx 3,2$ мм² ОО радиочастотного коаксиального кабеля марки РК 50-7-11

Из экспериментальных исследований на пожаровзрывобезопасность образцов кабельно-проводниковой продукции ЭЭО на высоковольтном генераторе импульсов тока искусственной молнии типа ГИТМ-10/350 следует, что критическая плотность ее импульса 15/335 мкс тока в медных токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПЭТ и ПВХ изоляцией составляет примерно $\delta_{m1k} \approx 26$ кА/мм², а в алюминиевых токоведущих частях их проводов (кабелей) с ПВХ изоляцией – примерно $\delta_{m1k} \approx 14$ кА/мм².

Найденные опытные значения плотностей δ_{m1d} и δ_{m1k} нормированного согласно требований действующих международных и национальных стандартов импульса 15/335 мкс тока искусственной молнии в медных и алюминиевых токоведущих частях кабельно-проводниковой продукции электрических цепей ЭЭО будут при соответствующем выборе и установке с их учетом подобной продукции в силовых цепях ЭЭО способствовать повышению уровня их функциональной и противопожарной безопасности в условиях активной грозовой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. IEC 62305-1: 2010 Protection against lightning. – Part 1: General principles.– Geneva, Publ. IEC, 2010.
2. IEC 62305-2: 2010 Protection against lightning.– Part 2: Risk management. – Geneva, Publ. IEC, 2010.
3. IEC 62305-3: 2010 Protection against lightning. – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.– Geneva, Publ. IEC, 2010.
4. IEC 62305-4: 2010 Protection against lightning. – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.– Geneva, Publ. IEC, 2010.

5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р МЭК 62305-1 – 2010. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1: Общие принципы. - М.: Стандартинформ, 2011. – 46 с.

6. Deutsche Norm DIN EN 50164-1: 2008 (VDE 0185-2001). Blitzschutzbauteile.–Teil 1: Anforderungen an Verbindungsbauteile. – Berlin, Buchverlag DS, 2008.– 16 s.

7. Баранов М.И., Колиушко Г.М., Кравченко В.И., Рудаков С.В. Мощный высоковольтный генератор аperiodических импульсов тока искусственной молнии с нормированными по международному стандарту IEC 62305-1-2010 амплитудно-временными параметрами // Электротехника і електромеханіка. – 2015. – № 1. – С.51–56.

УДК 614.841.11

А.Б. Сивенков¹, д.т.н., профессор; Г.Ш. Хасанова², проф. кафедры

¹Академия ГПС МЧС России, г. Москва

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ УНИКАЛЬНЫХ БЫСТРОВЗВОДИМЫХ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ

Актуальность. В настоящее время в Казахстане введены в эксплуатацию по-настоящему интересные и уникальные быстровозводимые здания с учетом культуры и традиций казахского народа. Современная архитектура широко использует приёмы формирования юрты.

Примерами некоторых современных объектов являются строительство национальных павильонов международной специализированной выставки «Астана ЭКСПО-2017», как одного из ключевых проектов Казахстана, здание эко-мечети «Алланың гүлі - Цветок Всевышнего», ресторан «Ак Аул» и др.

Первостепенное значение для решения новых задач и поиск новых решений в области обеспечения пожарной безопасности быстровозводимых объектов культурно-исторического значения имеет тот факт, что существует сосредоточение проблем обнаружившихся недостатков существующих методов решения проблем в области противопожарного нормирования.

Результаты исследования и их обсуждение.

Согласно Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» состояние пожарной безопасности любого объекта определяется наличием требований в нормативных документах, определяющие основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности [1].

Пожарная безопасность объекта считается обеспеченной, если выполняется одно из нижеследующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные настоящим Техническим регламентом, нормативными правовыми актами Республики Казахстан и нормативными документами, регулирующими вопросы пожарной безопасности;

2) пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных в п. 3.1 [1] указано, что метод оценки риска гибели людей при пожаре основывается на:

1) определении риска гибели человека при пожаре для наиболее опасного сценария развития пожара;

2) использовании расчетных методов прогнозирования динамики опасных факторов пожара и определения времени эвакуации людей в безопасную зону;

3) использовании физико-химических свойств и показателей пожарной опасности веществ и материалов [1].

В настоящее время действующие нормы в Республике Казахстан имеют различия с международными нормами и не охватывают специфические параметры по пожарной безопасности уникальных быстровозводимых объектов.

В соответствии с Законом Республики Казахстан от 16 июля 2001 года №242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.05.2018г.) статья 27-1 «Объекты технического регулирования», проектирование данного объекта должно осуществляться в соответствии с требованиями зарубежных норм и стандартов [2].

Зарубежные нормы и стандарты NFPA, IBC, UBC, ASCE и другие охватывают полностью специфические параметры рассматриваемых зданий с заданными габаритами. Разработанные технические решения противопожарной защиты для подобных объектов в г.Астана в соответствии с требованиями NFPA, IBC и др. - это комплекс мер безопасности, отражающих специфику противопожарной защиты.

Указанные решения противопожарной защиты должны:

- содержать специальные требования и рекомендации по объемно-планировочным и инженерно-техническим проектным решениям, учитывающим специфику целей и задач, вытекающих из задания на проектирование;

- согласовываться с уполномоченным государственным органом в области пожарной безопасности;

В связи с этим, например, согласно [3] для национальных павильонов международной выставки «Астана ЭКСПО-2017» были разработаны технические решения, отражающие специфику противопожарной защиты - специальные технические условия по противопожарной защите (далее СТУ).

СТУ по данному объекту устанавливают требования пожарной безопасности, учитывающие его особенности, включая, в том числе, дополнительные инженерно-технические и организационные мероприятия по противопожарной защите.

При разработке СТУ принята во внимание существующая нормативная база Казахстана, международные и зарубежные нормы, а также результаты пожарно-технических исследований и практика тех или иных способов защиты.

СТУ объекта разработаны на основе анализа объемно-планировочных и конструктивных решений, систем активной и пассивной противопожарной защиты и других технических решений объекта, действующей нормативной базы для обеспечения защиты объекта.

Например, система противопожарной защиты для павильонов выставки предусматривает конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания.
- для объекта следует предусмотреть проведение расчётных обоснований принятых решений, включая:
 - расчёты обоснования безопасной эвакуации людей при пожаре.

В данный момент в нашей стране системные научные исследования по эффективности той или иной формы оценки соответствия в области пожарной безопасности быстровозводимых зданий и сооружений не проводились.

Усиление внимания к исследуемой проблеме связано в первую очередь с тем, что проектирование уникальных быстровозводимых зданий и сооружений требует дополнительных работ и мероприятий в виде разработки специальных технических решений, в т.ч. нестандартных (ненормативных), отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и направленные на повышение уровня пожарной безопасности в первую очередь, для людей [4].

С этой целью на начальном этапе исследования нами было проведено математическое моделирование температурных режимов и динамики изменения ОФП, по результатам которого проведена оценка возможности безопасной эвакуации людей из помещения быстровозводимого объекта на примере помещения ресторанного комплекса «Ак Аул», расположенного на территории Иле-Алатауского национального парка.

В рамках оценки количественной характеристики состояния пожарной опасности рассматриваемых объектов важным является установление двух основных показателей: допустимая вероятность воздействия опасных факторов пожара (ОФП) на людей и эффективность противопожарной защиты конструкций и материалов, находящихся в помещении объектов [4].

Сущность проблемы также сводится к тому, что законодательство в сфере пожарной безопасности требует постоянного совершенствования, связанного в первую очередь с реагированием на складывающуюся обстановку с пожарами, снижением присутствия государственного регулирования в предпринимательской деятельности, интеграционными процессами,

происходящими в экономике, техническим прогрессом, а также внедрением инновационных технологий в области защиты объектов от пожаров.

Одним из таких примеров является совершенствование в нашей стране законодательства в области технического регулирования пожарной безопасности.

Вместе с тем анализ практики применения национальных технических регламентов в области пожарной безопасности выявил ряд проблемных вопросов, решить которые возможно было только путем внесения изменений и дополнений в регламенты.

Таким образом, в настоящее время возникает острая необходимость в поиске таких методов и подходов, в разработке таких технологий, которые позволяли бы оценить безопасность быстровозводимых зданий и сооружений различного назначения, в том числе культурно-исторического значения, являясь объективной практической основой для принятия обоснованных решений по обеспечению их пожарной безопасности и решению проблемы обеспечения безопасности людей в чрезвычайных ситуациях. Данное значение проблемного вопроса особенно остро определяет задачу оценки и обеспечения безопасности быстровозводимых объектов.

Однако новые задачи выдвигают и новые подходы к их решению. Обобщая все сказанное выше, мы можем утверждать, что решение задач для обеспечения пожарной безопасности и снижения рисков чрезвычайных ситуаций современных быстровозводимых объектов предполагает учитывать не только взаимосвязь между динамикой пожара, реакцией людей в помещении и процессом эвакуации, но и оригинальное архитектурное решение конструкций, что в перспективе позволит разработать научно обоснованные технические решения и нормативные требования определяющие пожаробезопасную эксплуатацию, также позволит дать оценку потенциальной опасности рассматриваемых объектов.

Выводы и предложения:

На основании представленных выше данных, нами сформулированы исходные данные для разработки подхода к оценке уровня пожарной безопасности быстровозводимых зданий и сооружений. Они состоят в следующем:

- обеспечение пожарной безопасности быстровозводимых объектов в нашей стране как самостоятельное направление деятельности на современном этапе находится в начальной стадии изучения;

- ограниченная область применения регламентированных нормами методик прогнозирования динамики пожара в помещениях быстровозводимых зданиях и сооружениях;

- современные требования к обеспечению пожарной безопасности быстровозводимых объектов определяет необходимость проведения подробного анализа опыта развития и совершенствования методов систем обеспечения пожарной безопасности в нашей стране и странах СНГ;

- современный опыт строительства быстровозводимых зданий и сооружений в нашей стране выявляет значительную нехватку научно

обоснованных подходов к организации деятельности системы обеспечения их пожарной безопасности;

- при проектировании и строительстве объектов не учитывается специфика конструктивного исполнения быстровозводимых зданий и сооружений культурно-исторического значения, значительное количество материалов и конструкций, имеющих высокую пожарную опасность, массового пребывания людей;

- практически отсутствуют данные о поведении в условиях пожара различных строительных конструкций, применяемых для строительства быстровозводимых зданий и сооружений, горючей нагрузке, динамики развития ОФП, которые в целом не могут дать точной оценки пожарной опасности, тем самым не позволяют объективно оценивать пожарную обстановку и степень угрозы жизни и здоровью людей в случае возникновения пожара.

Решение некоторых из перечисленных выше проблемных вопросов на современном уровне возможно, при проведении экспериментальных исследований по определению влияния некоторых средств огнезащиты на дымообразующую способность и токсичность продуктов горения древесины.

Полученные выводы позволили нам сформулировать следующие предложения:

- при наличии трудностей методического характера, вызванные недостаточностью разработок методов оценки пожарной опасности рассматриваемых в работе объектов, целесообразно активизировать научные обоснования на разработку количественного метода прогноза потенциальной пожарной опасности и обоснованность принимаемых решений по предотвращению пожаров и противопожарной защиты для быстровозводимых объектов культурно-исторического значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Казахстан. Закон РК. Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан: утв. 16 июля 2001 года, № 242-III (с изм. и доп. по состоянию на 24.05.2018 г.).

2. СН РК 1.02.03-2011 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство (с изменениями по состоянию на 17.01.2018 г.).

3. Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш., Казьяхметова Д.Т. Моделирование динамики развития опасных факторов пожара быстровозводимых объектов культурно-исторического значения // Вестник Кокшетауского технического института. – 2018. - № 2(30). - С. 49-57.

4. СН РК 2.02-01-2014. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Астана: Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан. Астана. - 2015. – 22 с.

В.В. Терещнев¹, к.т.н., доцент; С.В. Фроленков¹; А.Н. Кусаинов²

¹Академия ГПС МЧС России, г. Москва

²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

СТАДИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ДО МОМЕНТА «ПОЖАР ЛОКАЛИЗОВАН»

В большинстве случаев при тушении пожаров до момента пожар локализован, идет процесс сосредоточения и введение сил и средств. Силы и средства наращиваются автоматически в соответствии с рангом пожара, рассчитанного заранее документами предварительного планирования, или ранг пожара принят, исходя из опыта тушения пожаров на аналогичных объектах.

Локализация пожара предусматривает не только предотвращение дальнейшего распространения огня на решающем направлении или всех направлениях, но и ликвидацию таких опасных явлений, как угроза взрыва и обрушения конструкций [1].

Общая продолжительность периода локализации пожара складывается из времени, затраченного на наступательные и защитные оперативно-тактические действия. К ним относятся:

- введение сил и средств основного и специального назначения, необходимых для тушения пожара на всех направлениях распространения огня;
- бесперебойная подача огнетушащих веществ для ликвидации горения и защиты объектов;
- эвакуация имущества и животных, вскрытие и разборка конструкций; осуществление мероприятий по борьбе с дымом, высокой температурой, предотвращению взрыва, деформации и обрушения конструкций;
- перегруппировка сил и средств, вызванная обстановкой на пожаре, и др.

От быстроты оперативно тактических действий зависят скорость и продолжительность локализации пожара. Чем меньше период локализации, тем быстрее будет ликвидирован пожар.

Термин «*локализация пожара*» условно можно расчленить на его составляющие [2].

- локализация угрозы людям;
- локализация угрозы животным;
- локализация опасных факторов пожара;
- локализация горения;

А значит и термин «пожар локализован» может быть также расчленен:

- угроза людям локализована;
- угроза животным локализована;
- угроза воздействиям опасных факторов пожара локализована;
- горение локализовано;

Некоторым пожарам эти термины присущи в полном объеме, на других термину «пожар локализован» соответствует термин «горение локализовано» или несколько терминов входят в термин «пожар локализован» например:

- угроза людям локализована;
- горение локализовано;
- угроза воздействиям опасных факторов пожара локализовано.

Основным условием момента «пожар локализован» по подаче огнетушащих веществ являются:

- созданные равенства фактической и требуемой интенсивности подачи огнетушащих веществ;

$$I_{\phi} \geq I_{tr} \quad (1)$$

- создание равенства фактического и требуемого расходов огнетушащих веществ;

$$Q_{\phi} \geq Q_{tr} \quad (2)$$

- создание равенства фактических и требуемых запасов огнетушащих веществ.

$$W_{\phi} \geq W_{tr} \quad (3)$$

Горение может быть ликвидировано лишь в том случае, когда для его прекращения подается определенное количество огнетушащего вещества.

В практических расчетах необходимого для прекращения горения количества огнетушащего вещества пользуются величиной интенсивности его подачи [3].

Под интенсивностью подачи огнетушащих веществ (I) понимается их количество, подаваемое в единицу времени на единицу расчетного параметра пожара (площади, периметра или объема).

Различают: линейную - I_l , л/(с·м); кг/(с·м); поверхностную - I_s , л/(с·м²); кг/(с·м²); объемную - I_v , л/(с·м³); кг/(с·м³); интенсивности подачи. Они определяются опытным путем или расчетами при анализе потушенных пожаров.

Можно воспользоваться соотношением:

$$I = \frac{Q_{OB}}{П_T} \quad (4)$$

где Q_{OB} - расход огнетушащего вещества за время проведения опыта или тушения пожара, л/с, кг/с;

$П_T$ - величина расчетного параметра пожара, м; м²; м³.

Наиболее часто в расчетах используется поверхностная интенсивность подачи (по площади пожара). Некоторые значения требуемой интенсивности подачи огнетушащих веществ, которыми пользуются при проведении пожарно-тактических расчетов, приведены в нормативной и справочной литературе.

Интенсивность может быть фактическая и требуемая (нормативная). Требуемая - это требуемое количество огнетушащего вещества, которое необходимо подавать в единицу времени на расчетную единицу параметра пожара. Определяется по таблицам. Фактическая интенсивность – это среднее количество огнетушащего вещества, которое подавалось в единицу времени на расчетную единицу параметра пожара во время его тушения.

Определяется расчетом:

$$I = \frac{W_{OB}}{П_T \cdot \tau}, \quad (5)$$

где W_{OB} - объем огнетушащих веществ, израсходованный за все время (τ) тушения.

Если в нормативных документах и справочной литературе нет данных по интенсивности подачи огнетушащих веществ на защиту объектов (например, при пожарах в зданиях), ее устанавливают по тактическим условиям обстановки и осуществления оперативно-тактических действий на пожаре, исходя из оперативно-тактической характеристики объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи на ликвидацию горения для данного объекта.

$$I_3 = 0,25 \cdot I_{TP}, \quad (6)$$

На практике при защите объектов водяными струями необходимое количество стволов чаще всего определяют по числу мест защиты [4]. При этом всесторонне учитывают условия обстановки на пожаре, оперативно-тактические факторы и требования нормативных документов и рекомендаций. Если имеются условия для распространения огня по пустотелым конструкциям, вентиляционным каналам и шахтам, то стволы для защиты подают в смежные с горящим помещения, в верхние этажи вплоть до чердака, в нижние от горящего этажи, исходя из обстановки на пожаре. В смежных помещениях на горящем этаже, в нижнем и верхнем от горящего этажах число пожарных стволов должно соответствовать числу мест защиты по тактическим условиям, а на остальных этажах и чердаке их должно быть не менее одного. Учитывая изложенный принцип, можно определить необходимое число стволов для защиты при пожаре на любом объекте.

К моменту прибытия подразделений на пожар требуемый расход может увеличиваться (если огонь продолжает распространяться и площадь тушения увеличивается) или оставаться постоянной величиной до конца локализации пожара (если распространение огня по площади прекратилось или фронт пожара не изменяется). Независимо от этого подача требуемого расхода огнетушащего вещества должна обеспечиваться в минимально короткие сроки.

Сроки подачи определяются фактической скоростью сосредоточения и введения огнетушащего вещества. Чем она выше, тем меньше период локализации пожара. Достижение максимальной скорости обеспечивается оперативностью проведения оперативно-тактических действий, осуществляемых на пожаре.

По величине фактический расход не может быть меньше требуемого, что является одним из необходимых условий локализации пожара.

Требуемых условий по интенсивности и расходу огнетушащих веществ ещё не достаточно для утверждения, что пожар локализован, необходимо чтобы фактический объем огнетушащих веществ был больше или равен требуемому, и имелась бы возможность ее забора насосными установками или иными техническими средствами, имеющимися на пожаре [5].

Учитывая вышеизложенное, дадим определение термину «Пожар локализован» - это момент на пожаре, когда скорость распространения горения ограничена, отсутствует угроза взрыва, людям, животным, а запасов огнетушащих веществ и развернутых сил и средств для их подачи достаточно для ликвидации горения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещнев В.В. Тактика тушения пожаров. Часть 1. Основы тушения пожаров: учебное пособие. - М.: КУРС, 2016.
2. Терещнев В.В. Пожарная тактика. Книга 6. Тактическая подготовка. – Екатеринбург: Калан, 2017.
3. Терещнев В.В. Пожарная тактика. Книга 3. Расчет параметров пожаротушения. – Екатеринбург: Калан, 2016.
4. Правила организации тушения пожаров: утв. Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 26 июня 2017 года, № 446.
5. Терещнев В.В., Тараканов Д.В., Грачев В.А., Слуев В.И., Смирнов В.А., Терещнев А.В. Оперативно-тактические задачи. Часть 2 (Методика, примеры, задания) – Екатеринбург: Калан, 2010. – 356 с.

УДК 614.8

*Г.Н. Тоқпанбетова, аға оқытушы; Б.Ш. Айметов, аға оқытушы, магистр
ҚР ИМ М. Бөкенбаев атындағы Ақтөбе заң институты*

ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕГІ ІШКІ ІСТЕР ОРГАНДАРЫ ҚЫЗМЕТІН ҰЙЫМДАСТЫРУДАҒЫ КЕЙБІР ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР

Жалпыұлттық идеяның мақсаты – елдің бірлігі. Ауызбіршілік қашқан, алауыздық тасқан жерде ешқашан да жалпыұлттық идеялар жүзеге аспайды. Себебі, Қазақстанның шыққан шыңы мен бағындырған биіктерінің ең бастысы – бірлік пен береке.

Н.Ә. Назарбаевтың «Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» атты жолдауында: «Бейбітшілік – ол тұрақты жұмыс, жалақы және ертеңгі күнге деген сенім. Бейбітшілік пен тұрақтылық – күн сайынғы еңбекпен қорғап, нығайтуды қажет ететін жалпыхалықтық жетістік».

Біз қазақстан халықтары тұрақтылықты бағалай білгеніміздің арқасында бүгінгі табыстарға жетіп отырмыз. Ешкімді кемсітпей, ешкімнің тілі мен дінін мансұқтамай, барлық азаматтарға тең мүмкіндік беру арқылы тұрақтылықты нығайтып келеміз. Біздің кейінгі ұрпаққа аманаттар ең басты байлығымыз – Ел бірлігі болуы керек екені, әрбір жастың бойына сіңіре білуге тиіс екеніміз» атап өтілген [1].

Елбасы бүгінгі күнгі жетістіктерге, Тәуелсіздікке қандай қиындықтарды басымыздан кешіре отырып жеткенімізді және оны ұстап тұрудың қиын екендігін атап өте келе, ел бірлігін, біртұтас ұлт болуымыздың қажеттігін қашан да бірінші кезекке қойды. Қазіргі кезде елдің іргесі мен бүтіндігін бүлдіргісі, берекесін кетіргісі келетін күштердің пайда болуы бәрімізді алаңдататыны шындық.

Өйткені қоғамның дамуы әрқашанда шиеленіссіз, кедергілер мен қарама-қайшылықтарсыз болмаған. Сол себептен қоғам мен мемлекеттің қауіпсіздігіне ықпал ету сипатындағы қоғамның ішкі қатынасында орын алатын мұндай жағдайларды біз әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдайлар немесе әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттар деп түсінеміз.

Жалпы төтенше жағдай ұғымына сипаттама жасап өтсек-ол азаматтардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен Қазақстан Республикасының конституциялық құрылысын қорғау мүдделерінде ғана қолданылатын және азаматтардың, шетелдіктердің және азаматтығы жоқ адамдардың құқықтары мен бостандықтарына, сондай-ақ заңды тұлғалардың құқықтарына жекелеген шектеулер белгілеуге жол беретін және оларға қосымша міндеттер жүктейтін, мемлекеттік органдар, ұйымдар қызметінің ерекше құқықтық режимі болып табылатын уақытша шара» [2].

Ал, әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдай дегеніміз-адам шығындарына, денсаулыққа зиян келтіруге, елеулі мүліктік шығындарға немесе тұрғындардың тіршілік әрекеті жағдайының бұзылуына әкеп соғуы мүмкін немесе әкеп соққан әлеуметтік қатынастар саласындағы белгілі бір аумақта қайшылықтар мен жанжалдардың туындауымен байланысты төтенше жағдай.

Яғни, төтенше жағдайлар тек қана жер сілкінісі, сел, қар көшкіні, су тасқыны, табиғи өрт, індеттер мен малдың жұқпалы аурулары, ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің зақымдалуы, авариялардың салдарынан ғана емес, сонымен бірге қоғамның ішкі қатынасындағы қарама-қайшылықтардың, қақтығыстардың орын алуының, қоғамның ішіндегі әлеуметтік күштердің өзара заңсыз іс-қимылдарының салдарынан да туындайды. Әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдайлардың негіздеріне:

- түрлі ұлттардың арасындағы және конфессиялар арасындағы туындайтын жанжалдар;
- жекелеген жергілікті жерлерді заңсыз қоршап алу немесе басып алу;
- заңсыз қарулы құралымдардың ұйымдасуы;

- терроризм актілері;
- билікті күштеп басып алуға немесе билікті күштеп ұстап тұруға бағытталған іс-әрекеттер;
- қарулы бүліктер;
- жаппай тәртіп бұзушылықтар және келеңсіз жағдайларды тудыратын басқа да жағдаяттарды жатқызуға болады.

Бұл ретте Ресей ғалымдары В.М. Губанов, Л.А. Михайлов, В.П. Соломиндердің: «Әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттар адам өмірінің жағдайымен анықталады. Әлеуметтік қатерлер мен қауіптер-қоғамның өзіндегі, мемлекетаралық қатынастардағы қарама-қайшылықтардың болуы мен қалыптасуы және оны анықтап, жоюсыз ешқандай қауіпсіздікті қамтамасыз ету мүмкін емес» [3] деген тұжырымымен келісуге болады. Осыдан мұндай келеңсіздіктер күтпеген жерден орын алған жағдайда ол өзімен бірге қандай зардаптар әкелуі мүмкін деген сұрақ туады. Сол себепті оның бетін бұрудағы ішкі істер органдары қызметтері мен бөліністерінің қызметіндегі орын алып отырған мәселелерді анықтау және оны шешудің тиімді жолдарын қарастыру бүгінгі күні өзекті мәселе болып табылады.

Төтенше жағдайлардағы ішкі істер органдары қызметінің құқықтық және ұйымдастырушылық негіздерін зерттеген ғалым В.П. Кондрашовтың: «Төтенше жағдайларда қоғамдық тәртіп пен қауіпсіздіктің жағдайы жалпы белгілерге ие бірнеше факторлардың ықпал етуімен күрделенеді:

1) азаматтардың жеке қауіпсіздігіне, қоғам мен мемлекеттің қауіпсіздігіне шынайы қатер төнеді;

2) қоғамдық тәртіптің, азаматтардың қалыпты өмірінің, кәсіпорындардың, мекемелердің және ұйымдардың ырғағы кенеттен бұзылады;

3) азаматтар мен мемлекеттік және қоғамдық ұйымдар мен бірлестіктердің меншіктеріне материалдық шығындар келтіріледі» [4] деген пікіріне қосыла отырып, мұндай келеңсіз жағдайлардың ошақтарын анықтауда, алдын алуда және жолын кесуде ішкі істер органдарының атқаратын қызметі ерекше екендігін атап өткіміз келеді.

«Қазақстан Республикасының ішкі істер органдары туралы» Заңына сәйкес төтенше жағдайлардың, оның ішінде әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттардың алдын алу және оларды жою, ішкі істер органдарының алдында тұрған бірден-бір негізгі міндет болып табылады (4-бап) [5].

Яғни, ішкі істер органдарының қызметкерлері өздеріне жүктелген міндеттер шегінде төтенше жағдайлардың алдын алу және оларды жою жөніндегі іс-шараларды жүзеге асыруға тиісті, сонымен бірге:

- адамдардан Қазақстан Республикасының төтенше жағдайларға қатысты заңнамасын сақтауды, құқыққа қайшы әрекеттерді тоқтатуды талап етуге, бұл талаптарды орындамаған жағдайда тиісті мәжбүрлеу шараларын қолдануға;

- төтенше жағдайлардың салдарын жою, қоғамдық тәртіпті бұзатын өзге де топтасқан әрекеттердің жолын кесу кезінде жергілікті жер учаскелерін қоршауға алуды жүргізуге;

- төтенше жағдайларды жою кезінде, жедел медициналық көмекке мұқтаж адамдарды медицина ұйымдарына жеткізу үшін көліктің кез келген

түрін (дипломатиялық иммунитеті бар шет мемлекеттер өкілдіктері мен халықаралық ұйымдардың көлік құралдарынан басқа) пайдалану құқықтарын жүзеге асыруға құқылы. Осыған сәйкес олар азаматтардың құқықтары мен бостандықтарын, заңды мүдделерін қорғауда жалпы мемлекеттік қоғамдық тәртіпті қамтамасыз етуді жүзеге асырады.

Әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттардың пайда болуының алдын алу және оны болдырмаудағы ішкі істер органдары қызметтері мен бөліністерінің қызметіндегі орын алып отырған мәселелер біріншіден, жағдайдың және оның аумағын дұрыс жете бағалаудың жеткізсіздігі; екіншіден халықты сабырға шақыру және төтенше ахуал ушыққан жағдайда оның қандай зардаптар келтіретіні жөнінде түсіндіру жұмыстарының дұрыс жүргізілмеуі; үшіншіден, жағдайдың ушықпауы мақсатында заң шеңберінде жасалатын әрекеттердің дұрыс жасалмауы; төртіншіден, қызметкерлердің экстремальды жағдайларға дайындықсыздығы; бесіншіден, ПД-нің қызметтерін бірыңғай, дәл, сауатты ұйымдастыруда бағыт беретін жеке бөліністің қызметкерлерінің қызметінің тиімсіз ұйымдастырылуы деп ойлаймыз.

Сондай-ақ қызметтік штаттық бірліктердің жеткіліксіздігі тиімді жұмысты ұйымдастыруда кедергі келтіретіндігі; кез-келген уақытта дайын тұруға тиіс қызметкерлердің жоқтығы маңызды болып табылады.

Қазіргі таңда А.М.Ақаев, О.Н.Тұрлыбаев, Қ.Ж.Баєтов, Ж.Ч.Салимбаева, М.А.Хожабергенова сияқты отандық ғалымдар төтенше жағдайларға қатысты зерттеу жұмыстарын жүргізген. Алайда, олардың ғылыми еңбектерінде әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдайлар кезіндегі мемлекеттік органдар мен ішкі істер органдарының қызметін ұйымдастыру мен құқықтық реттелуін жетілдіру бойынша тікелей мәселені шешуге бағытталған нақты шаралар көзделмеген және әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттарға қажетті деңгейде назар аударылмаған.

Ал, жалпы осы аталған мәселеге қатысты Б.П. Кондрашов, С.П. Щерба, В.Н. Григорьев, А.Н. Домрин, П.А. Смирнов, И.Г. Тимошенко, М.П. Киреев, Т.А. Хрусталева, А.А. Рожков және т.б. ғалымдардың еңбектерін атап өтуге болады.

Зерттеушілер С.А. Балтабаев пен Ә.А. Нұрмағанбетов және т.б. өз ғылыми еңбектерінде тікелей әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдаяттарға жете тоқтала отырып, осындай ерекше жағдайлардың орын алуы кезіндегі ішкі істер органдарының қызметіндегі кездесетін мәселелерді көтереді. Оны шешудің жолдарын, қызметті тиімді ұйымдастыру мен басқарудың, сондай-ақ жаппай тәртіпсіздіктермен бетпе-бет келудегі полиция қызметкерлерінің нақты іс-қимыл алгоритмін ұсынады.

Сонымен, төтенше жағдайларды реттеудегі ІІО қызметінің рөлі ерекше екендігін айта отырып, олардың қызметтеріндегі мәселелер мен олқылықтарды жою екені заман талабы екенін айтамыз. Себебі, құқықтық тәртіп пен қоғамның ішкі қауіпсіздігін қамтамасыз етуде, туындаған төтенше жағдайдың реттелуі немесе оны болдырмаудағы әрекеттерді атқаруда тікелей жауапты мемлекеттік қызмет- ол ішкі істер органдары. Өкілеттіктің кең ауқымына ие бола отырып, олар әлеуметтік сипаттағы төтенше жағдайдың алдын алуға бағытталған

шараларды орындау мен атқаруда адам мен азаматтардың қауіпсіздігі мен қоғамның бірлігін қорғауды қамтамасыз етудегі жауапты қызметті жүзеге асырады. Сондықтан олардың құзыреттері мен қызметтерінің маңыздылығын анықтап, мәселелерді жойылмаса, қызметтерінің нәтижесі қандай болмақ.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы, Астана қ., 2014 ж. 11 қараша // Егемен Қазақстан. - 2014, 12 қараша. - № 221.

2. Төтенше жағдай туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 8 ақпандағы Заңы "Әділет" Қазақстан Республикасының нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі // [Электронды ресурс] – URL: adilet.zan.kz/kaz/docs.

3. Губанов В.М. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них: учебное пособие / В.М. Губанов, Л.А. Михайлов, В.П. Соломин. - М.: Дрофа, 2007. - 48 с.

4. Кондрашов Б.П. Правовые и организационные основы деятельности милиции общественной безопасности в чрезвычайных ситуациях: лекция. - Омск: Юридический институт МВД России, 1996. - С. 9-10.

5. Қазақстан Республикасының ішкі істер органдары туралы» Қазақстан Республикасының Заңы 2014 жылғы 23 сәуір // Егемен Қазақстан. – 2014, 25 сәуір. - № 80.

УДК 658.7

*С.Д. Шарипханов, д.т.н., начальник института
А.Б. Кусаинов, адъюнкт АГПС МЧС России, начальник кафедры
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Автомобильная пожарная и аварийно-спасательная техника является неотъемлемой частью системы гражданской защиты Республики Казахстан. К 2017 г. автомобильный пожарный и аварийно-спасательный парк системы гражданской защиты составил 2660 единиц. В том числе 1491 единиц основной, 310 специальной и 859 вспомогательной техники (рисунок 1) [1].

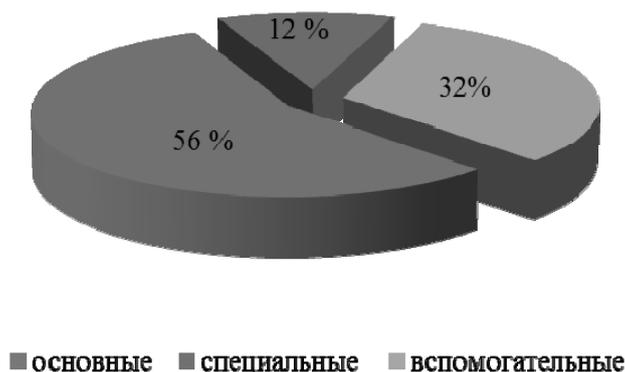


Рисунок 1 – Процентное соотношение технических ресурсов системы гражданской защиты Республики Казахстан

Вместе с тем анализ текущего технического состояния ресурсов системы гражданской защиты показывает, что, значительная доля пожарной и аварийно-спасательной техники состоит из парка с продолжительным сроком эксплуатации и значительным износом, которые не в полной мере отвечают современным требованиям [2].

В настоящее время 39% пожарной и аварийно-спасательной техники эксплуатируются сверх нормативного срока [3] (1043 ед., 70-90 гг. выпуска) (рисунок 2).

Критическое состояние парка объясняется недостатком финансовых ресурсов, в этой связи главной проблемой была и остается возрастная структура парка.

В последние десятилетия состав парка постоянно ухудшается: количество требующих списания пожарных и аварийно-спасательных автомобилей значительно превышает объемы новых поступлений и с каждым годом разрыв все более увеличивался [3].

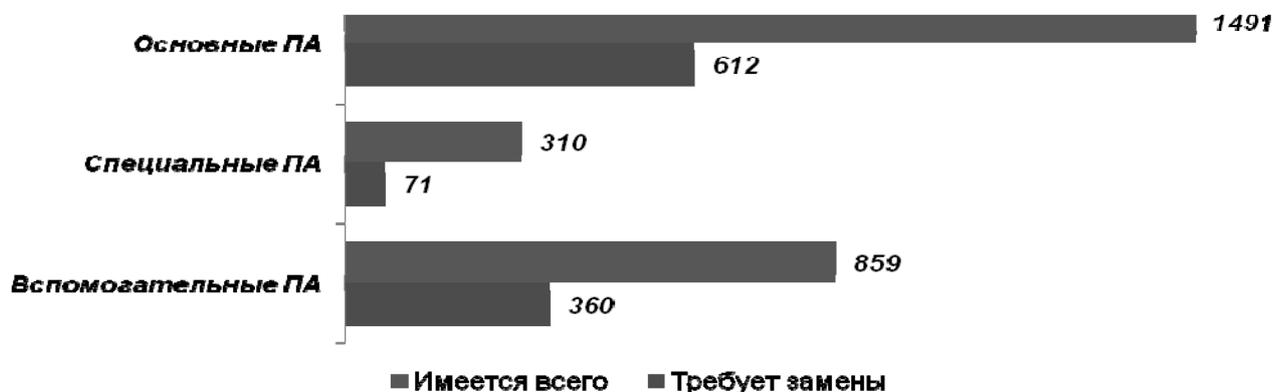


Рисунок 2 – Соотношение технических ресурсов системы гражданской защиты Республики Казахстан эксплуатируемой сверх нормативного срока

На протяжении последних лет проводится работа по снабжению материально-техническими ресурсами системы гражданской защиты. Данная работа проводится с 2005 года, с этого периода по 2016 год в рамках республиканского бюджета приобретено 996 единиц пожарной и аварийно-спасательной техники, из них: 678 основной, 162 специальной и 156 вспомогательной техники. При этом 48 % приобретенной техники, изготовлены на казахстанских машиностроительных заводах, таких как АО «Уральскагрореммарш», АО «811 авторемонтный завод» и АО «Камаз-Инжиниринг» [1].

Другая составляющая от общего объема закупок пожарной и аварийно-спасательной техники приходится на заводы ведущих производителей России, Украины, Белоруссии, Финляндии (Бронто-Скайлифт) и Германии (*Магирус*).

С принятием поправок в законодательство по вопросам разграничения полномочий между органами государственного управления, в период с 2014-2016 годов на материально-техническое оснащение служб гражданской защиты местными исполнительными органами были выделены средства в размере порядка 4 млрд. тенге, что позволило закупить 129 единиц различной техники на общую сумму 2,9 млрд. тенге (2014 г. – 100 ед., 2015 г. – 10 ед., 2016 г. – 19 ед.), а также аварийно-спасательного оборудования и снаряжения на общую сумму 1,1 млрд. тенге.

Принятые меры в целом позволили повысить техническую оснащенность подразделений гражданской защиты по основным видам пожарной и аварийно-технической продукции, однако не позволили восполнить существующий некомплект с учетом потребности в списании выработавшей свой ресурс и не подлежащей восстановлению пожарной и аварийно-спасательной техники.

При существующем объеме финансирования к 2020 году еще 68% основных и 59% специальных автомобилей израсходуют нормативный ресурс.

В этой связи, с учетом сокращения бюджетного финансирования определить основную потребность подразделений в пожарных и аварийно-спасательных автомобилях объективнее будет исходя из возрастной структуры парка, поскольку модели, требующие списания, так или иначе должны быть заменены новыми [4].

Для оптимизации структуры парка пожарной и аварийно-спасательной техники (по возрастному составу и качественной структуре) в соответствии с приведенными процентными соотношениями потребуются ввести в его состав как минимум 1043 единиц техники для возможности замены устаревших моделей, а также приобретение дополнительной техники для покрытия потребностей подразделений гражданской защиты современными техническими средствами.

В целях качественного проведения работ по поэтапной замене устаревшей техники и приобретения дополнительных технических средств необходимо разработать информационно-логистическую модель управления системой материально-технического обеспечения системы гражданской защиты с учетом экономических возможностей государства [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www.emergcom.kz](http://www.emergcom.kz)
2. Степанов, В. И. Материально-техническое снабжение: учеб. пособие / В.И. Степанов. – М.: Академия, 2009. – 192 с.
3. Безбородько М.Д. Пожарная и аварийно-спасательная техника. Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. - 455 с.
4. До Нгок Кан. Совершенствование организации и управления противопожарной службы крупнейших городов Вьетнама / дис. канд. тех. наук. - М.: 2006.
5. Алешков М.В., Копылов Н.П., Безбородько М.Д., Цариченко С.Г. Формирование парка специальных машин для проведения операций повышенной сложности на критически важных объектах энергетики // Технологии техносферной безопасности. – 2012. – № 3 (43). – 7 с.

СЕКЦИЯ 2. НАУКА И ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 614.8

*Ю.А. Абрамов, д.т.н., профессор
А.Е. Басманов, д.т.н., профессор; Д.О. Саламов
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ВЛИЯНИЕ КОНВЕКТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА К РЕЗЕРВУАРУ ОТ ПОЖАРА РАЗЛИВА ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ЕГО ОБВАЛОВАНИИ

Пожар разлива горючей жидкости в обваловании резервуара является одной из опасных чрезвычайных ситуаций в резервуарном парке с нефтепродуктами. Тепловой поток от очага горения к резервуару способен привести к нагреву элементов конструкции резервуара до температуры самовоспламенения паров нефтепродукта. Такой нагрев создает угрозу взрыва паровоздушной смеси в газовом пространстве резервуара, что представляет опасность как для личного состава пожарно-спасательных подразделений, задействованных в ликвидации пожара, так и для технического персонала резервуарного парка.

Излучение является основным видом теплопередачи от пожара горючей жидкости на открытом пространстве к окружающим объектам [1]. Поэтому наибольшее внимание уделяется именно этому виду теплопередачи. В работе [2] построена модель теплового воздействия пожара в резервуаре на соседний резервуар с нефтепродуктом путем излучения. Расположение очага горения в верхней части резервуара приводит к тому, что перенос тепла к соседним резервуарам происходит только путем излучения, а конвективная составляющая отсутствует.

В [3] рассмотрена модель теплового воздействия пожара горючей жидкости в обваловании на резервуар с нефтепродуктом, основанная на следующих предположения.

1. Передача тепла от факела разлива горючей жидкости к стенке резервуара происходит излучением по закону Стефана-Больцмана.

2. Стенка участвует в конвективном теплообмене с продуктами горения и разогретым воздухом, поднимающимся над очагом горения, а соответствии с законом Ньютона.

3. Нагревающаяся сухая стенка резервуара (не соприкасающаяся с нефтепродуктом) отдает тепло излучением в окружающую среду и вовнутрь резервуара.

4. Сухая стенка резервуара участвует в конвективном теплообмене с паровоздушной смесью внутри резервуара. Начальная температура паровоздушной смеси равна температуре окружающей среды.

5. Температура стенки резервуара одинакова по всей толщине.

6. Теплопроводность стенки не влияет на распределение температур вдоль нее.

Тогда температура элементарной площадки на поверхности сухой стенки резервуара описывается дифференциальным уравнением [3]

$$\frac{dT_w}{dt} = \frac{c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_w}{\rho \delta c} \left[\left(\frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_w}{100} \right)^4 \right] \psi + \frac{c_0 \varepsilon_w}{\rho \delta c} \left[\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_w}{100} \right)^4 \right] (1 - \psi) + \frac{\alpha_1 (T_f - T_w)}{\rho \delta c} + \frac{c_0 \varepsilon_w^2}{\rho \delta c} \left[\left(\frac{T_0}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_w}{100} \right)^4 \right] + \frac{\alpha_2 (T_0 - T_w)}{\rho \delta c}; \quad (1)$$

$$T_w(0) = T_0. \quad (2)$$

где $c_0 = 5,67 \frac{Вт}{м^2 К^4}$; ε_ϕ , ε_w – степени черноты факела и элементарной площадки; T_ϕ , T_w , T_0 – температуры факела, элементарной площадки и окружающей среды; ψ – коэффициент взаимного облучения; ρ , c , δ – плотность, теплоемкость и толщина стенки резервуара; α_1 – коэффициент конвективного теплообмена внешней части стенки и воздушного потока температурой T_f ; α_2 – коэффициент конвективного теплообмена внутренней части стенки и паровоздушной смеси в газовом пространстве резервуара.

При этом значения параметров ψ и α_1 зависят от расположения и размеров разлива, а также от направления и скорости ветра [4].

В качестве примера рассмотрим горение разлива бензина в обваловании резервуара РВС-10000 (диаметр 34,2 м, высота 12 м, ёмкость 10^4 м³), заполненного нефтепродуктом до уровня 5 м, – рис. 1.

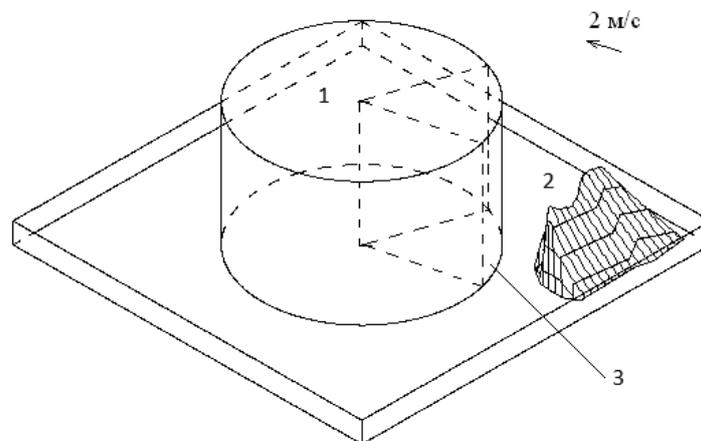


Рисунок 1 - Горение разлива бензина в обваловании резервуара РВС-10000: 1 – резервуар; 2 – пламя над разливом; 3 – часть стенки резервуара, обращенная в сторону пожара и подлежащая охлаждению

Сравнение результатов расчета распределения температуры по вертикали на сухой стенке резервуара, обращенной в сторону пожара, проведенное по модели (1)-(2) [3], учитывающей влияние конвективных потоков от очага горения, и модели [2], не учитывающей такое влияние, показывает, что последняя может давать погрешность до 20% (рис. 2).

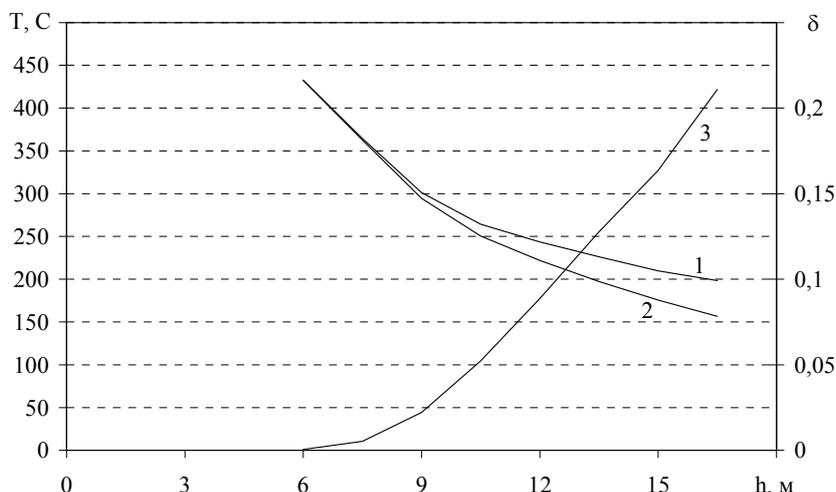


Рисунок 2 - Распределение температуры по вертикали по сухой стенке резервуара, обращенной в сторону пожара: 1 – с учетом конвективных потоков от очага горения; 2 – без учета конвективных потоков; 3 – относительная погрешность (по правой оси)

Данная погрешность будет тем больше, чем ближе от резервуара находится разлив и чем выше на стенке находится исследуемая точка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sjostrom J. Thermal exposure from large scale ethanol fuel pool fires / J. Sjostrom, F. Amon, G. Appel, H. Persson // Fire Safety Journal, 2015, vol. 78. - P. 229-237.
2. Абрамов Ю.А. Влияние пожара на резервуар с нефтепродуктом / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. Сб. научных трудов. – Харьков, 2005. – Вып. 29. – С.131-133.
3. Abramov Y.A. Model of thermal effect of fire within a dike on the oil tank / Y.A. Abramov, O.E. Basmanov, A.O. Mikhaluk, J. Salamov // Naukovyi Visnyk NHU. – 2018. - № 2. – P. 95-100.
4. Басманов А.Е. Оценка параметров воздушного потока, поднимающегося над горящим разливом произвольной формы / А.Е. Басманов, Я.С. Кулик // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2013. – № 33. – С.17-21.

К.А. Афанасенко, к.т.н.; Е.А. Кулиш

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Природный газ является одним из самых распространенных энергоносителей и основным топливом на многих энергетических предприятиях. Возникновение аварий на подводящих к энергокомплексам трубопроводах оказывает непосредственное влияние на техногенную энергобезопасность предприятий и населения.

Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации газотранспортной системы, транспортирующей ценное углеводородное сырье потребителю, является важнейшим стратегическим направлением стабильного развития страны. Это во многом зависит от результатов анализа отказов и разрушений в системе ГТС. И только комплексный подход к данному вопросу сможет дать реальную картину причин, приводящих к нарушению устойчивого режима эксплуатации.

Для выявления тенденций в аварийности на площадочных сооружениях, в том числе под влиянием современных мер по обеспечению промышленной безопасности, была проанализирована информация доступных баз данных аварий и чрезвычайных ситуаций на площадочных сооружениях магистральных газопроводов стран СНГ [1, 2].

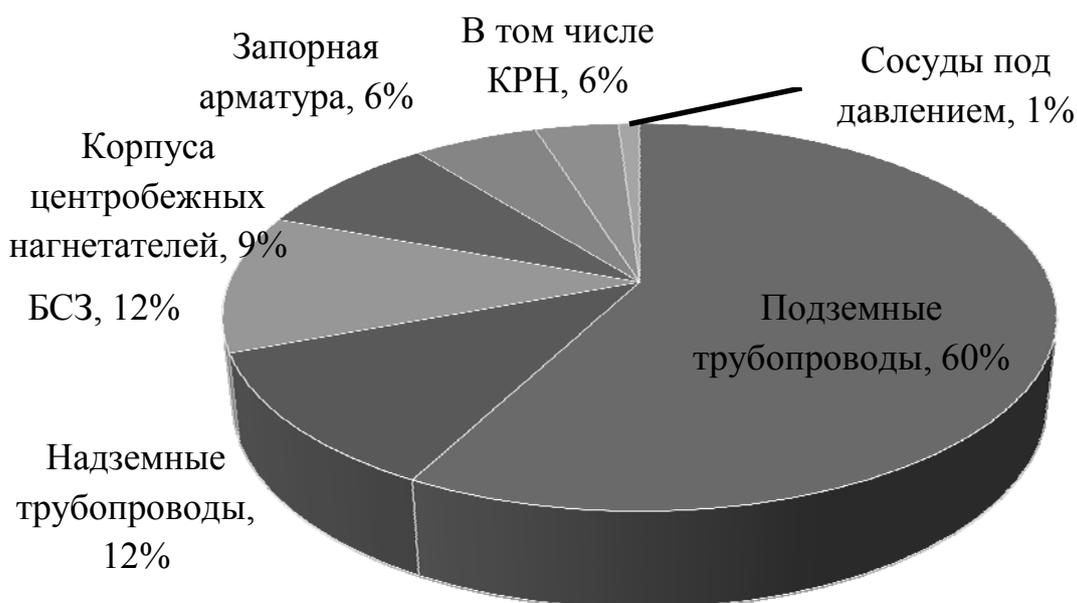


Рисунок 1 – Распределение дефектов по узлам технологического оборудования

Анализ аварийных ситуаций показывает (рис. 1), что наибольшее их количество приходится на магистральные трубопроводы.

В свою очередь, было определено [3], что наиболее характерными причинами аварийных ситуаций и аварий являются:

- коррозия;
- повреждения при проведении земляных работ;
- ошибки эксплуатации;
- отказы оборудования;
- воздействие природных сил;
- повреждение сторонними силами;
- другие причины.

В процентном отношении экономического ущерба в результате возникновения аварийных ситуаций вследствие воздействия негативных факторов они имеют вид, представленный на рис. 2.



Рисунок 2 – Причины отказов магистральных газопроводов

Ущерб от аварий на ГТС значительный [4], и в среднем составляет несколько сотен тысяч долларов, но средняя оценка мало показательна, поскольку при обычной утечке ущерб существенно меньше, а при взрыве или пожаре на ГТС – существенно больше, при этом может достигать миллионов долларов при значительных повреждениях или разрушениях ГТС.

Ущерб от аварий (рис. 2) связанных с отказом оборудования наиболее значительный, поскольку такие аварии обычно сопровождаются пожаром или взрывом и повреждением дорогостоящего оборудования, наземных зданий и сооружений, а так же иных объектов, расположенных близко к месту аварии.

Для газотранспортной системы характерно следующее распределение развития аварийных ситуаций (рис. 3).

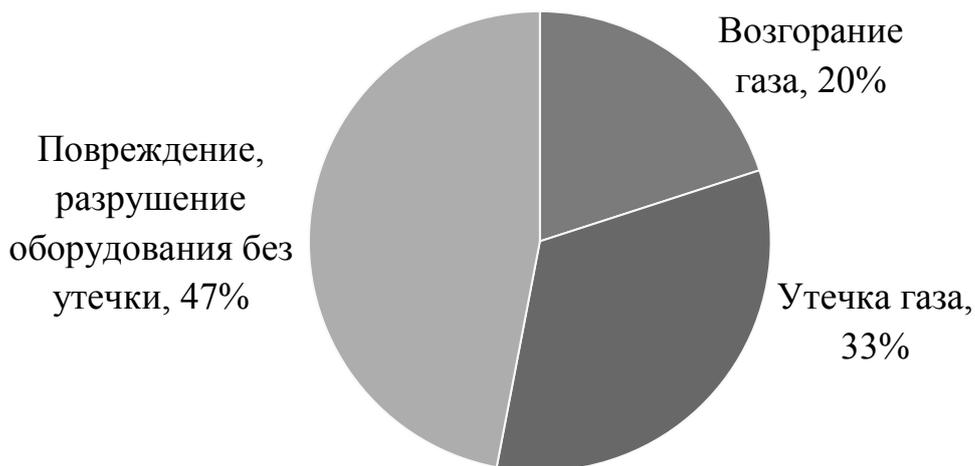


Рисунок 3 – Распределение аварий на магистральных газопроводах

Анализ рис. 3 показывает, что более половины случаев аварийных ситуаций сопровождается утечкой газа, из которых в 20% случаев следует моментальное возгорание. 33% указанных утечек без моментального возгорания, однако, не следует считать безопасными в плане пожара, т.к. возможно внесение в горючую среду, образованную газом и кислородом воздуха, внешнего источника зажигания.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно сделать вывод, что одной из перспективных задач по обеспечению пожарной безопасности газотранспортной системы является исследование закономерностей горения газоздушных смесей при возникновении аварийных ситуаций на магистральных трубопроводах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович И.А., Ревазов А.М. Анализ аварийности на компрессорных станциях магистральных газопроводов // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. - 2014. - № 2 (275). - С. 26-33.
2. Лисанов М.В., Савина А.В., Самусева Е.А., Дегтярев Д.В. Анализ российских и зарубежных данных по аварийности на объектах трубопроводного транспорта / М.В. Лисанов, А.В. Савина, Е.А. Самусева, Д.В. Дегтярев // Безопасность труда в промышленности. – 2010. – №7. – С.16-22.
3. Гражданкин А.И., Печеркин А.С. Особенности обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в современных условиях // Безопасность труда в промышленности. – 2007. – № 4. – С. 22-26.
4. Илларионов, М.Г. Влияние топливно-энергетического комплекса на экономическую безопасность региона. Институт соц.-эконом. и прав. наук АНТ / М.Г. Илларионов. – Казань, 2001. – 196 с.

*А.Е. Басманов, д.т.н., проф.; А.О. Кулакова, курсант
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ОЦЕНКА СКОРОСТИ ВОСХОДЯЩИХ ПОТОКОВ ПРИ ПОЖАРЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРАХ

Пожары нефтепродуктов в резервуарных парках являются одними из самых сложных из-за угрозы каскадного распространения пожара на соседние резервуары. Существует три основных типа пожара в резервуарном парке: пожар в резервуаре, пожар в обваловании резервуара, одновременное горение нефтепродукта в резервуаре и обваловании. Близкое расположение очага горения к резервуару приводит к тому, что передача тепла в резервуар происходит не только излучением, но и конвекцией.

В работе [1] построена модель теплового воздействия пожара горючей жидкости в резервуаре на соседней резервуар, учитывающая только лучевую составляющую теплового потока от пожара. Конвективная составляющая в работе не рассматривается. Такой подход оправдан для случая пожара в резервуаре, поскольку конвективные потоки разогретых продуктов горения и воздуха направлены вверх.

В [2] на основе теории затопленных струй рассмотрено распределение скоростей и температур в восходящих потоках над очагом горения, но использование этой модели требует в качестве исходных данных начальной скорости струи, образованной продуктами горения и разогретым воздухом.

В [3] рассмотрен расход газа в объеме, в котором происходит горение: в зону горения поступают пары горючей жидкости, испаряющейся с ее поверхности, и воздуха, а продукты горения поднимаются вверх.

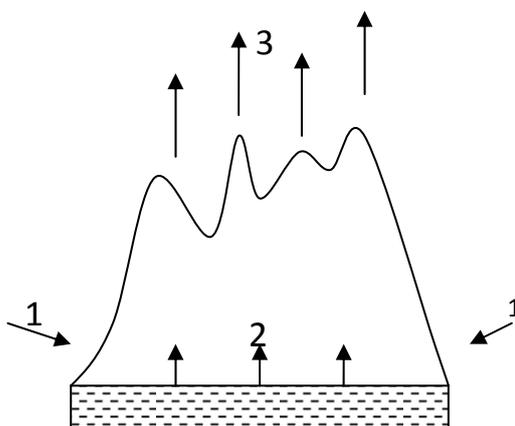
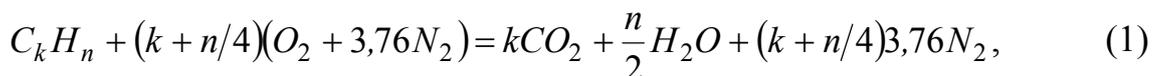


Рисунок 1 - Схема горения горючей жидкости со свободной поверхностью: 1 - воздух; 2 - пары горючей жидкости; 3 - продукты горения

Предполагается, что нефтепродукт описан условной химической формулой C_kH_n , а процесс горения уравнением



где учтен молекулярный состав воздуха в виде $(O_2 + 3,76N_2)$. Анализ уравнения показывает, что в реакции принимает участие $4,76(k + n/4)$ молей кислорода, азота и паров горючей жидкости, вследствие чего образуется $[k + n/2 + 3,76(k + n/4)]$ молей азота и продуктов горения. В реакцию вступают газы с температурой T_1 , а продукты горения имеют температуру T_2 . Кроме того, все эти газы считаются идеальными и удовлетворяющими соотношению $\frac{pV}{T} = const$, где p – давление; V – объем газа; T – температура. Принимая давление в зоне горения примерно равным атмосферному давлению, получим избыточный объем продуктов горения ΔV , который образуется в течение времени Δt [3]:

$$\Delta V = 22,4\eta S \frac{[k + n/2 + 3,76(k + n/4)]\frac{T_\phi}{T_0} - 4,76 \cdot 22,4(k + n/4)\frac{T_{кин}}{T_0}}{12k + n} \Delta t, \quad (2)$$

где η – удельная массовая скорость выгорания; S – площадь разлива; T_ϕ – температура факела; $T_{кин}$ – температура кипения горючей жидкости; Тогда средняя скорость этих потоков над областью горения составляет [3]

$$u_0 = \frac{\Delta V}{S\Delta t} = 22,4\eta \frac{[k + n/2 + 3,76(k + n/4)]\frac{T_\phi}{T_0} - 4,76 \cdot 22,4(k + n/4)\frac{T_{кин}}{T_0}}{12k + n}. \quad (3)$$

Наличие избыточного объема приводит к образованию восходящих потоков над областью горения (рис. 1). Расход газовой среды в этих потоках составляет

$$\Delta Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}.$$

Будем считать, что воздух и пары нефтепродукта, которые вступают в реакцию, имеют температуру кипения нефтепродуктов, а температура продуктов горения равна температуре факела. Тогда скорость восходящих потоков непосредственно над областью горения может быть оценена выражением

$$u_0 = 22,4\eta \frac{[1 + \alpha/2 + 3,76(1 + \alpha/4)] \frac{T_\phi}{T_0} - 4,76(1 + \alpha/4) \frac{T_{кип}}{T_0}}{12 + \alpha}, \quad (4)$$

где $\alpha = n/k$.

Таким образом, зависимость (4) позволяет оценить скорость восходящих конвекционных потоков над очагом горения горючей жидкости

Ориентировочные скорости восходящих потоков для некоторых типов нефтепродуктов приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Скорость восходящих потоков над очагом горения для некоторых горючих жидкостей

Горючая жидкость	Условная химическая формула	Удельная массовая скорость выгорания, η , кг/м ² с	Температура кипения $T_{кип}$, °С	Температура факела, T_ϕ , °С	Скорость, u_0 , м/с
Бензин	C_8H_{18}	0,048	33÷205	1200	2,3÷2,6
Дизельное топливо	$C_{10}H_{20}$	0,055	170÷380	1000	1,6÷2,1
Газ	$CH_{1,95}$	0,038	175÷270	1000	1,3÷1,4

Полученные результаты могут быть использованы для расчета скорости и температуры восходящих потоков над очагом горения, а также для построения модели их теплового воздействия на сооружения различного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Моделирование нагрева резервуара под действием излучения пожара [Текст] / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов // Вісник міжнародного слов'янського університету. – Харків: ТОВ ПКФ „Яна”, 2004. – Т.7. – № 2. – С. 7-9.
2. Басманов О.Є. Розподіл параметрів висхідного конвекційного потоку над палаючим розливом нафтопродукту [Текст] / О.Є. Басманов, Я.С. Кулик // Проблеми пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ. 2016. – № 39. – С. 33-38. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/230>
3. Басманов О.Є. Оцінка швидкості висхідних потоків над осередком горіння горючої рідини [Текст] / О.Є. Басманов, Г.О. Кулакова // Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація: збірник наукових праць. – Черкаси: ЧПБ НУЦЗ України, 2017. – № 1. – С. 5-10.

*О.Е. Безуглов, к.т.н., доцент; Д.Р. Литовченко, курсант
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ИНТЕГРАЛЬНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ

Математическая модель интегрального типа, описывающую среднеобъемную температуру в помещении на начальной стадии пожара основывается на следующих предположениях.

1. В начальный момент времени температура воздуха в помещении и температура ограждающих конструкций одинакова и равна T_0 . После начала пожара в любой момент времени температура воздуха одинакова по всему объему помещения.

2. Давление воздуха в помещении не изменяется в ходе пожара и равно атмосферному давлению.

3. Скорость протекания реакции горения определяется горючим веществом, а не наличием кислорода в помещении.

Обоснуем сделанные предположения.

Предположение 1 основано на том, что интенсивное перемешивание воздушных масс, вызванное турбулентным движением разогретого воздуха и продуктов горения, приводит к выравниванию температуры по всему объему помещения [1].

Ввиду того, что помещение не является герметичным, и имеет место массообмен через проемы в ограждающих конструкциях (неплотные двери, окна), образование продуктов горения и увеличение температуры воздуха не изменяет давления воздуха в помещении по сравнению с атмосферным (предположение 2).

Одной из особенностей начальной стадии пожара является то, что площадь очага горения мала по сравнению с площадью всего помещения и, следовательно, концентрация кислорода в помещении существенно не изменяется. Кроме того, кислород поступает извне через проемы и щели. На этом и основывается предположение 3, что позволяет считать удельное тепловыделение с единицы площади очага горения постоянным.

Рассмотрим баланс тепла в помещении. Полный тепловой поток от пожара $Q_{\text{пож}}$ определяется выражением [2]

$$Q_{\text{пож}} = q_y S \eta, \quad (1.1)$$

где q_y – удельное тепловыделение пожара, Дж/м² с; η – усредненный коэффициент химического недожога (коэффициент полноты сгорания) [47]; S – площадь очага горения. Часть выделившегося тепла Q_w поглощается ограждающими конструкциями, а оставшаяся часть идет на нагрев воздуха в

помещении. Эмпирические формулы, полученные на основе исследования пожаров горючих жидкостей (дизельное топливо, бензин, спирты), древесины и органического стекла в помещениях объемом $(2,5 \div 6000) \text{ м}^3$ с ограждающими конструкциями из кирпича и бетона, описывающие тепловой поток в ограждения, имеют вид [3]:

$$Q_w = \alpha_1 F [a(T - T_0) - b_1(T - T_0)^2]^{4/3}, \quad T_0 < T < 333 \text{ К}, \quad (1.2)$$

$$Q_w = \alpha_2 F [a(T - T_0) - b_1(T - T_0)^2] e^{n(T - T_0)}, \quad T \geq 333 \text{ К}, \quad (1.3)$$

где $a = 0,8 \text{ К}^{-1}$, $\alpha_1 = 4,07 \text{ Вт/м}^2$, $\alpha_2 = 11,6 \text{ Вт/м}^2$, $b_1 = 0,00065 \text{ К}^{-2}$, $n = 0,0023 \text{ К}^{-1}$ – константы; F – общая площадь ограждающих конструкций (стен, пола, потолка); T – температура воздуха в помещении; T_0 – температура в помещении до начала пожара.

Поэтому, с целью упрощения, в дальнейшем будем использовать соотношение (2.3) во всем диапазоне температур.

Тепловой поток

$$Q_B = Q_{\text{пож}} - Q_w,$$

полученный воздухом, приводит к увеличению его температуры [4]

$$Q_B = m_B c_p \frac{dT}{dt}, \quad (1.4)$$

где m_B , c_p – масса и теплоемкость (при постоянном давлении) воздуха. Учитывая негерметичность помещения и то, что изменение температуры газа приводит к изменению его объема по закону

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2},$$

где V_1 – объем газа при температуре T_1 , а V_2 – при температуре T_2 , запишем (2.4) в виде

$$Q_B = \frac{T_0}{T} m_0 c_p \frac{dT}{dt} = \frac{T_0}{T} \rho_0 V c_p \frac{dT}{dt}, \quad (1.5)$$

где ρ_0 – плотность воздуха при начальной температуре T_0 ; V – объем помещения. Тогда уравнение теплового баланса для воздуха в помещении примет вид [4]

$$\frac{1}{T} \frac{dT}{dt} = \frac{1}{c_p \rho_0 T_0 V} [Q_{\text{пож}} - Q_w],$$

$$\frac{1}{T} \frac{dT}{dt} = \frac{1}{c_p \rho_0 T_0 V} (q_y S \eta - \alpha_2 F [a(T - T_0) - b_1 (T - T_0)^2] e^{n(T - T_0)}).$$

В полученном уравнении перейдем к переменной $\theta = T - T_0$, описывающей изменение температуры относительно начальной:

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\theta + T_0}{c_p \rho_0 T_0 V} (q_y S \eta - \alpha_2 F [a\theta - b_1 \theta^2] e^{n\theta}), \quad (1.6)$$

$$\theta(0) = 0. \quad (1.7)$$

Полученное уравнение является нелинейным дифференциальным уравнением относительно прироста среднеобъемной температуры в помещении, и возможности его решения определяются особенностями процессов, протекающих в очаге горения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошмаров Ю.А. Процессы нарастания ОФП в производственных помещениях и расчет критической продолжительности пожара / Ю.А. Кошмаров, В.В. Рубцов. – М.: МИПБ МВД РФ, 1998. – 90 с.
2. Рябова І.Б. Термодинаміка і теплопередача в пожежній справі / І.Б. Рябова, І.В. Сайчук, А.Я. Шаршанов. – Х.: АПБУ, 2002. – 352 с.
3. Безуглов О.Е. Оценка параметров распределения теплового потока излучением от горячей жидкости / О.Е. Безуглов // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХДТУБА, 2009. – Вып. 52. – С. 295-298.
4. Безуглов О.Е. Математическая модель среднеобъемной температуры в помещении на начальной стадии пожара / О.Е. Безуглов // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: УГЗУ, 2008. – Вып. 24. – С. 11-15.

*П.Ю. Бородич, к.т.н., доцент; Е.В. Попов, студент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

МНОГОФАКТОРНАЯ ИМИТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССА СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПОМЕЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОСИЛОК СПАСАТЕЛЬНЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫХ

В докладе приведен многофакторный эксперимент для оценки эффективности процесса спасения пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных, с использованием имитационной модели [1].

Проведя анализ процесса спасения пострадавшего из помещения, в качестве основных факторов были выбраны:

x_1 - подготовленность личного состава спасательной службы ГСЧС Украины;

x_2 - наличие в помещении опарным факторов пожара (открытое пламя, тепловое воздействие);

x_3 - современное оснащение личного состава.

Эксперимент был спланирован таким образом, чтобы оценить вес каждого из трех факторов, а также характер взаимодействия между ними. Для этого был выбран план $3 \times 3 \times 3$, что позволяет исследовать три фактора на трех уровнях, при прочих равных условиях. Такой план имеет хорошие статистические характеристики и лучшие по точности оценки всех коэффициентов регрессии $\{k_s\}$ [2]. Используя имитационную модель было проведено 27 экспериментов по 100 итераций каждый и получено множество коэффициентов регрессии $\{k_s\}$. Полученные результаты имитационного эксперимента позволили построить трехфакторная квадратичную модель, которая устанавливает количественную связь между временем (в кодированных переменных [2]) и рассмотренными факторами.

Модель, характеризующая спасении пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных:

$$y_1 = 0,6687 - 0,4127 x_1 - 0,1634 x_1^2 + 0,0007 x_1 x_2 - 0,0161 x_1 x_3 - \\ - 0,013 x_2 + 0,0006 x_2^2 + 0,0034 x_2 x_3 - \\ - 0,0984 x_3 - 0,0039 x_3^2.$$

.....(1)

Интерпретация моделей проводилась при нарастающей степени риска отбросить правильную гипотезу [2]. Значимость коэффициентов регрессии проверялась многократно от уровня значимости $\alpha = 0,001$ до $\alpha = 0,5$. Для оценки ошибок расчета коэффициентов регрессии была рассчитана средняя

дисперсия измерений. Для этого сначала была проверена гипотеза однородности ряда дисперсий по критерию Кохрена. Рассчитав критерии Кохрена и сравнив их с табличными значениями [2], оказалось, что рассчитанные значения меньше табличных. Это позволило принять рассматриваемую гипотезу как правдоподобную.

В результате средняя дисперсия проведенных имитационных экспериментов рассчитывались как:

$$G^2_{\text{Э}} = \frac{1}{27} \cdot \sum_{n=1}^{27} G_n^2 \quad (2)$$

что позволило для расчета ошибок коэффициентов регрессии использовать такие выражения [2]:

$$G(b_0) = 0,5022 \cdot G_{\text{Э}} \quad (3)$$

$$G(b_i) = 0,33333 \cdot G_{\text{Э}} \quad (4)$$

$$G(b_{ij}) = 0,2887 \cdot G_{\text{Э}} \quad (5)$$

$$G(b_{ii}) = 0,4082 \cdot G_{\text{Э}} \quad (6)$$

где t берется по таблицам [2] при выбранном уровне значимости α и числе степеней свободы $f = 27$.

При каждом уровне риска α были построены графы связи между факторами. Наиболее достоверными являются выводы по первым графам: значимыми будут первый и третий факторы, из них первый фактор влияет нелинейно. По графам для $\alpha = 0,2$: для модели значимым будет и второй фактор, а первый и третий в свою очередь взаимосвязаны. Анализ графов для $\alpha = 0,5$ позволяет осторожно «возможно» предположить, что для модели взаимосвязанными будут первый и второй факторы.

В процессе интерпретации полиномиальной модели было выполнено ранжирование факторов по степени их влияния на выходные данные. Для дальнейшего анализа было принято [2] двусторонний риск $\alpha = 0,2$. После удаления незначимых эффектов полученные конечные модели:

$$y_1 = 0,669 - 0,413x_1 - 0,163x_1^2 - 0,016x_1x_3 - 0,013x_2 - 0,098x_3 \quad (8)$$

Анализ полученных результатов показал, что на спасении пострадавшего из помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных влияет подготовленность личного состава оперативно-спасательной службы ГСЧС Украины, а также современное оснащение личного состава.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 22. – Харків: НУЦЗУ, 2015. - С. 8-13.

<http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Borodich.pdf>

2. Вознесенський В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенський // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.

УДК 614.8

*С.А. Вавренюк, кандидат наук по гос. управлению, докторант
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Сегодня перед современной цивилизацией возникает целый комплекс чрезвычайных ситуаций и угроз исключительной непредсказуемости и интенсивности. Примером таких явлений могут быть конфликты на национальной и религиозной почве, терроризм, возникновение новых средств вооруженной борьбы, которые нас толкают на необходимость использования инновационных подходов, точнее новых знаний и технологий в сфере защиты мирного населения.

В понятии «инновационная гражданская защита» мы можем выделить три основные составляющие [1]:

- разработка и наличие современных способов защиты населения, территории государства, материальных и культурных ценностей, которые сигнализируют о возникновении угроз;
- применение инновационных технологий защиты и спасения;
- существование системы подготовки высококвалифицированных компетентных кадров.

Что касается области гражданской защиты, то здесь инновации подразделяются на материально-технические и процессные.

Процессные инновации состоят из комплекса новых знаний и включают в себя разработку и создание совершенно новых организационных и информационных технологий.

Внедрение инноваций в материально-технической сфере заключается в создании новых и усовершенствовании уже существующих технических средств защиты, ведение аварийно-спасательных работ, управление мероприятиями гражданской защиты. При этом инновационный подход не отбрасывает традиционные методы и способы деятельности, которые

проверенные временем и опытом. Как раз на основе этих методов и способов, мы ищем более совершенные технологии защиты населения.

Украина уже сегодня занимается поиском и внедрением новых технологий и средств спасения [2]. Ведется разработка новой нормативно-правовой базы, рассматриваются изменения, в сущности, и организации основ гражданской защиты. Разработана целая система мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей как и в возможный военный период так и в мирное время от чрезвычайных ситуации природного, техногенного характера, а также террористических актов. Более четко были распределены полномочия в области гражданской защиты между органами исполнительной власти, органами местного самоуправления и организациями.

Одним из основных моментов есть существующая и функционирующая система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, которая основана на новых инновационных технологиях.

Однако на сегодня есть ряд нерешенных проблем, которые существенно влияют на снижение эффективности и функционирования системы гражданской защиты. Среди таких можно выделить:

- при угрозах военных конфликтов с применения оружия массового применения, отсутствуют современные технологии проведения массовых мероприятий по эвакуации и обустройства безопасных районов;

- недостаточность разработки новейших средств индивидуальной защиты, средств химической, радиационной, биологической разведки и контроля;

- низкими темпами осуществляются запасы имущества, постройка и ремонт защитных сооружений гражданской защиты, повышение их готовности и учет на уровне государства;

- не разработан четкий механизм финансирования мероприятий гражданской защиты на всех уровнях: территориальном, муниципальном и объектовом. Сегодня надо работать над созданием новых конструктивно-планировочных убежищ и укрытий, а также эффективное освоение в интересах гражданской защиты жизнедеятельности подземного пространства городов.

В дальнейшем необходимо работать по развитию системы управления в чрезвычайных ситуациях, усовершенствование систем оповещения, модернизация средств связи, спутниковых систем нового поколения.

Для этого надо переходить на инновационный путь развития гражданской защиты, который предусматривает [3]:

- правильное распределение финансовых и материальных ресурсов;

- сокращение разрывов между поражающими характеристиками новых средств вооружения и максимальными возможностями средств защиты;

- ведение и организация эффективного менеджмента в области гражданской защиты населения;

- правильное планирование по усовершенствованию гражданской защиты на более длительную перспективу.

Инновационную деятельность в области гражданской защиты следует вести по следующим основным направлениям:

1. Проведение мероприятий по реконструкции систем оповещения населения, особенно в местах массового пребывания людей. Для этого надо внедрять технические средства нового поколения и современную аппаратуру, которая работает на цифровых сетях связи.

2. Разработка и внедрение инновационных подходов к проведению и организации мероприятий по эвакуации населения, при этом разрабатывая модели эвакуации в реальных условиях.

3. Использование подземного пространства городов с целью создания новых путей и способов накопления фонда защитных сооружений гражданской защиты.

4. Разработка и применения новых технологий и средств пожаротушения и профилактики пожаров.

5. Проведение мероприятий по усовершенствованию методов и способов предупреждения о чрезвычайных ситуациях, в частности, землетрясениях, а также развитие сети мониторинга, прогнозирования, контроля над состоянием окружающей среды.

6. Разработка и применение нового поколения средств индивидуальной защиты населения, совершенствование организации медицинской защиты и оказания медицинской помощи пострадавшим.

7. Разработка и практическое применение комплекса первоочередного обеспечения пострадавшего население в случае чрезвычайной ситуации.

8. Создание оптимальной системы в случае чрезвычайной ситуации, а именно совместная работа системы предупреждения и ликвидации.

9. Разработка и практическое внедрение эффективных способов повышения особо важных объектов.

10. Проведение мероприятий по обучению и подготовки населения в случае возникновения чрезвычайных ситуаций с помощью современных информационных технологий.

В планах разработка инновационной политики государства, которая б была базовой, научно обоснованной, в формате документа, который определял основные направления, содержания и формы практической деятельности в направлении и области гражданской защиты и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавренюк С.А. Удосконалення комплексу заходів захисту населення від надзвичайних ситуацій / С. А. Вавренюк // Стратегія реформування організації цивільного захисту. Том 1. Цивільний захисту України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку: Матеріали науково-практичної конференції . – Київ: ІДУЦЗ, 2018. – 345 с.

2. Горбулін В. П. Засади національної безпеки України: підручник / В.П. Горбулін, А. Б. Качинський. – Київ: Інтертехнологія, 2009. – 272 с.

3. Державне управління та державна служба у сфері цивільного захисту : навч. посіб. / за заг. ред. М. В. Болотських. – Вінниця: ТОВ Видавництво «Діло», 2013. – 352 с.

*С.В. Вакуленко, к.т.н., доцент; А.С. Копосов
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ВОДНОГЕЛЕВЫЙ СОСТАВ КАК ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ОГNETУШАЩЕЕ ВЕЩЕСТВО

Для исследования огнетушащей эффективности модифицированных ОТВ была проделана экспериментальная работа по тушению модельного очага пожара ранга 2В (далее МОП) согласно ГОСТ Р 51057-2001 [1]. Рисунок 1.

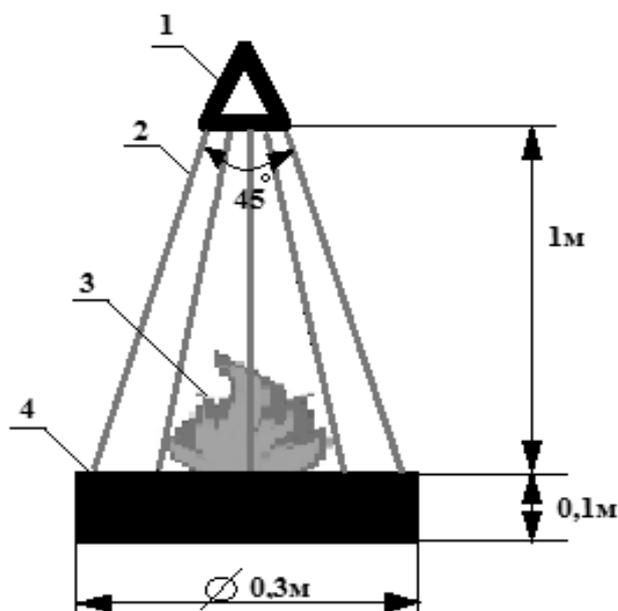


Рисунок 1 - Схема тушения модельного очага пожара класса 1В, модифицированными ОТВ.
Где: 1–насадок для тонкораспыленной струи, 2– огнетушащее вещество, 3– пламя,
4– противень с керосином марки КО-25.

Для проведения эксперимента за модельный очаг пожара был взят противень с внутренним диаметром 300 мм. и 130 г. керосина осветительного марки КО-25. Р

В ходе работы был определен показатель огнетушащей способности ВГС CaCl_2 11,4% – $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{ SiO}_2$ 3,8% – H_2O 84,8 %, который составил 1,39 кг/м². Этот состав по огнетушащей способности превосходит воду на 40 % [2].

Нами впервые проведено исследование физико-химических свойств и огнетушащей эффективности водногелевых составов (ВГС) на основе карбопола ETD-2020, а также рассмотрено влияние углеродсодержащих структур на его огнетушащие свойства. За счет высокой теплопроводности и большой удельной поверхности, углеродсодержащие наноструктуры интенсифицируют перенос тепловой энергии от очага пожара к огнетушащему веществу, что, соответственно, способствует снижению температуры очага возгорания [3].

В свою очередь, повышенная вязкость ВГС препятствует оседанию введенных в него веществ, но не мешает их объемной диффузии [4]. Таким образом, при достижении оптимальной концентрации геля, удастся добиться равномерного распределения частиц по всему объему предлагаемого ОТВ, что и позволит максимально повысить его эффективность применения в пожаротушении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивахнюк Г.К., Бондарь А.А., Копосов А.С. Применение модификаций гидрогелей при тушении пожаров на объектах хранения минеральных удобрений // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты): научно-аналитический журнал. - СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2016. - № 3.

2. ГОСТ Р 51057-2001 Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний.

3. Савченко А.В., Островерх О.А., Семкив О.М., Холодный А.С. Результаты комплексного исследования огнетушащей эффективности гелеобразующих систем для тушения пожаров в жилых зданиях // Сборник научных трудов. Проблемы пожарной безопасности. - 2014. - № 35. – С. 188.

4. Савченко О.В. Результаты натурного випробування оптимізованого кількісного складу гелеутворюючої системи у типових умовах пожежі житлового сектору // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. УГЗ Украины – Вып. 26 – Харьков: УГЗУ, 2009. – С.121–125.

УДК 614.8

*А.В. Васильченко, к.т.н., доцент; М.Ю. Мальченко, студент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ОЦЕНКА ОГНЕСТОЙКОСТИ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СТАЛЬНЫХ БАЛОК С УЧЕТОМ ИХ НЕРАВНОМЕРНОГО НАГРЕВА

Обеспечение огнестойкости конструкций промышленных зданий является базовым элементом всей системы их противопожарной защиты и определяющим параметром для выбора остальных элементов защиты [1].

При этом оценка огнестойкости конструкций промышленных зданий с увеличенными модулями имеет свои особенности, связанные с их большими размерами. Из-за этого экспериментальное определение пределов огнестойкости становится практически невозможным, и приходится пользоваться расчетными методами.

Используемые расчетные методы определения пределов огнестойкости конструкций основаны на допущении равномерности распределения

температурного поля по длине конструкции. Это приемлемо для гражданских зданий, где пожар, способный повредить конструкции, обычно охватывает всё помещение.

В промышленных зданиях с большими пролетами и большими площадями помещений пожар может охватывать только часть помещения. И если для вертикальных конструкций ещё можно допустить равномерность их нагрева, то изгибаемые элементы балочных клеток или стропильных конструкций могут подвергаться воздействию пожара лишь частично.

В работах [1-3] обсуждались численные исследования пространственной расчетной схемы фрагмента каркасного монолитного железобетонного здания при совместном воздействии статической нагрузки и нагрева по режиму стандартного пожара.

На основе выявленных особенностей напряженно-деформированного состояния каркасных железобетонных монолитных зданий при воздействии пожара была установлена необходимость корректировки методики расчета огнестойкости с учетом пространственной работы каркаса.

Однако, во-первых, все подобные работы посвящены исследованию огнестойкости каркасов гражданских зданий с пролетом до 6 м, подвергающимся воздействию пожара в соответствии с представлениями о воздействии равномерного нагрева по режиму стандартного пожара. Во-вторых, в промышленных зданиях с большими пролетами стропильные конструкции выполняются из стали. Отсюда следует актуальность рассмотрения именно стальных конструкций.

Для оценки пределов огнестойкости большепролетных стальных балок при их неравномерном нагреве в качестве примера выбран расчет стальных составных сварных двутавровых балок на пролетах 24 м, 27 м, 30 м. Для сопоставимости результатов приняты следующие допущения. Параметры сечения всех балок выбраны одинаковыми, удовлетворяющими условиям прочности (высота стенки $h = 2400$ мм; толщина стенки $t_w = 55$ мм; ширина полка $b = 655$ мм; толщина полка $t_s = 28$ мм; толщина ребер жесткости $t_g = 24$ мм). Ребра жесткости расположены с шагом 1,5 м. Балки изготовлены из стали С345 категория 1 с предельным сопротивлением $R_s = 45$ кН/см². Суммарная распределенная погонная нагрузка для всех балок одинакова и составляет $q = 27,27$ кН/м.

Расчет балок производился в программе "SCAD". Полученные значения моментов сопротивления сечений и эпюры изгибающих моментов балок применялись для оценки пределов огнестойкости балок по методу [4].

Изгибающий момент в расчетном сечении балки M_x определялся по формуле:

$$M_x = \frac{qx(l-x)}{2}, \quad (1)$$

где q – распределенная погонная нагрузка, кН/м; x – расстояние от края балки до расчетного сечения, м; l – длина балки, м.

Неравномерность нагрева балки по длине учитывалась принятием условной зоны прогрева при пожаре $\Phi = 6$ м. Принятый размер условной зоны прогрева обусловлен также высокой теплопроводностью стали, влияющей на расчетные характеристики соседних участков балки. Коэффициенты изменения прочности стали при нагревании γ_T (по которым определялись критические температуры в выбранных сечениях) рассчитывались по формуле:

$$\gamma_T = \frac{M_x}{W_x R_s}, \quad (2)$$

где M_x – изгибающий момент в расчетном сечении при поперечном изгибе, кН·см; W_x – момент сопротивления сечения, см³; R_s – предельное сопротивление стали, кН/см².

Пределы огнестойкости большепролетных стальных балок в различных расчетных сечениях определяли по методу [4] при постоянном значении приведенной толщины. Графики изменения пределов огнестойкости стальных балок по их длине показаны на рис. 1.

Как и следовало ожидать, предел огнестойкости балки с удалением от центра возрастает. Его изменение в соответствии с (2) пропорционально изменению изгибающего момента. Учитывая одинаковые размеры сечений изучаемых балок и одинаковую погонную нагрузку, можно проследить тенденцию влияния нагружения стальных большепролетных балок на их огнестойкость.

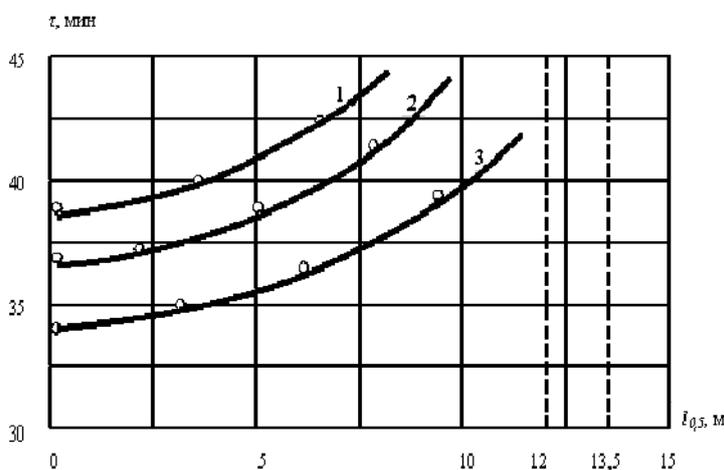


Рисунок 1 - Изменение пределов огнестойкости стальных балок в зависимости от расстояния от их центра при длине балок: 1 – 24 м; 2 – 27 м; 3 – 30 м

Таким образом, на примере стальных балок показано, что при неравномерном нагреве большепролетной изгибаемой конструкции ее огнестойкость можно охарактеризовать графиком изменения предела огнестойкости по длине. Такой подход позволяет приблизить расчетный метод оценки огнестойкости стальных большепролетных балок к реальным условиям пожара и на его основе предложить оптимальный способ огнезащиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / В.М.Ройтман. – М.: Ассоциация "Пожарная безопасность и наука", 2001. – 382 с.

2. Белов В.В. Огнестойкость железобетонных конструкций: модели и методы расчета / В.В.Белов, К.В.Семенов, И.А.Ренев // Инженерно-строительный журнал. - 2010. - № 6. - С. 58-61.

3. Фомін С.Л. Оцінка вогнестійкості багатопверхових каркасних будинків / С.Л.Фомін // Збірник наукових праць «Ресурсо-економні матеріали, конструкції, будівлі та споруди». – Випуск 16, частина 1, Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування. – 2008. – С. 204-212.

4. Демехин В.Н., Мосалков И.Л., Плюснина Г.Ф. и др. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 656 с.

УДК 619:614.763/4

*Н.Г. Горячева, к.т.н., доцент; А.В. Золотухин
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Защита населения и территорий от возбудителей опасных инфекционных заболеваний, представляет собой целый комплекс медицинских, ветеринарных и организационных мероприятий, осуществляемых в целях предотвращения этих заболеваний и минимизации последствий их распространения. В ряду приоритетных медицинских и социальных проблем государства остается угроза неожиданного возникновения событий, ассоциированных с чрезвычайными ситуациями эпидемического характера.

Уничтожение биологических отходов сжиганием – надежный способ прерывания цепи инфекции опасных и особо опасных болезней животных и человека. В ветеринарно-санитарных правилах сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов [1] предусматривается сжигание на месте трупов животных, контаминированных возбудителями опасных и особо опасных болезней. Уничтожению подлежат не только трупы животных или птиц, но и их конфискаты, оборудование ферм, загрязненное возбудителями опасных болезней.

Для проведения сжигания в полевых условиях (в степи, в тундре, в горной местности) не используют мощные высокопроизводительные стационарные

инсинераторы, поскольку для их монтажа требуется значительное время, а также подключение электричества, подача воды, очистные сооружения.

Использование же траншей, описанных в Ветеринарно-санитарных правилах сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, для сжигания биологических отходов малоэффективно в условиях скалистых почв, вечной мерзлоты и т.д. Поэтому не полностью сожженные или оставленные трупы раскапывают дикие животные и бродячие собаки, распространяя тем самым инфекцию на большие территории (см. рисунок).



Рисунок - Частичное сжигание трупов животных

Известны способы и устройства для сжигания трупов животных в полевых условиях, когда предлагается выкапывать в земле траншею, в нее помещать труп животного, обсыпать его топливом и поджигать (траншею при этом накрывают листом железа), например, патент RU № 2075932, кл. А01М 19/00. Для лучшего сжигания трупов дополнительно вводят топливо внутрь трупа.

В способе по патенту RU № 2036385, кл. F23G 7/00 на труп животного наносят горючий порошкообразный материал, затем накрывают труп металлическим отражателем тепла и горючий материал поджигают. Кроме этого внутрь трупа животного вводят теплопроводный материал из алюминия в виде штырей в шахматном порядке. Штыри имеют диаметр 20 – 50 мм, длину 200 – 500 мм и размещены друг от друга на расстоянии 100 – 150 мм.

Указанные способы малоэффективны при большом падеже животных или птиц от опасных инфекций, так как сжигание мягких тканей и скелета животных происходит в течение длительного времени и горючий материал необходимо подавать на труп до полного его обугливания или до пепельного остатка. Процесс горения неравномерен и не контролируется, горение происходит при наличии ветра.

Известна также установка для уничтожения химических, инфицированных медицинских (биологических) отходов и других опасных материалов, в том числе трупов животных (патент RU № 2157950, кл. F23G 5/00), состоящая из рабочей камеры с колосниками для сжигания трупов и системы очистки продуктов сгорания с двухконтурной схемой отсоса. На выходе рабочей камеры установлен пламегаситель. Камера сжигания

выполнена с теплоизоляцией. Труп животного в камере обсыпают слоем топлива, подают в камеру воздух, затем топливо поджигают.

К недостаткам данной установки можно отнести сложность регулирования процесса горения (для этой цели требуется несколько приборов: пирометр, тепловизор, термомпара). Температура в зоне горения может оцениваться и визуально по яркости горения и цвету пламени. Вопрос загрузки животных в камеру в указанном техническом решении не раскрыт.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является передвижное устройство для сжигания радиоактивных и опасных биообъектов (патент RU № 2165050, кл. F23G 1/00). Данное устройство включает в себя камеру сжигания, содержащую крышку, стенки, днище и загрузочное отверстие, причем днище камеры представляет собой металлическую плиту с заостренными штырями, внутри которых имеются отверстия для подачи воздуха, также в днище плиты имеются конусообразные отверстия для подачи воздуха. Заостренные штыри позволяют подавать воздух внутрь биологического объекта. Сжигание производится за счет сгорания порошкообразного металлизированного топлива и кокса.

К недостаткам указанного технического решения можно отнести: горизонтальные отверстия штырей забиваются материалом сжигаемого трупа, поэтому эффективность подачи воздуха в зону горения низкая; площадь днища с конусообразными отверстиями в большей части сплошная, что затрудняет (препятствует) интенсивному поступлению воздуха в зону горения; интенсивность сжигания зависит от наличия топлива в камере, что увеличивает время сжигания трупов.

Предложенное устройство авторами [2] обладает более высокой производительностью по сравнению с аналогами, при его использовании увеличивается полнота сгорания, устройство позволяет уничтожать как отдельные крупные трупы животных, так и множество мелких трупов (например, птиц). Кроме того, при большом падеже животных могут одновременно применяться несколько устройств.

Использование предложенного устройства позволяет существенно повысить эффективность процесса сжигания опасных биологических отходов и материалов (трупы животных и птиц), значительно сократить время на утилизацию. Устройство размещается на месте падежа животных, что значительно сокращает время на сбор и перемещение трупов животных. Увеличивается полнота сгорания трупов животных до пепельного остатка. Возможно массовое сжигание мелких трупов и других опасных биоматериалов.

Конструкция предложенного устройства не требует каких-либо новых технологий изготовления и может быть освоена на любом современном машиностроительном заводе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов: утверждены Минсельхозпродом РФ 04.12.1995 N 13-7-2/469. Зарегистрировано в Минюсте РФ 05.01.1996 № 1005 (ред. от 16.08.2007).

2. Патент 2638680(13) С1 РФ, F23G 1/00. Передвижное устройство для сжигания в полевых условиях трупов животных и птиц и других опасных биоматериалов. /Семинов В.В., Гомонай М.В., Золотухин А.В. – заявл. 26.12.2016; опубл. 15.12.2017. – 9 с.

УДК 614.84

*И.Ф. Дадашов¹, к.т.н.; Д.Г. Трегубов², к.т.н., доцент
А.А. Киреев², д.т.н., доцент; Е.В. Тарахно², к.т.н., доцент*

¹Академия МЧС Азербайджанской Республики

²Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ КЛАССА «В» БИНАРНОЙ ОГNETУШАЩЕЙ СИСТЕМОЙ НА ОСНОВЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА

Пожары класса «В» имеют широкую распространённость и тяжелые последствия с точки зрения морального, материального, экологического ущерба. Это связано с тем, что тушение горючих жидкостей является одной из сложнейших проблем пожаротушения, а для резервуаров большой ёмкости это оставалось нерешенной задачей [1]. Данное состояние вопроса было исправлено с разработкой пленкообразующих пенообразователей на основе использования перфторированных соединений. На данный момент среди всех типов пенообразователей преимущества плёнкообразующих для целей пожаротушения неоспоримы [1, 2]. Это связано с возможностью подачи данного средства как сквозь слой, так и на поверхность жидкости. При этом из пены выделяется слой «легкой воды» которая не тонет в большинстве технических жидкостей и изолирует процесс испарения лучше, чем пена. Однако высокая токсичность плёнкообразующих пенообразователей и стойкость к биоразрушению обусловили ограничение их использования [3]. Попытки создания новых экологичных и эффективных пенообразователей пока не дали существенных результатов [4], и вопрос тушения пожаров класса В остался неразрешенным.

Нами предложен альтернативный вариант (без использования пенообразователей) тушения пожаров класса В с использованием гелеобразующих огнетушащих составов (ГОС) [5]. При одновременной подаче двух реагентов в результате реакции образуется осадок, который формирует стойкий нетекучий гелеобразный слой. Поскольку гель тонет во всех жидкостях, для обеспечения его плавучести предложено использовать лёгкий негорючий носитель – гранулированное пеностекло (ПС) с кажущейся плотностью меньше, чем у жидких углеводородов [6]. В таком случае необходимо два последовательных этапа подачи: сперва подают ПС, а затем на его поверхность – ГОС. При этом формируется бинарный огнетушащий слой, что позволяет уменьшить концентрацию паров жидкости над его

поверхностью. При концентрации паров меньше нижнего концентрационного предела распространения пламени горение прекращается [7].

В данной работе проведено экспериментальное определение массовой скорости выгорания жидких алканов (индивидуального состава и технических смесей) при наличии плавучего слоя гранулированного ПС. В ходе экспериментов оптимизировались толщины плавучего слоя ПС, при которых достигается тушение гелем, а также невозможность повторного воспламенения.

Параметры пожарной опасности и испарения выбранных жидкостей приведены в таблице 1. Все рассмотренные алканы, кроме додекана и машинного масла относятся к классу легковоспламеняющихся жидкостей ($t_{всп.} < 61^{\circ}\text{C}$). Все приведенные жидкости, кроме машинного масла И-20, являются топливообразующими (т.е. входят в состав различных моторных топлив) или непосредственно топливом. Масло И-20 относится к индустриальным (для работы в стационарных условиях). Гептан и октан содержатся в больших количествах в бензине, декан присутствует в керосине.

Таблица 1 – Параметры пожарной опасности и испарения жидкостей ряда алканов [7, 8]

Алкан	Температура, °С				Массовая скорость выгорания, г/(с·м ²)	Группа горючести
	$t_{кип}$	$t_{всп.}$	$t_{воспл}$	$t_{св}$		
Пентан	36	-44	-34	286	90	ЛВЖ
Гептан	98	-4	-4	223	85	ЛВЖ
Октан	126	14	19	215	79	ЛВЖ
Декан	174	47	66	230	57	ЛВЖ
Додекан	216	77	103	202	40	ГЖ
Бензин АИ-92	>60	-38÷-27	-30	375	62	ЛВЖ
Керосин тракторный	>170	28	36	240	48	ЛВЖ
Диз. топливо (зимнее)	>180	35÷64	72	210	42	ЛВЖ÷ГЖ
Машинное масло И20	>240	205	207	270	39	ГЖ

Эксперимент, см. рис.1, проводили по нижеследующей методике.

Размещали 250 мл жидкости в цилиндрическую металлическую ёмкость диаметром 11,2 см ($S_{исп}=98,5 \text{ см}^2$) с образованием слоя жидкости толщиной ~ 2,5 см. После поджигания устанавливалось диффузионное горение на «зеркале» жидкости. Потерю массы жидкости в процессе выгорания определяли гравиметрическим методом. Пеностекло наносилось на горящую поверхность после 2 минут свободного горения. Убыль массы фиксировалась после двух минут от момента засыпки пеностекла. Измерения убыли массы проводились в течение трех минут. Затем засыпалась новая порция пеностекла для образования следующего значения измеряемого слоя, и процедура повторялась до слоя толщиной 12 см. Количественно массовая скорость выгорания жидкости (V_m) по результатам эксперимента определяется как изменение массы жидкости в ходе её горения, за время горения с площади поверхности жидкости.

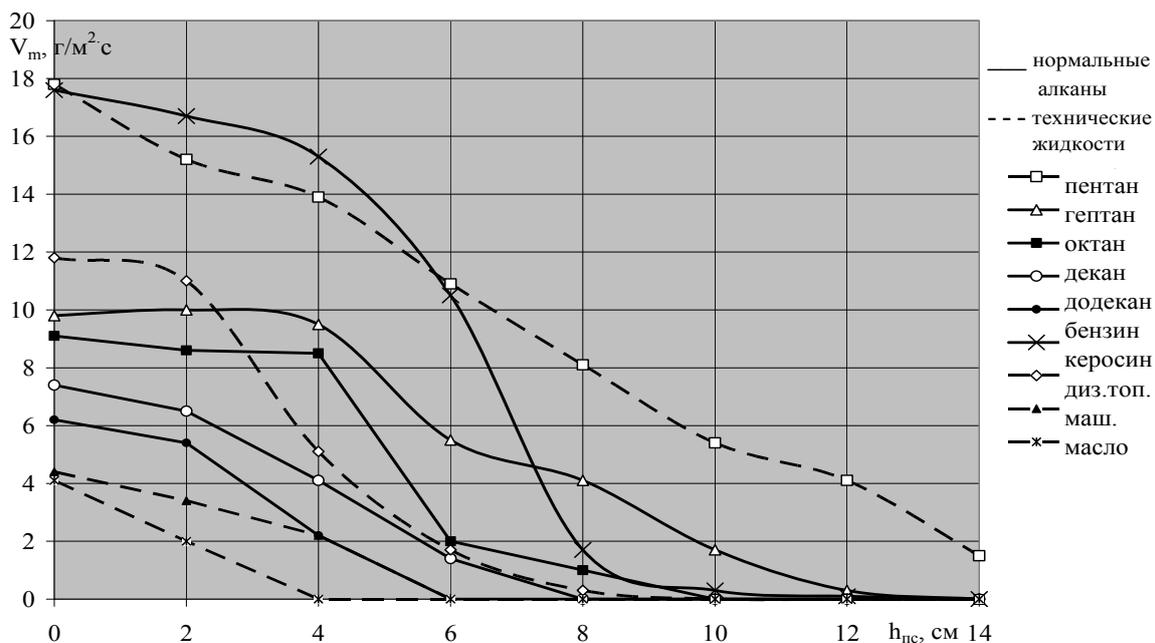


Рисунок 1 - Снижение массовой скорости выгорания жидких углеводородов от толщины слоя пеностекла для нормальных алканов и технических жидкостей

Как видно, с увеличением высоты слоя ПС массовая скорость выгорания исследованных жидкостей снижается, что говорит об охлаждающей и изолирующей роли легкого носителя в процессе тушения. При наращивании слоя пеностекла согласно данным эксперимента горение декана и додекана прекращается при достижении толщины слоя 8 см, а горение октана – при 10 см; горение пентана и гептана не прекращается при толщине слоя ПС 12 см. Для пентана и гептана слой пеностекла 12 см позволяет снизить интенсивность горения до уровня, при котором его можно ликвидировать импульсной подачей ГОС, распыленной воды или воздуха (срыв пламени). Для бензина установлено, что его погасание происходит при толщине слоя ПС равном 14 см. Однако, прекращение горения пеностеклом без подачи ГОС характеризуется возможностью повторного воспламенения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков В. Гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти / В. Боровиков // Пожежна та техногенна безпека. – 2015. – № 11 (26). – С. 28-29.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби. Київ, МНС України. – 2012. – 42 с.
3. Бочаров В.В. Галогенорганика с наилучшим сценарием развития для обитателей Земли // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т.22., № 10. – С. 75-82.
4. Amankeldi F. Composite Foaming Agents on the Basis of High-Molecular Natural Surfactants / F. Amankeldi, Z. 11. Ospanova, // Colloids Interfaces. – 2018. - v.2. - P. 2-8.
5. Пат. 2264242 Российская Федерация, МПК⁷ А 62 С 5/033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Росоха В.Е.,

Абрамов Ю.А., Киреев А.А., Бабенко А.В.; заявитель и патентообладатель АПБУ. – №2003237256/12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.2005, Бюл. №32. - 4 с.

6. Popov M. Performance of Lightweight Concrete based on Granulated Foaming Glass / M. Popov, M. L. Zakrevskaya, V. Vaganov // Sci. Eng. - 2017. – v.96. - №1. - P. 1-7.

7. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов та ін. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 822 с. - Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

8. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. - М.: Пожнаука, 2004. – 1448 с.

УДК 621.3

*В.А. Дуреев, к.т.н., доцент; В.В. Христинич, к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ВЫБОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При проведении проектных разработок автоматических систем водяного пожаротушения (АСВПТ), необходимо выбрать требуемое противопожарное оборудование: трубопроводы, запорную арматуру. Номенклатура данного оборудования, как и расчетный запас огнетушащего вещества (ОВ), зависят от гидравлических параметров АСВПТ. И если стоимость агрегатов запорной арматуры зависит от производителя оборудования, то стоимость трубопроводов, насосов, запас ОВ определяются параметрами расчета.

Гидравлические расчеты РС сложной топологии, приведены в [1, 2]. Анализ этих работ показал, что результаты гидравлических расчетов РС в значительной степени зависят от длины и принятой топологии РС, параметров оросителей. Так уменьшение диаметров трубопроводов РС снижает их стоимость, но приводит к увеличению гидравлических потерь и расходов ОВ, повышая таким образом стоимость насосов основного водопитателя.

Выполнены исследование совокупного влияния геометрических параметров РС на гидравлические параметры АСВПТ. Для этого были рассмотрены две типовые топологии РС: тупиковые рядки постоянного (рис. 1) и переменного (рис. 2) диаметров. На рядках размещено от 3 до 6 оросителей, расстояния между оросителями 4 (м), расстояние до точки ввода «О» – 2 (м).

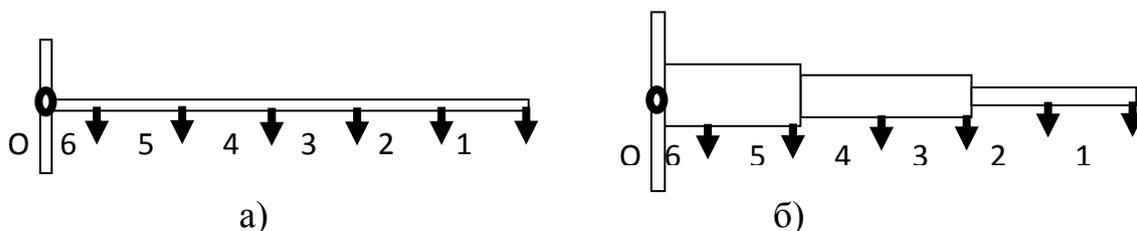


Рисунок 1 - Расчетная схема рядка распределительной сети:
 а) постоянного диаметра; б) переменного диаметра

В результате исследований были определены: расход Q_0 , напор H_0 , мощность M_0 подведенного потока ОВ в точке «О». Результаты расчетов, представлены на рис. 2.

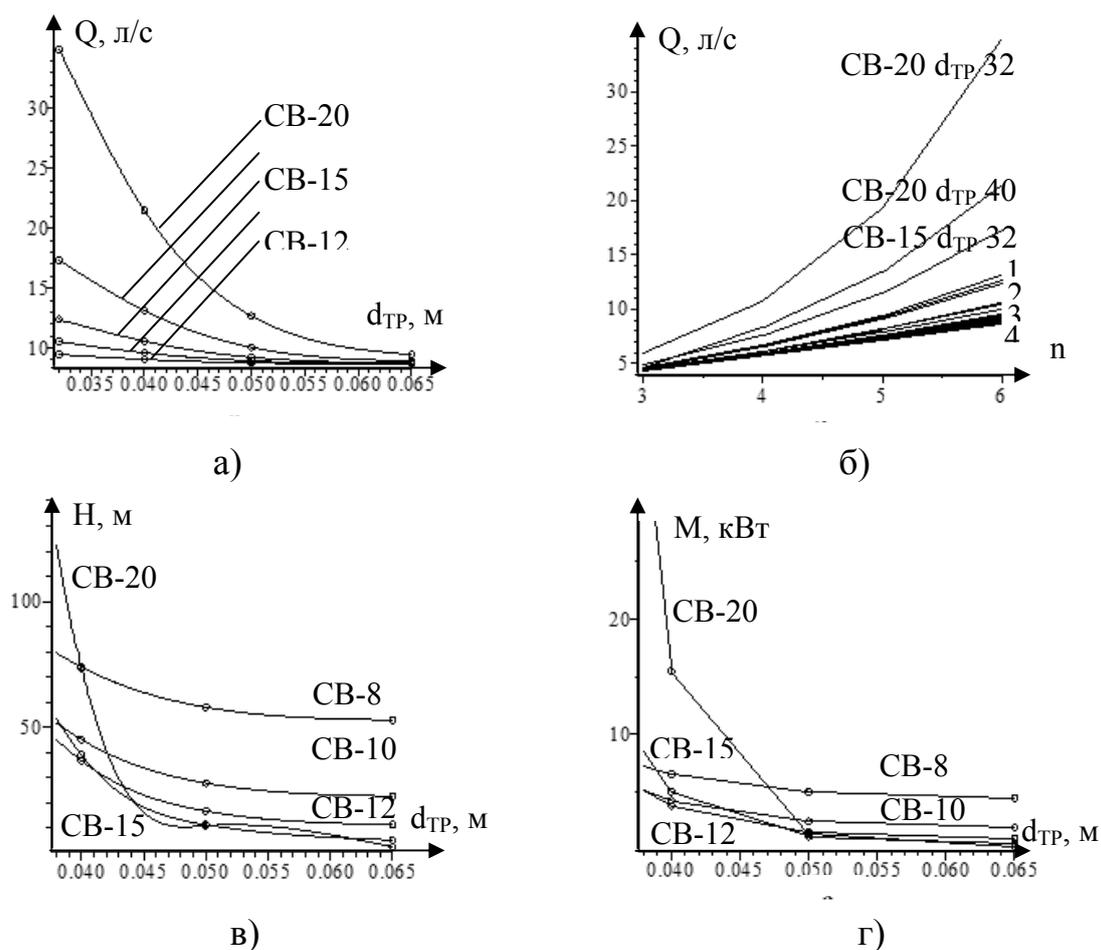


Рисунок 2 - Зависимость гидравлических параметров распределительной сети:
 а) расход ОВ от диаметра рядка РС; б) расход ОВ от количества оросителей в рядке РС; в) напор от диаметра рядка РС; г) мощность подведенного потока ОВ от диаметра рядка РС

Полученные результаты показывают, что на гидравлические параметры РС, в первую очередь влияют геометрические параметры оросителей, а потом параметры трубопроводов РС. Увеличение диаметров трубопроводов РС снижает гидравлические потери и расход ОВ. Телескопическая топология РС дает преимущества в достижении нужных гидравлических параметров всей АСВПТ. Выявлены группы комбинаций геометрических характеристик трубопроводов и оросителей с близкими гидравлическими параметрами, учет которых позволяет снизить стоимость РС и АСВПТ в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвяк А.Н. Гидравлический расчет рядка кольцевой распределительной сети с заданными краевыми условиями методом источников и стоков / А.Н. Литвяк, В.А. Дуреев // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ. - 2008. - № 24. - С. 96 – 99. – Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol24/litv_dureev_gidrav.pdf
2. Дуреев В.О. Дослідження гідравлічних параметрів розподільчої мережі системи водяного пожежогасіння // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ. - 2018. - № 43. - С. 54-57 - Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol43/dureevpdf.pdf>

УДК 504.064

*Н.В. Елфимов, адъюнкт; Ф.А. Дементьев, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ МИГРАЦИИ ЧЕРЕЗ ПОЧВЫ РАЗНОГО ТИПА

В настоящее время при исследовании чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти, не учитывают изменения компонентного состава таких загрязнений при протекании через почву. Тем не менее перераспределение компонентов нефти в почве приводит к тому, что часть из них накапливается в верхних слоях, другая мигрирует в более глубокие слои почвы [1, 2]. Так в литературе имеется информация о том, что при нефтяных загрязнениях основная часть тяжелых металлов оседает в верхнем слое. Так же в литературе имеется информация о перераспределении ПАУ содержащихся в почве. В зависимости от гранулометрического состава почва может удерживать практически все ПАУ. При этом в литературе нет данных о перераспределении алифатических углеводородов, а изменения углеводородного состава может приводить к снижению вязкости и плотности мигрирующего нефтепродукта, влияя, таким образом, на скорость его распространения вглубь.

В данном исследовании был проведен анализ изменение углеводородного состава нефтей при миграции через почвы разного типа и разного гранулометрического состава.

Эксперименты проводились на хроматографических колонках толщиной 10 мм со шкалой в нее засыпался слой почвы разного гранулометрического состава и вносились образцы нефти, в таком количестве, чтобы в процессе проведения эксперимента над почвой постоянно присутствовал слой нефти толщиной 1 см. Исследовались фракции почвы более 500 мкм, 500-250 мкм, 250-125 мкм и 125 - 45 мкм. Рассматриваемые в работе почвы значительно отличались по содержанию данных фракций, были рассмотрены чернозем,

образцы дерново-подзолистой песчаной и суглинистой почвы. Были использованы три образца нефти: Западно-Сибирской, Волго-Уральской и Тимано-Печерской нефтегазоносной провинции (НГП).

Об изменении в образцах содержания алифатических углеводородов судили по стандартным параметрам, определяемым по результатам газохроматографического анализа. При прохождении через почву образцы нефти Тимано-Печерской НГП и Западно-Сибирской НГП выходили в виде устойчивой эмульсии, расслоение их не происходило. В отличие от них при прохождении через слой почвы образца Волго-Уральской НГП происходило его расслоение, в нефти, прошедшей через почву, визуально фиксировалось две фазы несмешивающихся жидкостей, одна из которых представляла собой смесь углеводородов, вторая – воду, с примесями углеводородов. Для исследования в газовый хроматограф закалывали фазу углеводородов, разбавленную в гексане в 10 раз. Таким образом, метод газохроматографического анализа не показывает динамику изменения смолисто-асфальтеновой фракции, которые ввиду низкой вязкости чаще всего задерживаются в верхних слоях почвы.

Для образца Волго-Уральской НГП после прохождения через почву уменьшается соотношение пристан/фитан и соотношение между изопреноидными и нормальными алканами, зависимости степени изменения данных параметров от механического состава почв не наблюдается. Соотношение нормальных алканов различной молекулярной массы резко снижается, наименьшее изменение данного показателя наблюдается для фракции песчаной почвы 45 – 125 мкм. Можно сделать вывод, что более тяжелые углеводороды в большей степени оседают на частицы крупных фракций. По мере увеличения размера частиц данный приоритет исчезает.

При прохождении через песчаную почву нефти Западно-Сибирской НГП наблюдается аналогичная картина. Для нефти Тимано-Печерской НГП наблюдается резкое, а потом постепенное снижение соотношения нормальных алканов различной молекулярной массы. Также для этого образца наблюдается повышение соотношения пристан/фитан.

При прохождении нефти через дерново-подзолистую суглинистую почву соотношения нормальных алканов различной молекулярной массы резко падает независимо от размера частиц почвы. Это свидетельствует о том, что углеводороды до C₂₂ удерживаются частицами почвы или испаряются в процессе миграции. Аналогичная картина наблюдается и для чернозема. Для нефтей, прошедших через чернозем наблюдается снижение соотношения пристан/фитан.

Для анализа в хроматографическую колонку вводились не исходные образцы нефти, а ее гексановые растворы. Поэтому метод газохроматографического анализа не показывает динамику изменения смолисто-асфальтеновой фракции, которые ввиду низкой вязкости чаще всего задерживаются в верхних слоях почвы.

Из литературы известно, что в составе нефтяных загрязнений со временем снижается содержание метано-нафтеновой фракции, которая легче всего поддается биodeградации. Содержание смол в нефтях распределенных в

почвах со временем не только не снижается, но и возрастает, что связано с их высокой устойчивостью по сравнению с другими компонентами, а также протекающими в почве процессами трансформации нефти. Также со временем в загрязнении снижается содержание нормальных алканов среднемолекулярной структуры (C_{20} - C_{24}) и повышается содержание тяжелых углеводородов. Установленное методом хроматографического анализа снижение содержания тяжелых углеводородов определяет необходимость при ликвидации последствий ЧС, связанных с разливом нефти, в первую очередь обращать внимание именно на миграцию наиболее устойчивых к биодegradации компонентов.

Судить о миграции ароматических и полиароматических соединений через почву разного гранулометрического состава можно анализу содержания в пробах ароматических соединений с помощью метода люминесцентного анализа. О содержании ароматических углеводородов судили опосредовано по суммарной интенсивности спектров люминесценции в диапазонах, характерных для отдельных классов ароматических и полиароматических соединений на спектрах, полученных в режиме синхронного сканирования при смещении 30 нм. Для анализа полученные экстракты очищались от тяжелых компонентов на силикагеле, дальнейшего разделения ароматических фракций на окиси алюминия не проводили. При исследовании методом люминесцентного анализа добивались чтобы исходное пропускание растворов и экстрактов было не менее 0,75 (75%). В этом случае можно считать, что концентрационное тушение будет не оказывать серьезного влияния на результат.

Анализ изменения относительного количества различных фракций ароматических углеводородов в составе нефти после прохождения через различные фракции почв разных типов показали, что крупные фракции пропускают все типы ароматических соединений, в то время как мелкие фракции задерживают и моноароматические и полиароматические соединения. Степень снижения интенсивности люминесценции в зависимости от размера фракций особенно ярко проявляется случае чернозема. Для песка и суглинка также фракция менее 45 мкм задерживает значительную часть люминесцирующих углеводородов. Сравнивая падение интенсивности в разных спектральных диапазонах видно, что наибольшие изменения происходят в диапазоне, связанном с моноароматическими соединениями.

Полученные результаты показали, что при прохождении через почву состав нефтяного загрязнения меняется, происходит хроматографическое разделение ее отдельных компонентов. В верхних слоях происходит накопление тяжелых фракций алифатических углеводородов, ароматических и полиароматических углеводородов. Соотношение полиароматических углеводородов очевидно изменяется, особенно это заметно при исследовании образцов почвы, проходящих через почвы фракцией менее 45 мкм. Среди рассмотренных образцов наибольшее влияние на состав образцов нефти оказывают мелкие фракции чернозема, особенно это сказывается на люминесцирующих компонентах нефти.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мониторинг опасного воздействия нефтепродуктов на природные и техногенные системы в условиях чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса: монография / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина, Ф.А. Дементьев и др. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. - 209 с.

2. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 207 с.

УДК: 330.3

*А.Б. Есенбекова, доктор PhD; Е.М. Шапихов, преподаватель
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РАЗВИТИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Анализ экономических механизмов обеспечения устойчивого развития экономики Республики Казахстан в условиях изменения климата является на сегодняшний день одним из актуальных вопросов современной экономики. Изучая стабильность в социально-экономическом аспекте, можно отметить, что эта концепция тесно связана с категорией «устойчивый экономический рост». Модель устойчивого развития предполагает согласованность социальной, экономической и экологической частей общественной жизни как основы разработки подходов к решению масштабных проблем территориальных образований. Такой подход является актуальным в современных условиях, поскольку все экономические реформы происходят в регионах страны, их роль в осуществлении экономической политики государства возрастает. Невозможно назвать регион устойчиво развивающимся, исходя из увеличения экономических показателей. Устойчивый рост региона должен быть направлен на достижение достойного качества жизни и последующую положительную динамику комплекса различных показателей.

Анализируя фундаментальные формы устойчивости региона, можно выделить следующее: нестабильное развитие, гиперстабильность, глобальная стабильность, устойчивое развитие и устойчивая система [1].

Во время изменения климата и срочного развития специфика и продвинутая политика республики, способствующая повышению эффективности управления водными ресурсами, представлены следующим:

– декларирование поясов производства оттока узловых вод республики отдельными охраняемыми природными территориями;

- внедрение технологий водосбережения и улучшения оросительных систем;
- расширение территории лесов вокруг основных и мелких артерий страны;
- восстановление и строительство современных ирригационных систем с целью улучшения водного орошения в горных районах.

Таким образом, можно отнести улучшение управления водными ресурсами к числу основных способов использования водного хозяйства. По нашему мнению, в краткосрочной перспективе для достижения этих целей необходимо принять следующие меры:

1. осуществлять децентрализацию управления в связи с увеличением ответственности водопользователей;
2. добиться снижения риска ухудшения состояния физической инфраструктуры управления водными ресурсами за счет государственного субсидирования части расходов.
3. развитие гидроэнергетического сектора страны, которая остается приоритетным направлением модели устойчивого развития экономики республики.

Для регионов Казахстана с точки зрения инвестиционной привлекательности необходимо улучшить деятельность аграрного сектора, что связано с пакетом мер, включая как улучшение рыночного механизма, так и улучшение производственной и торговой привлекательности [2]. Например, важно создать цивилизованный рынок земли, эффективные структуры производителей.

Основными способами улучшения деятельности в аграрном секторе являются: увеличение плодородия почв, участие неиспользованных ресурсов, использование новых технологий сельского хозяйства и инновационные методы организации производства. Республика нуждается в укреплении имеющихся материально-технических ресурсов в развитии сельского хозяйства, подготовке и переподготовке работников сельской местности в высокопроизводительной работе, проведении различных маркетинговых мероприятий.

Итак, для организации современной государственной политики в области сельского хозяйства государства необходимо:

1. формирование и совершенствование имеющейся законодательной, нормативной и правовой базы сельского хозяйства;
2. создание, продвижение и скорректированное функционирование многократного рынка земли и организация фермерских хозяйств;
3. улучшение финансовой, кредитной и денежной системы в развитии сельского хозяйства республики;
4. развитие отрасли путем создания и развития территориальных и отраслевых фермерских ассоциаций;
5. существенное и функциональное реформирование системы Министерства сельского хозяйства и его региональных отделений;

6. формирование цивилизованного, соответствующего рыночной последовательности, производителя (фермера) - покупателя (системы подготовки) - обработчика - получателя (торговли) - потребителя (населения);

7. формирование образовательного консультационного центра, информационное обеспечение сельскохозяйственной отрасли, обучение новым знаниям и инновационным технологиям;

8. Улучшение научного снабжения филиала;

9. Введение отрасли в структуру региональной экономики и нахождение собственной ниши

10. создание и развитие полностью действующей рыночной инфраструктуры в отрасли и т. д.

Для обеспечения продовольственной безопасности государства необходимо решить три ключевые проблемы - проблемы, связанные с производством продовольствия, платежеспособностью населения, а также проблемы, связанные с сохранением [3].

По нашему мнению, было бы достаточно эффективно после краткосрочных мер государственного регулирования продовольственного рынка:

1. Увеличение сумм субсидирования зерновых культур, выращивание свеклы, масличных культур и мясного скота. Предоставление кредитов на льготных условиях. Необходимо ввести субсидирование производства мяса и производства кормов. Поставка и подготовка около 1 тыс. Тонн продовольственного зерна на контрактной основе и 0,5 тыс. Тонн корнеплодов сахарной свеклы требуют выделения финансирования из бюджета республики.

2. Дать возможность снижения расходов зерноперерабатывающих предприятий и производств, которые занимаются выпуском хлебобулочных изделий с помощью организации для них, льготных тарифов на оплату электроэнергии, используя запасы монополистов энергетических предприятий.

3. Совершенствовать таможенный и тарифный рынок производства продуктов питания. Важно на начальном этапе, как правило, признать минимальные таможенные пошлины на импорт в состоянии зерна и других сельскохозяйственных продуктов, в то же время законодательно принять систему оценки качества приносимой продукции. Ввести экспортное ограничение на отдельные продукты питания путем увеличения различных таможенных тарифов.

4. Совершенствовать механизм закупок сельскохозяйственной и пищевой продукции для удовлетворения государственных потребностей. Важно на законодательном уровне принять форму подготовки (на контрактной основе) к местным производителям, открыть товарный и сырьевой биржи с соответствующими торговыми и закупочными базами. Необходимо обеспечить неприкосновенность государственного резерва горюче-смазочных материалов и легализовать этот процесс.

5. Необходимо запастись за счет других республик не менее 100 тыс. тонн пшеницы, создать резервный фонд. Организовать реализацию на мельницах по льготным ценам, по мере необходимости, для производства условия продажи

муки пекарни по такой стоимости, которая обеспечит их прибыльность около 6-9% и позволит получить доход от продажи хлеба не выше максимальных цен, которые будут установлены государством для оптовых магазинов.

6. Каждый год государство должно финансировать из бюджета фермеров, которые имеют возможности для расширения площадей для высадки пшеницы, обязательного увеличения объема выращивания качественного зерна. В то же время важно выполнить условие реализации, установленное государственными закупками, заключение согласованных контрактов, предусматривающее поэтапное финансирование на уровне 51-65% до полевых работ. Основная линия в этом случае должна стать первоочередной задачей предоставления фермерам семян зерновых культур, горюче-смазочных материалов, необходимой сельскохозяйственной техники и т. д.

7. Совершенствование государственного регулирования продвижения основных продуктов питания от производителя к непосредственному потребителю в связи с этим необходимо организовать кластеры, создать государственные и частные закупочные кооперативы, обеспечить безопасность продуктов и товаров и их реализацию для помощь торговым предприятиям, розничным продавцам и продуктам общественного питания по ценам в%, позволяющим прибыльность до 7-9.

Таким образом, модель сбалансированного устойчивого развития национальной экономики должна быть сфокусирована:

- об улучшении качества жизни граждан государства путем создания для них экономических условий достойной работы;
- об эффективном демократическом управлении;
- на развитие благоприятного жилья и здоровья населения в экологической среде;
- об улучшении и сохранении имеющихся культурных и моральных ценностей населения;
- о защите гражданских прав.

В заключении хотелось бы отметить, что полная поддержка многосторонних кредиторов по устойчивому развитию и адаптации к изменениям климата необходима для снижения основных угроз устойчивого развития в Республике Казахстан [4]. В целях развития инфраструктуры в разных регионах это совершенно необходимо:

- совершенствование нормативных правовых актов и национального законодательства, касающихся инвестиций и налогообложения;
- стимулирование привлечения иностранного и отечественного капитала с учетом климатических, политических и социальных рисков;
- упрощение таможенных и визовых формальностей и т. д.;
- поддержание и распространение имиджа Казахстана как страны, благоприятной для туризма и бизнеса;
- подготовка квалифицированного персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзен Е.М., Айзен В.Б., Мелак Д.М. Осадки и атмосферные образцы в средних широтах Азии // Международный журнал климатологии. – 2014. - № 3. – С. 411-430.
2. Дугалова Г.Н., Абенов Д.Т. Устойчивое развитие экономики региона: сущность, индикаторы и факторы // Вестник Казахского экономического университета. – 2015. – № 5. – С. 238-243.
3. Проблемы устойчивого экономического развития в условиях глобализации. 2-изд. / О. Сабденов – Т.1. – Институт экономики МОН РК. – 2015.– 400 с.
4. Указ Президента Республики Казахстан. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024: утв. 14 ноября 2006, № 216.

УДК 614.847.9

*И.А. Зубарев, В.С. Красноперов
Уральский институт ГПС МЧС России*

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ежегодно в нашей стране, в среднем, происходит около 130 тысяч пожаров [1]. Любой показатель будет большим, потому что пожар – это не желаемое событие. Многочисленные человеческие жертвы и материальные потери. Относительная ограниченность людских ресурсов МЧС России, необходимость сохранения здоровья и жизни самих спасателей в сложных условиях крупных техногенных катастроф на радиоактивных, химических и биологических объектах требуют поиска наиболее эффективных путей улучшения работы по предупреждению, выявлению, локализации ЧС и ликвидации их последствий.

Для того чтобы попытаться уменьшить их количество, необходимо усилить наблюдение и контроль над территорией страны. Покупка дорогостоящих воздушных судов, их содержание, постоянное патрулирование – всё это требует определённых не малых финансовых затрат.

Новым и эффективным направлением в авиации считается применение беспилотных летательных аппаратов. Они обладают минимальной массой, малыми габаритами, по сравнению с судами, которыми оснащены авиопарки на текущий момент. Но самое главное их преимущество в том, что стоимость их эксплуатации на порядок ниже себестоимости, при том что они не уступают современным техническим средствам в сфере воздушного мониторинга. БПЛА способны заменить самолёты и вертолёты в ходе выполнения заданий,

связанных с риском для жизни их экипажей и потерей дорогостоящей пилотируемой авиационной техники.

Технические характеристики беспилотных летательных аппаратов в настоящее время, в зависимости от сферы их применения, колеблются в больших диапазонах. В зависимости от класса и назначения, дальность его полета и время работы могут быть весьма значительными.

Все современные летательные аппараты оснащены современными системами позиционирования для приёма и передачи навигационной информации от систем ГЛОНАСС и GPS.

необходимость использования беспилотных летательных аппаратов в России и других странах резко возросла. Опыт использования беспилотников позволил выявить ряд задач, при решении которых они показывают высокую эффективность и доказывают целесообразность использования.

Так, например, в настоящее время в системе МЧС России особое внимание уделяется мониторингу пожаров. Ускоренное реагирование на пожарную ситуацию является залогом быстрого тушения пожара и ликвидации его последствий. Перед пожарной охраной стоит задача – снизить временные показатели до минимального значения, произвести в кратчайшие сроки разведку места пожара и принять меры по его тушению. Для решения данной задачи целесообразно применять беспилотный летательный аппарат, главным назначением которого будет непрерывный мониторинг ситуации на пожаре, с помощью которого руководитель тушения пожаров может наиболее точно и в кратчайшее время оценить обстановку и подать необходимые команды для успешной ликвидации пожара [2].

Первичная задача беспилотного летательного аппарата – как можно быстрее долететь к месту пожара, чтобы оператор совместно с руководителем тушения пожара смогли заранее оценить его масштаб и при необходимости еще до момента прибытия вызвать необходимые дополнительные силы и средства. Летательные аппараты исполняют роль разведывающего устройства, контролирующего размеры очагов возгорания, осуществляют оперативную подачу картины пожара и таким образом помогают руководителю тушения пожара правильно координировать действия пожарного расчёта.

Помимо того, что на них устанавливаются фото-, видеокамеры, для решения определённого вида задач дополнительно могут устанавливаться:

- тепловизор и пирометр для дистанционного контроля температуры на таких сложных объектах, как атомные электростанции;

- газоанализаторы для предотвращения аварийных ситуаций с возможным выбросом в атмосферу различных токсических веществ, а также для более раннего обнаружения и оповещения персонала различных объектов об утечке отравляющих веществ;

- системы голосового вещания для возможности воспроизводить записанные ранее голосовые сообщения над территорией, которая подвергается или подверглась чрезвычайной ситуации;

- установки пожаротушения. Наиболее перспективная сфера развития беспилотных летательных аппаратов, т.к. возможность быстрой ликвидации

пожара на самом раннем его развитии – это залог безопасности и меньшего материального ущерба. В настоящее время существует несколько прототипов таких установок. Сложность их использования связана с тем, что необходима точная настройка программного обеспечения летательного аппарата, на возможность управления установкой, а также увеличение прочности для работы в непосредственной близости от возникновения пожара [3].

Техническое оснащение МЧС России перспективными беспилотными комплексами является актуальным и крайне важным направлением. Разработка, производство и внедрение таких средств является достаточно сложным и капиталоемким процессом. Однако государственные затраты на подобную технику будут восполнены за счет экономического эффекта от предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций с применением этой техники.

Использование беспилотных летательных аппаратов в профессиональной деятельности сотрудников МЧС России, в настоящее время, позволит не только решить вопросы разведки пожара, но так же урегулировать решение таких проблем, как безопасность личного состава, предупреждение возникновения пожаров и чрезвычайных ситуаций, ликвидация очагов горения на самой ранней стадии развития пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронная энциклопедия пожарного дела. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.wiki-fire.org (дата обращения: 01.09.2018 г).

2. Беспилотные авиационные системы: учебное пособие. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность / сост. С.В. Балаба [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. - 91 с.

3. Беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / сост. И.А. Зубарев, В.В. Крудышев, С.В. Балаба. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2015. – 58 с.

УДК 678.743.2

И.С. Икромжон, к.т.н., доцент

Ф.Н. Нуркулов, д.т.н.; С.К. Жумаев, ст. преподаватель

Институт пожарной безопасности МВД Республики Узбекистан, г. Ташкент

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КРЕМНИЙ СОДЕРЖАЩИХ АНТИПИРЕНОВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Текущее состояние мирового рынка антипиренов определяется двумя основными факторами: применением норм международной, региональной и

национальной пожарной безопасности [1]. С каждым годом требования к пожарной безопасности полимерных материалов становятся более строгими в связи с растущим объемом их потребления. Государство является органом, осуществляющим контроль и надзор за экологической обстановкой и здоровьем человека. Под такой контроль попадают все вредные и токсичные вещества, в частности, галогенсодержащие соединения и триоксид сурьмы [2].

В настоящей работе определены огнезащитные свойства древесных строительных материалов пропитанных антипиренами по ГОСТ 16363-98. Сущность метода заключается в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами, при огневом испытании в условиях, благоприятствующих аккумуляции тепла. Классификационный метод применяют для определения группы огнезащитной эффективности и при проведении сертификационных испытаний. Выполнены работы по определению коэффициента зависимости дымообразования - показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении или термоокислительной деструкции (тлении) определенного количества твердого вещества (материала) в условиях специальных испытаний ГОСТ 12.1.044-89.

Полученные результаты и обсуждение. Для огнезащиты используют свойства некоторых веществ разлагаться при нагревании с выделением газов, не поддерживающих горение (аммиак, сернистый газ). Не горючие вещества отесняют кислород с поверхности древесины и тем самым препятствуют ее горению.

Исследования огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Нанесение состава на обрабатываемую поверхность осуществлялось методом пульверизации. Нанесение производилось послойно (2 слоя). Результаты исследования составов кремний содержащий антипирен показали, что в среднем потеря массы образца составила 8,9%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности (табл.1).

Таблица 1 - Испытания на горючесть древесинного материала с добавками кремний содержащий антипирен

№ Образца	Время, сек		Масса, гр		Потеря массы	
	Самостоятельное горение	Тление	До испытания	После испытания	гр.	%
1	Отсутствует	Отсутствует	137,41	124,86	12,55	9,14
2			133,89	122,15	11,74	8,77
3			136,97	124,26	12,71	9,28
4			138,85	126,84	12,01	8,65
5			138,33	126,08	12,25	8,86
6			138,58	126,47	12,11	8,74
В среднем						8,9

Снижение видимости в результате задымления является одной из главных причин задержки эвакуации людей в случае возникновения пожара в здании, в результате чего происходят несчастные случаи. Дым является дисперсной

системой - аэрозодем с газовой дисперсной средой и твердой (и жидкой) дисперсионной фазой. Данные по дымообразующей способности модифицированной древесины были получены на установке по определению дымообразующей способности древесных материалов.

Определения коэффициента дымообразования огнезащитных свойства древесины. Условия в помещении: Температура воздуха – 25°С, атмосферное относительная влажность – 79%. Результат испытания коэффициента дымообразования огнезащитных свойства древесины без добавками древесинных материалов и добавками древесинных материалов в табл.2.

Таблица 2 - Определения коэффициента дымообразования

Режим испытаний (горение, тление)	Исх показатели древесинных материалов		Показатели модифицированных древесинных материалов	
	Тление		Тление	
№ образца для испытаний	1		6	
Масса образца г	43		11,3	
Светопропускание, %	Начальное	50	60,6	
	Конечное	11	44	
Коэффициент дымообразования для каждого образца, м ² кг ⁻¹	224,6		17,7	
Потеря массы, Δm	81,2		35	
τ _{min} [МИН]	28		42	
Содержание наполнителя %	-		8	

Исследования огнезащитной эффективности проводились на деревянных элементах. Результаты исследования составов кремний содержащий антипирен показали, что в среднем потеря массы образца составила 8,9%, то есть огнезащитный состав обеспечивает I группу огнезащитной эффективности. Исследования коэффициента дымообразования модифицированного к древесины строительных материалов.

Таким образом, доказана эффективность использования для наполнения древесины строительных материалов с кремнийсодержащими антипиренами в качестве огнезащитных средств древесинных строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

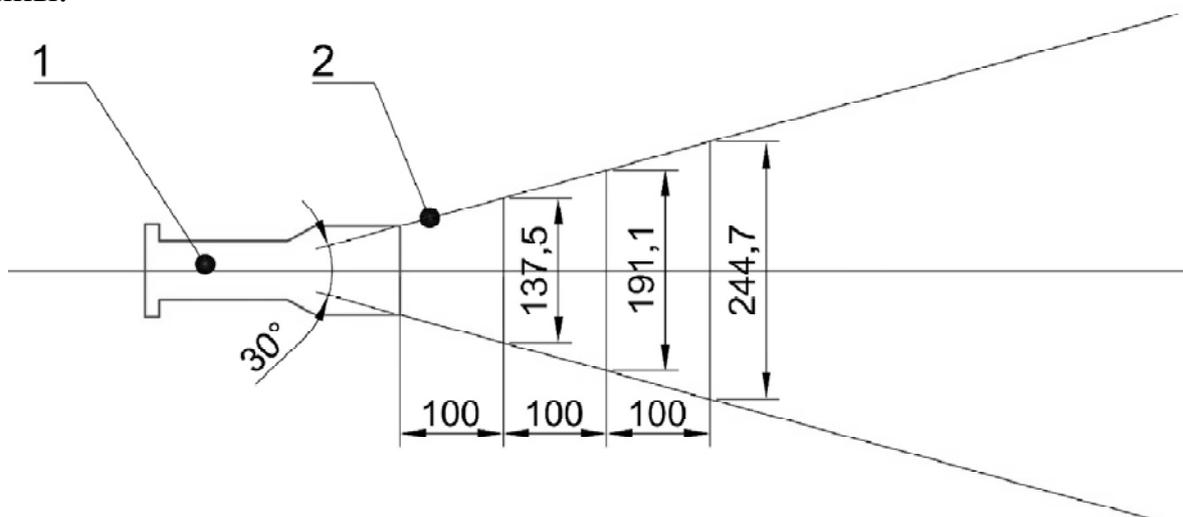
1. Joseph, P.; McNally, S.T. Reactive modifications of some chain- and step-growth polymers with phosphorus containing compounds: Effects on flame retardance: A review. Polym. Adv. Technol. 2011, 22, 395–406.
2. Tang, Z.; Li, Y.; Zhang, Y.J.; Jiang, P. Oligomeric siloxane containing triphenylphosphonium phosphate as a novel flame retardant for polycarbonate. Polym. Degrad. Stab. 2012, 97, 638–644.

*А.Н. Камлюк, к.ф.-м.н., доцент; В.В. Пармон, к.т.н., доцент
М.Ю. Стриганова, к.т.н., доцент; А.А. Морозов, А.С. Курочкин
Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск*

КОНСТРУКЦИЯ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ПЕНОГЕНЕРАТОРА РУЧНОГО ПОЖАРНОГО СТВОЛА

Основными геометрическими параметрами пеногенератора является его длина и диаметр выходного раструба. При этом ствол с установленным пеногенератором должен иметь определённые тактико-технические характеристики: дальность пенной струи и кратность пены.

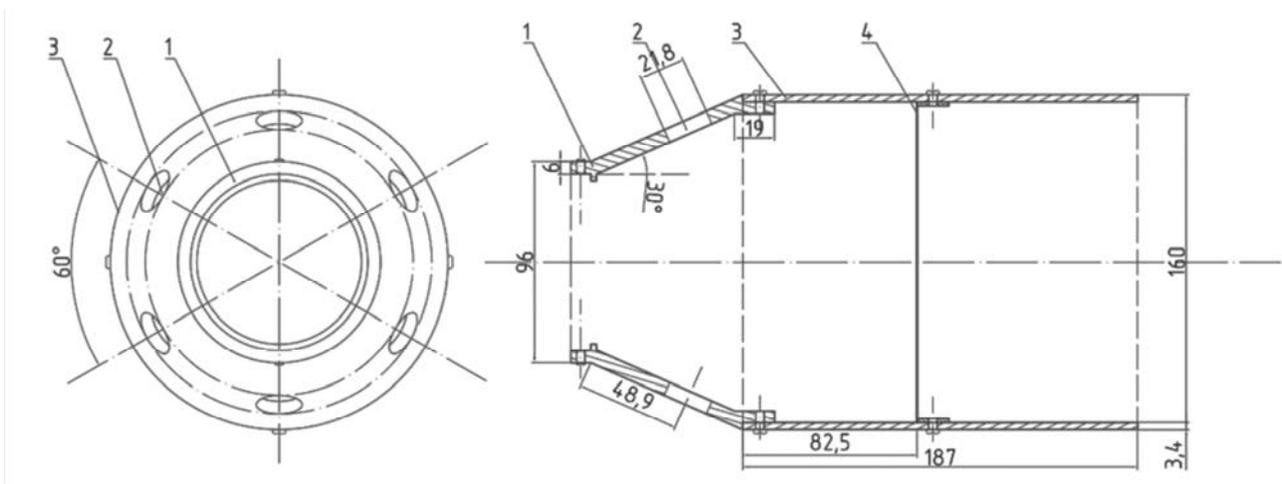
Согласно [1] дальность пенной струи из стволов с диаметром условного прохода соединительной головки 50 мм составляет не менее 18 м. Исходя из этого необходимо выбирать такой угол факела распыленной струи раствора пенообразователя, при котором дальность распыленной струи раствора пенообразователя будет составлять не менее 18 м. Согласно [2] максимальная дальность распыленной струи СПРУК 50/0,7 «Викинг» достигается при максимальном расходе и угле распыла 30° и составляет 20 м. На рисунке 1 представлены возможные диаметры пеногенератора в зависимости от его длины.



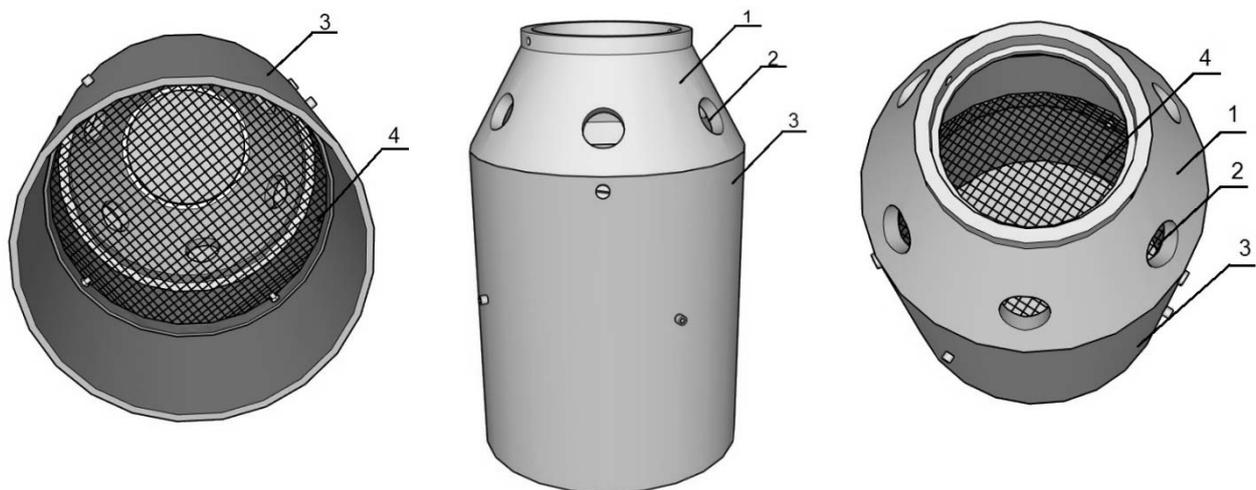
1 ствол СПРУК 50/0,7 «Викинг»; 2 – раствор пенообразователя
Рисунок 1 – Определение диаметра пеногенератора в зависимости от его длины

Для удобства работы спасателя-пожарного длину пеногенератора необходимо принимать не более 200 мм. Исходя из параметров распыла струи диаметр пеногенератора принят равным 160 мм, при этом его длина составила 187 мм.

Схема и трехмерная модель полученного пеногенератора представлена на рисунках 2 и 3.



1 – крепежная система; 2 – аэрационное отверстие; 3 – раструб; 4 – пеногенерирующая сетка
Рисунок 2 – Схема пеногенератора



1 – крепежная система; 2 – аэрационное отверстие; 3 – раструб; 4 – пеногенерирующая сетка
Рисунок 3 – Трехмерная модель пеногенератора

При разработке конструкции пеногенератора учтены результаты исследований влияния предварительного газонасыщения пенообразующего раствора [3] и металлической сетки, установленной в раструбе [4], на кратность получаемой воздушно-механической пены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система стандартов пожарной безопасности. Стволы пожарные ручные. Общие технические условия: СТБ 11.13.14-2009. – Введ. 21.08.09. – М.: Госстандарт Республики Беларусь: Учреждение «Минское областное управление МЧС Республики Беларусь», 2009. – 12 с.
2. Ствол пожарный ручной универсальный СПРУК-50/0,7 «Викинг». Паспорт. Руководство по эксплуатации. ЭФЮП 306142.001 РЭ. – М.: РУП «Приборостроительный завод «ОПТРОН». – 9 с.

3. Качанов И.В. О влиянии предварительного газонасыщения пенообразующего раствора на характеристики пены, генерируемой в автоматических установках пожаротушения / Д.А. Шафранский, В.В. Кулебякин, С.Ю. Павлюков // Вестник Командно-инженерного института. – 2015. – № 2 (22). – С. 53–60.

4. Чан Д.Х. Методика расчета основных геометрических параметров водопенного насадка на ствол пожарной ручной СРК-50 / А.Н. Камлюк, А.С. Грачулин, Чан Дык Хоан // Чрезвычайные ситуации: образование и наука. – 2016. – № 1 (11). – С. 41-49.

УДК 004.65: 614.841

*В.В. Карпычева, студентка; Н.Е. Егорова, к.ф.-м.н., доцент
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Внедрение компьютерной техники во все отрасли экономики приводит к постоянному развитию и разработке программного обеспечения для различных процессов. Для успешного функционирования и решения задач обработки данных существует специальный программно-аппаратный комплекс – информационная система. Информационная система – это система, реализующая сбор, обработку, манипулирование данными, включает различные средства обработки данных, обслуживающий персонал и программное обеспечение [1]. Основа информационных систем - базы данных. Под базами данных обычно понимаются информационные модели, дающие возможность упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств.

База данных применяются также и в сфере пожарной безопасности. Современная анализ и разработка баз данных в области пожарной безопасности проводится с помощью технологии оперативной аналитической обработки данных OLAP (On-Line Analytical Processing). Эта технология создает наглядное представление многомерных данных, позволяет выполнить аналитические операции над ними, обеспечивает высокое быстродействие и построение аналитических отчетов. Это позволяет обнаружить тренды и закономерности в развитии ЧС, не фиксируемые другими методами обработки [2].

Основными программными средствами, содержащие в себе базы данных и применяемых в области пожарной безопасности, являются: автоматизированная информационная справочная система «Право», банк данных по показателям пожаровзрывоопасности веществ и материалов и средствам их тушения «НIFEX Bank» программное средство «ИМТ»,

программное средство «Расчетные методы», автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС и другие.

На примере нескольких программных средств разберем, как используются базы данных в области пожарной безопасности.

Для редактирования тактико-технических схем разработана автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС [3]. Возможности рассматриваемой системы представлены на рис. 1. При использовании наборов трафаретов и фигур MS Visio с помощью данной системы создаются тактико-технические схемы, тем самым реализуется графическая информация о месте пожара. Информация основывается на стандартных обозначениях пожарной охраны РФ. Интегрированная база данных позволяет редактировать и просматривать тактико-технические характеристики снаряжения и оборудования, используемых в работе. Эти данные применяются для дальнейших пожарно - технических расчетов, анализа данных и вывода результатов. Данная система используется теми сотрудниками МЧС России, в чьей компетенции работа с графической пожарно-тактической информацией.



Рисунок 1 - Возможности АИГС ГраФиС

Автоматизированная информационно-измерительная система «Экспертиза» необходима для проверки проектов зданий и сооружений противопожарной безопасности, проведение расчетов пожарной безопасности. Система содержит в себе три модуля. Первый из этих модулей служит для выполнения задач, представленных на рис. 2, и использует программу «Эксперт».

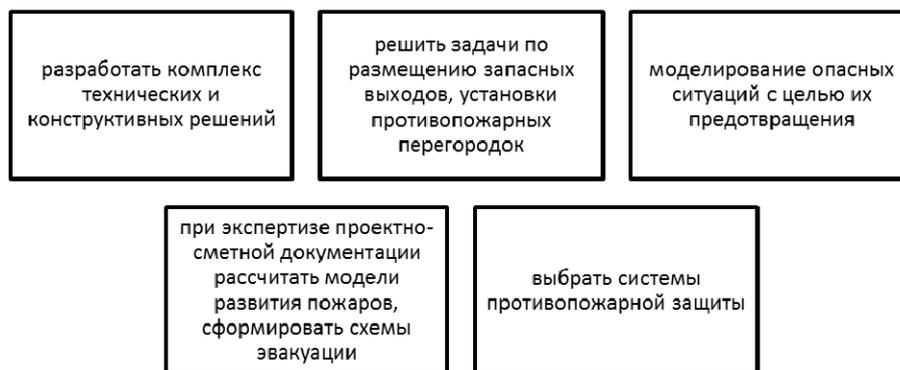


Рисунок 2 - Возможности первого модуля АИИС «Экспертиза»

Для эффективной работы первого модуля используется информация о характеристиках горючей нагрузки в зданиях, значениях вероятности возникновения пожара, значениях надежности систем противопожарной защиты.

Второй модуль автоматизированной системы «Экспертиза» использует программу «Petrol» и позволяет выполнить действия, представленные на рис. 3.



Рисунок 3 - Возможности второго модуля АИИС «Экспертиза»

В третьем модуле используется программа «Ventil». Модуль предназначен для расчета параметров вентиляторов для систем дымоудаления и подпора воздуха в жилых сооружениях (см. рис. 4).

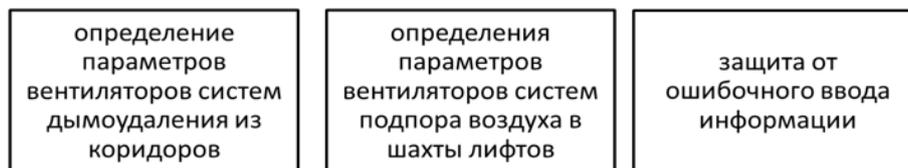


Рисунок 4 - Возможности третьего модуля АИИС «Экспертиза»

На данный момент автоматизированная информационно-измерительная система «Экспертиза» содержит в своей базе данных 346 документов. Из них СНиП (строительные нормы и правила), ВСН (ведомственные строительные нормы), СН (строительные нормы) – 88; ГОСТ - 62; НПБ (нормы пожарной безопасности) – 112; ППБ (правила пожарной безопасности) - 13; Правовые документы - 8; Инструкции - 18; Руководящие документы - 10; Правила - 9; Реестры - 4.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что использование баз данных и различных программных средств позволяет сделать оптимальной работу в области пожарной безопасности [4]. С их помощью производятся наиболее точные расчеты, строятся наглядные схемы и графики. Также осуществляется различная экспертиза оборудования, разработка технических мероприятий, прогнозирование чрезвычайных ситуаций. На наглядных примерах был совершен анализ программных средств, их применение и возможности в пожарной безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В.Н. Информационные системы: учебник для ВУЗов. – СПб.: Питер, 2003. – 15 с.
2. Шокин Ю.И., Москвичев В.В., Ноженкова Л.Ф., Ничепорчук В.В. Кризисные базы данных для управления территориальными рисками // Научный журнал Института вычислительных технологий СО РАН. – 2011. – № 6. – С. 121.
3. Автоматизированная информационно-графическая система ГраФиС: [Электронный ресурс] // Электронная энциклопедия пожарного дела 2003-2017 URL: <http://wiki-fire.org/ГраФиС.ashx> (дата обращения: 11.02.2018 г.).
4. Губина И. В., Егорова Н. Е. Применение СУБД Access для разработки базы данных «Учет публикаций кафедры естественнонаучных дисциплин» / Актуальные вопросы естествознания: сб. материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (5 апреля 2018) - С. 274 – 276.

УДК 004.942

А.М. Качуро, к.т.н.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ МОНИТОРИНГА ПРОМЫШЛЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В СРЕДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ LABVIEW

Традиционный для России весенне-летний сезон пожаров в 2016 г. оказался весьма богатым событиями. Еще в апреле нынешнего года спасатели МЧС ожидали, что пожарная обстановка будет неблагоприятной более, чем в 50 субъектах страны. Несмотря на то что пожарная ситуация в европейской части ожидалась на уровне среднепогодных значений, антициклональная жаркая погода, установившаяся в регионе в июне-июле, привела к возникновению многочисленных пожаров. Согласно официальным сводкам МЧС России, в июле ежедневно возникало более 200 (а со второй половины месяца – более 300) очагов природных пожаров (и это не считая возгораний техногенного характера!). В конце июня – начале августа наиболее сложная пожарная обстановка отмечалась в Центральной России, где в полную силу разгорались торфяные пожары.

Ежедневно получаемая космическая информация широко применяется для оперативного мониторинга природных пожаров. При этом используются современные ГИС-технологии, позволяющие объединить разнородную информацию с космическими данными.

Возможности космического мониторинга лесных пожаров определяются оперативностью съёмки, пространственным разрешением и доступностью снимков. В основном для мониторинга пожаров используются метеоспутники TERRA и AQUA с камерой MODIS, которые имеют высокую частоту обзора территории (благодаря широкой полосе захвата 2,5 - 3 тыс. км два метеоспутника обеспечивают 3-4 снимка в сутки на любой регион России) и высокую оперативность передачи информации. Для уточнения информации с метеоспутников, получения итоговых контуров прогоревших территорий, а также регистрации действующих пожаров используются снимки среднего разрешения Landsat и SPOT.

SFMS (ScanEx Fire Monitoring Service) - общедоступная система мониторинга лесных пожаров, основанная на космических снимках Terra, Aqua, LANDSAT 5 и SPOT4/5, разработанная инженерно-технологическим центром "СканЭкс" (Москва).

Система позволяет получить информацию о местоположении крупных и средних лесных пожаров на территории России за предшествующие несколько дней (от 4 до 14) с возможностью разбивки пожаров по датам в формате Google Earth. Во многом аналогична пожарной информационной системе FIRMS, но по умолчанию (для незарегистрированного пользователя) используются более высокие пороги вероятности отнесения "горячей точки" к пожарам, поэтому небольшие/начинающиеся пожары не видны. Содержит несколько дополнительных функций и возможности для пользовательской настройки (в том числе и настройки порога вероятности). Большим преимуществом перед FIRMS является более быстрая выкладка данных по "горячим точкам", а также возможность использования среднедетальных оптических снимков для верификации "горячих точек". Система начала работать в июне 2010 года; к началу пожарного сезона 2011 года планируется доработка сервиса, в том числе с возможностью оперативного перенацеливания камер Spot 4/5. Результаты мониторинга обычно представляются на специализированном пожарном сервисе геопортала Kosmosnimki.ru.

Следовательно, возникает актуальная задача по подготовке и обучению специалистов в области управления космическими аппаратами с учетом специфики МЧС России.

Источником оперативной и объективной информации о пожарной обстановке в различных регионах является спутниковая съемка Земли. Сервисы оперативного мониторинга пожаров существуют не первый год. Среди них американский сервис NASA Rapid Fire, южноафриканский AFIS, российский EOStation и др. Все эти сервисы предоставляют доступ только к одному типу спутниковых данных без возможности прогнозирования траектории искусственного спутника земли (ИСЗ) с учетом часто меняющейся пожарной обстановки, чего часто недостаточно. Возникает задача не только для обнаружения и мониторинга пожаров, но и для прогнозирования траектории пролета ИСЗ над другими «горячими» объектами, например, факелами на нефтяных и газовых месторождениях. Следовательно, моделирование траектории космических

объектов с учетом «горячих» точек на территории России, является актуальной задачей.

Среда графического программирования LabVIEW находит применение в самых разнообразных сферах человеческой деятельности. Причинами столь широкого распространения пакета LabVIEW являются возможности не только проводить измерения, анализировать измеренные величины, отображать их на графиках и в отчетах, но и, используя программируемые логические контроллеры, осуществлять управление процессами.

Автором, совместно с кафедрой средств контроля космического пространства Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского реализован виртуальный прибор построения трассы полета искусственных спутников Земли (рис. 1) [1].

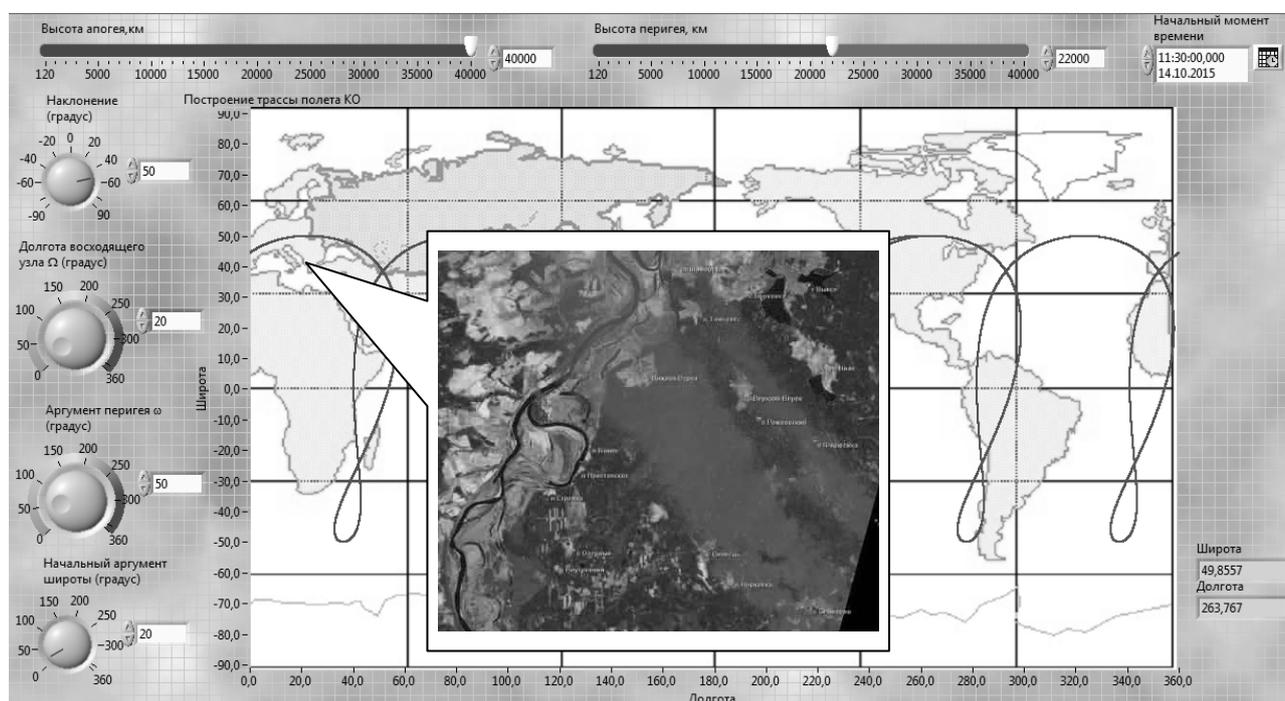


Рисунок 1 - Трасса полета КО, находящегося на высокоэллиптической орбите

Прибор не только позволяет наглядно видеть обучаемым трассу полета ИСЗ, но и самим «конструировать» орбиту: изменять параметры и наблюдать трассу полета ИСЗ при различных значениях высот апогея и перигея, при различных значениях наклона орбиты, при изменении значений долготы восходящего узла и аргумента перигея.

Таким образом, использование среды графического программирования LabVIEW позволяет с высокой степенью наглядности создавать виртуальные модели и отслеживать в режиме реального или ускоренного времени динамику процесса.

Данный виртуальный прибор и применяется в Университете государственной противопожарной службы МЧС России для подготовки и обучения специалистов МЧС в области систем автоматизированного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качуро А.М., Реснянский С.Г., Алдохина В.Н. Мониторинг пожарной обстановки с использованием визуализации траектории искусственных спутников земли специального назначения в среде LAVVIEW// Вестник Санкт-Петербургского Университета ГПС МЧС России. – 2016. - № 1.

УДК 691.544

В.П. Ковальский, к.т.н., доцент

В.П. Бурлаков, аспирант; С.А. Комаринский, студент

Винницкий национальный технический университет, Украина

МАЛОКЛИНКЕРНОЕ ЖАРОСТОЙКОЕ ВЯЖУЩЕЕ

Важным направлением исследований в области пожарной безопасности является определение и изучение теплотехнических и теплофизических свойств строительных материалов, конструкций и их поведения во время пожара. Требования техногенной безопасности должны учитываться органами градостроительства и архитектуры, застройщиками, проектными и строительными организациями при проектировании и застройки населенных пунктов, строительства, реконструкции и технического перевооружения предприятий, зданий и сооружений в их проектно-строительной документации.

Среди существующих традиционных способов противопожарной защиты зданий и сооружений проектировщиками выделено два основных - активный и пассивный [1]. Сущность пассивного способа заключается в использовании специальных жаростойких строительных материалов в виде штукатурок, грунтовочных растворов, красок, искусственных многослойных конструкций.

Широко использованным строительным материалом для изготовления специальных огнеупорных конструкций является бетоны. Для изготовления жаростойких бетонов и строительных изделий на их основе традиционно в качестве связующих используют цементы, тонкоизмельченные добавки и мелкий заполнитель [2-4].

В наше время большое внимание уделяется разработке новых видов и составов огнеупорных цементов, которые характеризуются высокой прочностью, огнеупорностью, устойчивостью к воздействию агрессивных факторов: ионизирующих излучений, высокотемпературных режимов, коррозионных сред и др. [5-7]. Актуальным вопросом является создание новых эффективных материалов полифункционального действия, которые обеспечивают эксплуатационную надежность конструкций к действию повышенных температур.

Изменение прочности цементного камня при нагревании объясняется процессами, проходящими в нем при различных температурах:

150-160 °С - идет дегидратация гелеобразной составляющей цементного камня; ускоряется кристаллизация $\text{Ca}(\text{OH})_2$; прочность повышается.

260-300 °С - имеет место усадка гелеобразной части цементного камня; уплотнения структуры. Прочность выше начальной, но появляется тенденция к ее снижению.

300-550 °С - возникает нарушения структуры вызванные возникновением значительных внутренних напряжений, что вызывает снижение прочности.

Цементный камень после нагрева до 600-900 С и охлаждения при стандартной влажности воздуха теряет прочность и разрушается через полную гидратацию оксида кальция, что негативно сказывается на жаростойкости изделий на основе портландцемента. Для повышения жаростойкости в такие изделия вводят минеральные добавки, которые содержат кремнезём и глинозём.

Для получения малоклинкерного жаростойкого вяжущего, как кремнезёмную добавку использовали золу-унос (ЗУ) Ладыжинской ТЭС[8-9]. Химический состав золы-уноса находится в пределах (%): SiO_2 - 55,3; Al_2O_3 - 22,34; Fe_2O_3 - 5,42; FeO - 2,52; MgO - 0,12; MnO - 5,96; CaO - 5,96; Na_2O - 0,75; K_2O - 2,46; SO_3 - 0,38; P_2O_5 - 0,33; TiO_2 - 1,4. Химический и минералогический составы соответствуют основным требованиям, предъявляемым к золам для приготовления бетонов.

В качестве глинозёмной добавки использован красный шлам (КШ) Николаевского завода - отходы при переработки бокситов на глинозем. Характерной особенностью красного шлама, как модифицирующей добавки, является высокая дисперсность. КШ характеризуется представленным химическим составом, мас. %: SiO_2 - 9,5-11,1; TiO_2 - 4,4-5,6; Al_2O_3 - 17,0-19,0; Fe_2O_3 - 39,0-43,0; CaO - 7,6-9,5; Na_2O - 6,2-6,9; P_2O_5 - 0,2-0,3.

Проводимые исследования связанные с минимизацией содержания портландцемента в жаростойком вяжущем. Содержание портландцемента меняли от 2% до 10% от массы смеси. Влияние количества портландцемента на механические свойства жаростойкого вяжущего показано на рис. 1.



Рисунок 1 - Влияние содержания портландцемента на прочность малоклинкерного жаростойкого вяжущего

Анализуя влияние ПЦ на прочность вяжущего с рис. 1, чётко видно, что при увеличении ПЦ с 2% до 4% прочность выросла в 7 раз, дальнейшее увеличение ПЦ вид 4% до 10% с шагом 2% приводит к увеличению прочности в 1,2-1,3 раза.

Таким образом, на основе кремнезёмной добавки золы-унос и глинозёмной добавки красного шлама, предложено новое жаростойкое вяжущее с заданными свойствами и минимальным содержанием портландцемента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постолатій М.О. Жаростійке в'яжуче на основі відходів промисловості [Текст] / М.О. Постолатій; наук. кер. М.С. Лемешев // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Пожежна та техногенна безпека: наука і практика", 15-16 травня 2018 р. – Черкаси: ЧПБ, 2018. – С. 180-181.

2. Бурлаков В.П. Вогнетривке композиційне в'яжуче [Текст] / В.П. Бурлаков, наук. кер. В.П. Ковальський // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Пожежна та техногенна безпека: наука і практика", 15-16 травня 2018 р. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ У, 2018. – С. 150-152.

3. Лемешев М.С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.

4. Ковальський В.П. Комплексне золоцементне в'яжуче, модифіковане лужною алюмоферитною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.

5. Ковальський В.П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов [Текст] / В. П. Ковальський // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55-60.

6. Ковальський В. П. Композиційні в'яжучі речовини на основі відходів промисловості [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. Г. Шулік, В. П. Бурлаков // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. – [Електрон. текст. дані.] - 2018. – [Режим доступу]: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/>

7. Лемешев М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв [Текст] / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiály XI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy – 2015». – Praha (Chech): Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2015. – 2015. – Díl 7: Fyzika. Matematika. Moderní informační technologie. Výstavba a architektura. Technické vědy. – S. 60-62.

8. Ковальський В.П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах [Текст] / В.П. Ковальський, О.С. Сідлак // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2014. - № 1. - С. 35-40.

9. Ковальський В.П. Методи активації золи уноса ТЕС [Текст] / В.П. Ковальський, О.С. Сідлак // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10 (18). – С. 47-49.

УДК 621

*В.В. Копытков, к.т.н., доцент; Д.В. Пясуев
Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

УЧЕБНЫЙ МАКЕТ КЛАПАНА ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ

Боевая задача органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее - ОПЧС) – это спасание людей в случае угрозы их жизни и здоровью и ликвидация пожара в кратчайшие сроки в размерах определяемых возможностями привлеченных к его тушению сил и средств. Важнейшим условием успешного тушения пожара является бесперебойная подача огнетушащих веществ. Так как первая автоцистерна, как правило, устанавливается ближе к месту пожара с подачей стволов на решающем направлении, а следующие автоцистерны, как правило, устанавливаются на ближайшие водоисточники с прокладкой магистральных линий к месту пожара для обеспечения бесперебойной подачи воды, то существует необходимость в защите рукавных линий. Защита рукавных линий от повреждений – это комплекс мероприятий и технических средств, необходимых для предохранения пожарных рукавов от повреждений в процессе эксплуатации. Наиболее опасными участками прокладки рукавной линии к позициям ствольщиков являются дороги общего пользования, так как в результате наезда транспортного средства на рукав возможен разрыв магистральной линии, либо срыв соединительной головки с рукава вследствие явления гидроудара, преимущественно в месте соединения с соединительной головкой, что приведет к перебоям в подаче воды к месту пожара. В настоящее время в ОПЧС для исключения наездов автомобилей на рукавные линии используются рукавные мостики.

Однако при практическом их использовании имеется ряд недостатков: недостаточная ширина мостика; конструкция многих рукавных мостиков не обеспечивает жесткого сцепления с дорожным покрытием; высота некоторых конструкций мостиков не позволяет свободно проезжать автомобилям с низкой посадкой (клиренсом). Так же имеет место недисциплинированность участников дорожного движения, которые стараются объехать рукавные мостики как препятствие.

Следует отметить, что установка рукавных мостиков имеет определенную опасность для личного состава ОПЧС в связи с необходимостью выхода на проезжую часть. Так 04 мая 2017 года в Калинковичском районе Гомельской области в 04-51 при проведении работ на проезжей части, по установке рукавных мостиков (для защиты рукавной линии), произошло ДТП с участием легкового автомобиля «SEAT ALHAMBRA», в результате которого, один сотрудник ОПЧС погиб, второй сотрудник ОПЧС в состоянии средней степени тяжести был доставлен в УЗ «Калинковичская ЦРБ».

При проведении исследования было установлено, что при наезде на магистральную рукавную линию, перепад давления в ней не равномерен. Наибольшее давление в рукавной линии наблюдается между автоцистерной, установленной на водоисточник, и местом наезда с постепенным уменьшением к стволу.

Около ствола давление возрастает на 1 атм при скорости движения автомобиля 10 км/ч при любом из исследуемом значении напора насоса.

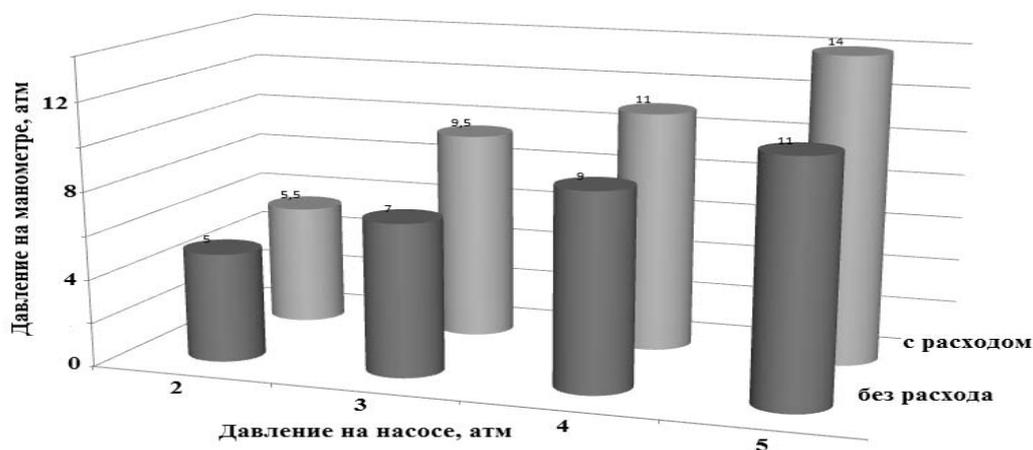


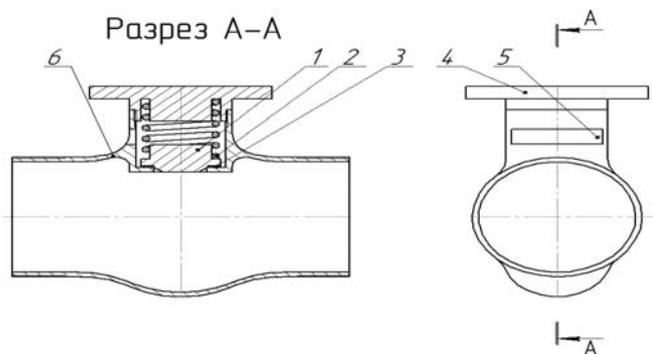
Рисунок 1 - Зависимость увеличения давления в рукавной линии при наезде на нее автомобиля, движущегося со скоростью 10 км/ч, на расстоянии в 1 м от места наезда

Из рисунка 1 видно, что при наезде на рукавные линии даже на скорости 10 км/ч давление возрастает свыше испытываемого значения (для рукавов 1 категории – 12 атм; 2 категории – 8 атм; 3 категории – 6 атм), что может привести к разрыву рукавной линии. Следует обратить внимание на то, что при истечении воды на тушение пожара в момент наезда на рукавную линию изменение давления более заметно, чем при перекрытом стволе.

В тоже время увеличение скорости движения автомобиля с 10 до 30 км/ч при наезде на рукавную линию приводит к увеличению скачка давления при постоянном напоре на насосе более чем в 1,5 раза.

Для наглядного акцентирования внимания обучающихся образовательных курсов «Подготовка к исполнению обязанностей водителя пожарного аварийно-спасательного автомобиля» на опасность высоких давлений для насоса на автоцистерне и рукавного хозяйства при наезде на рукавную линию автотранспортом, кафедрой «Оперативно-тактическая деятельность и техника»,

разработан и изготовлен в качестве учебного стенда клапан избыточного давления для магистральной линии (рисунок 2).



1 – клапан; 2 – пружина; 3 – прокладка; 4 – крышка; 5 – отверстие для сброса избыточной жидкости; 6 – клапан.

Рисунок 2 – Внешний вид и схема клапана избыточного давления

Работа клапана избыточного давления осуществляется следующим образом. Клапан избыточного давления подсоединяется с помощью рукавных головок к магистральной рукавной линии перед проезжей частью дороги со стороны установки АЦ (рисунок 3).

Схема установки клапана избыточного давления при прокладке рукавных линий через дорогу

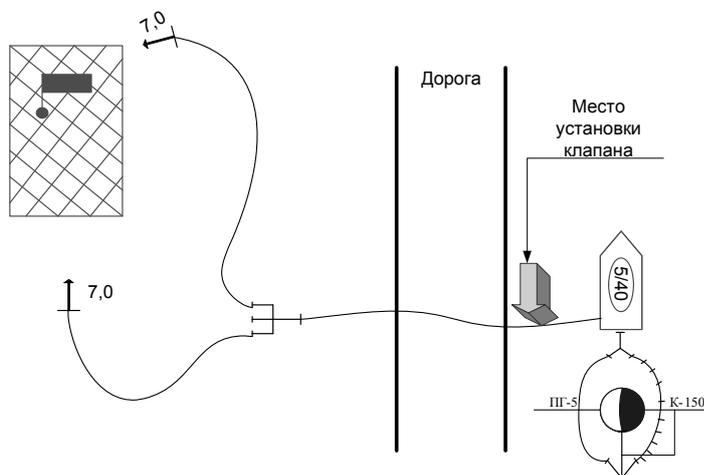


Рисунок 3 – Схема установки клапана избыточного давления

При проезде автотранспорта через магистральную рукавную линию давление в ней увеличивается. Как только давление в рукавной линии превысит заданное значение давлением вода поднимет клапан из седла, сжав пружину, и вода выльется наружу. Как только давление воды в рукавной линии возвратится в заданный интервал, то под воздействием пружины клапан сядет в седло, не позволив воде выходить наружу в месте соединения клапана.

*Н.И. Коровникова, к.х.н., доцент; В.В. Олейник, к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

СНИЖЕНИЕ ГОРЮЧЕСТИ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Химические волокна и текстильные материалы на их основе имеют широкую область применения в быту, технике, общественных зданиях, на транспорте и как специальные защитные средства. Пожарная опасность химических волокон и материалов на их основе обусловлена горючестью и сопутствующими процессами, возникающими при горении, а также является существенным фактором, сдерживающим внедрение разнообразных полимеров волокнистой природы. Поэтому снижение пожарной опасности таких материалов и проблема придания им огнезащитных свойств приобретает все большую актуальность, имеет всеобъемлющий характер поиска наиболее эффективных и экологически безопасных замедлителей горения, а также установления закономерностей снижения горючести [1]. Снижение горючести волокон на основе целлюлозы и полиакрилонитрила возможно различными методами с использованием разнообразных антипиренов [2, 3]. Однако изучение механизма их взаимодействия и поиск факторов, влияющих на способ огнезащиты, остается актуальной проблемой.

Объектами исследования данной работы являются модифицированные волокна: целлюлозное волокно ЦГ и полиакрилонитрильное волокно НАГ, содержащие гидроксамовые, амидоксимные и гидроксамовые, амидоксимные, карбоксильные группы соответственно, а также высокомолекулярные комплексных соединения (ВМКС) этих волокон с ионами Cu^{2+} (ВМКС- Cu^{2+}) [4, 5]. Использованы образцы 6 волокнистых материалов. Образец 1 - нитрон, 2 – комплексит НАГ, 3 - ВМКС НАГ- Cu^{2+} , 4 - ЦПАН, 5 – комплексит ЦГ, ВМКС ЦГ- Cu^{2+} . В работе получены данные о показателе пожарной опасности (горючести) – кислородном индексе, (КИ, %) до и после обработки образцов волокон 0,2 моль/л фосфоновой кислотой.

При обработке образцов антипиреном фосфоновой кислотой происходит возрастание значений КИ для всех исследованных объектов. При этом наибольшее возрастание значений КИ наблюдается у ВМКС НАГ- Cu^{2+} , вероятно, антипирен входит в состав полимерной цепи или ВМКС НАГ- Cu^{2+} с последующим гидролизом групп цепи (образованием карбоксильных групп, усиливающих карбонизацию объектов).

Исследование образцов волокон на основе целлюлозы до обработки антипиреном свидетельствует о практически одинаковых значениях КИ для образцов 4,5 и составляют 17,5 %. Обработка образцов фосфоновой кислотой приводит к возрастанию КИ. Значения КИ образцов ВМКС ЦГ- Cu^{2+} , как и для ВМКС НАГ- Cu^{2+} , имеют высокие значение КИ, что объясняется влиянием координационно-связанного в комплекс иона Cu^{2+} и образованием устойчивых комплексов с гидроксамовыми группами комплексита, а также

полиэлектrolитных комплексов, образованные диссоциированной формой фосфоновой кислоты с протонированными формами амидоксимов. Здесь фосфоновая кислота также может входить в состав как координационного узла, так и в полимерную цепь полимера.

При введении в исследованные полимеры ионов переходных металлов и последующей обработке их антипиреном изменения огнезащитных свойств волокон, имеющих разную природу полимерной матрицы (образец 3 на основе полиакрилонитрила, образец 6 на основе целлюлозы) и практически одинаковый ассортимент функциональных групп, вероятно, можно объяснить способом их расположения в макромолекулах. В комплексите ЦГ группы находятся в привитых цепях, а у НАГ – являются боковыми по отношению к основной цепи полимера и располагаются довольно близко друг к другу, образуя разнообразный по химическому строению и составу приповерхностный слой.

Таким образом, химические и структурные особенности полимерных матриц влияют на доступность реакционных центров обоих комплекситов и определяют возможность снижения горючести данных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубкова Н.С. Антонов Ю.С. Снижение горючести текстильных материалов – решение экологических и социально-экономических проблем. Рос. хим. журн. – 2002. – Т. XLVI. – Выпуск 1. – С. 96–103.
2. Кодолов В.И. Замедлители горения полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. – 269 с.
3. Колчева Д.В., Осипенко Н.І. Вибір вогнезахисних речовин для обробляння меблево-декоративних тканин. Легка промисловість. – 2013. – Випуск 3. – С. 47–49.
4. Коровникова Н.И. Пути придания огнезащитности волокнам на основе целлюлозы / Н.И. Коровникова, В.В. Олейник // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ. – 2015. – Вып. 38. – С. 114–118.
5. Коровникова Н.И. Понижение горючести волокна на основе полиакрилонитрила / Н.И. Коровникова, В.В. Олейник // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2016. – Вып. 39. – С.152–155.

*В.А. Кудряшов, к.т.н., доцент; И.Ю. Кураченко, адъюнкт
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Развитие современного строительства зданий, а также технологий изготовления строительных конструкций из новых материалов требуют совершенствования и методов их комплексной оценки показателей пожарной опасности, в том числе путем проведения стандартных огневых испытаний на огнестойкость. Таким образом, анализ подходов к оценке деформаций в поперечном сечении железобетонных конструкций при высокотемпературном воздействии является актуальной задачей.

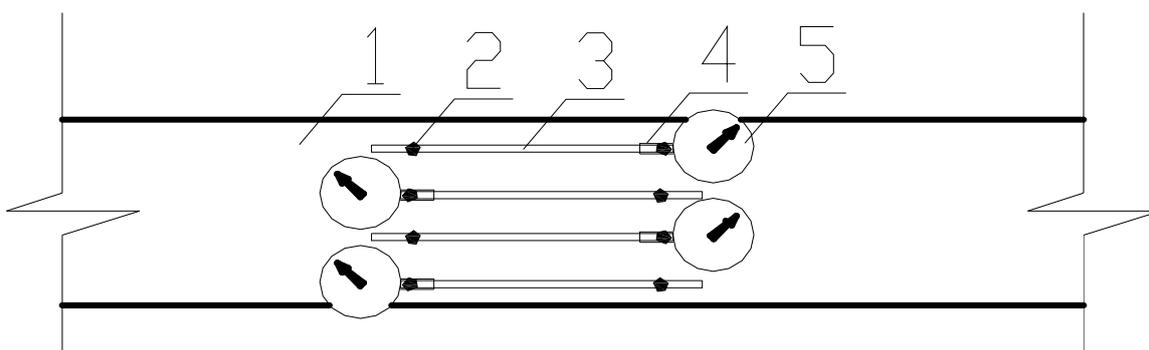
В работах [1, 2] авторами анализировались некоторые известные оптические и механические способы оценки деформаций бетона и арматуры изгибаемых железобетонных конструкций при огневых испытаниях, приводились их преимущества и недостатки, предлагались новые способы. В данной работе продолжен поиск наиболее приемлемых подходов к оценке напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных конструкций при высокотемпературном воздействии.

С ростом интереса к осуществлению наблюдений за деформациями конструкций в последнее время на рынке все чаще стали встречаться новые разновидности оптических методов оценки деформаций, основанные на применении видео-экстензометров. К преимуществам таких экстензометров производители относят возможность одновременного бесконтактного измерения как продольных, так и поперечных деформаций, возможность использования при проведении испытаний конструкций на сжатие и изгиб, регулируемый диапазон измерения (в зависимости от выбора размера изображения (объектива)), автоматическое распознавание меток и т.д. Однако, исходя из конкретной задачи по оценке деформаций в поперечном сечении изгибаемых железобетонных конструкций при стандартных огневых испытаниях, применение видео-экстензометров может затрудняться после того, как с развитием прогиба растянутая часть боковой грани исследуемой конструкции опускается в проем экспериментальной установки и становится недоступной для объектива экстензометра. Существенным недостатком для применения указанного оборудования может стать и его высокая стоимость (ориентировочно 3,5-7,0 млн. российских рублей в зависимости от выбранного комплектующего). Анализ иных оптических способов оценки деформаций также свидетельствует об их дороговизне применения.

Указанные обстоятельства дополнительно подчеркивают необходимость совершенствования более доступных механических методов оценки

деформаций конструкций. Так, к представленным ранее способам оценки деформаций [2], предлагаются к рассмотрению следующие подходы.

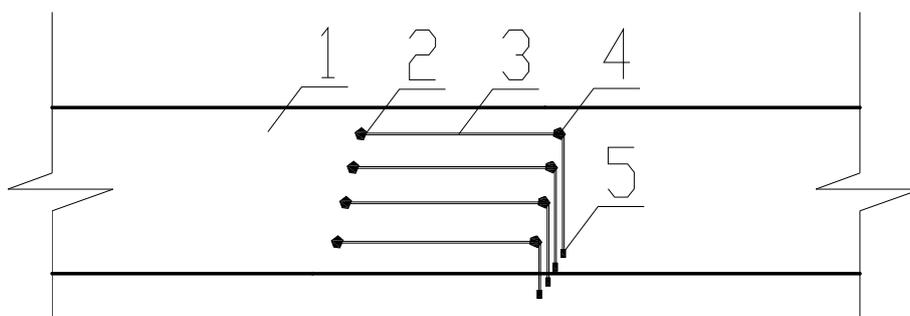
Метод оценки деформаций, построенный на применении индикаторов часового типа. Для его реализации по высоте поперечного сечения железобетонной конструкции на равном удалении от центральной оси элемента, в которой ожидается максимальный изгибающий момент, необходимо установить клиновые анкеры и болты с выполненными отверстиями у торцов. В болтовых отверстиях следует закрепить стержни композитной арматуры, присоединенные к рабочим концам измерительных стержней индикаторов часового типа по ГОСТ 577 [3], которые, в свою очередь, также необходимо зафиксировать гильзами в болтовых отверстиях. Индикаторы часового типа имеют цену деления 0,01 мм и обладают относительно низкой погрешностью измерений (в диапазоне измерений 1–2 мм погрешность находится в пределах 10–15 мкм, а в диапазоне 5–10 мм погрешность достигает 18–22 мкм [4]), что позволяет применять их для указанных целей. Так, с увеличением прогиба конструкции при огневом испытании и при перемещении измерительных стержней индикаторов часового типа можно регистрировать деформации сжатия или растяжения по стрелкам на циферблатах. Схема показана на рисунке 1.



1 – фрагмент испытываемой конструкции; 2 – болт соединительный с поперечным отверстием; 3 – арматура композитная; 4 – гильза измерителя часового типа; 5 – измеритель часового типа.

Рисунок 1 – Условная схема установки измерителей часового типа

Еще одним, на наш взгляд, перспективным способом оценки деформаций может стать метод, базирующийся на применении вольфрамовой (или нихромовой) проволоки и мультиметра. Для этого в боковую поверхность плиты параллельно устанавливаются клиновые анкеры и болты по высоте сечения. К одному из болтов жестко крепится вольфрамовая или нихромовая проволока, другой конец которой продевается в отверстие, выполненное во втором болте, и подвешивается небольшой груз для обеспечения ее натяжения. Выбор вольфрамовой (нихромовой) проволоки обусловлен их высокой жаропрочностью и крипоустойчивостью (не деформируются при высоких температурах). Схема показана на рисунке 2.



1 – фрагмент испытываемой конструкции; 2 – болт соединительный; 3 – проволока вольфрамовая (нихромовая); 4 – болт соединительный с поперечным отверстием; 5 – груз.
Рисунок 2 – Условная схема установки измерительной проволоки

Перед проведением испытаний необходимо определить величины сопротивлений проволоки на единицу известной длины между болтами при помощи мультиметра. Затем в процессе проведения испытаний на огнестойкость следует регистрировать изменение их сопротивления с течением времени. Искомую величину длины l следует определять по формуле:

$$l = \frac{R \cdot S}{\rho}, \quad (1)$$

где R – сопротивление проволоки на участке длины, S – площадь поперечного сечения проволоки, ρ – удельное сопротивление (по справочной литературе).

При этом следует учитывать, что при температуре t_2 , отличной от начальной t_1 , сопротивление проволоки R_2 следует определять по формуле:

$$R_2 = R_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)], \quad (2)$$

где α – температурный коэффициент электросопротивления.

С учетом того, что оценивать деформации конструкций необходимо при условиях, сильно отличающихся от нормальных условий эксплуатации, то это требует большего внимания при выборе соответствующих методов. При этом важно учесть все факторы, которые непосредственно влияют на погрешность и, соответственно, достоверность получаемых результатов. Очевидно, что в случае несоответствия общей погрешности предъявляемым требованиям необходимо переходить к более точным методам выполнения измерений. В этой связи, при выборе подходящих методов целесообразно воздерживаться от необоснованного завышения требований к точности измерений, а также применять средства измерений с характеристиками, совокупность которых оптимальна для конкретных условий. Возвращаясь к представленным в данной работе методам оценки напряженно-деформированного состояния конструкций при высокотемпературном воздействии, следует отметить, что окончательные выводы об их применимости возможно сформулировать только после их апробации на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудряшов В.А. Оценка деформаций в поперечном сечении изгибаемых железобетонных конструкций при стандартных огневых испытаниях / В.А. Кудряшов, И.Ю. Кураченко // Горение и проблемы тушения пожаров: сб. материалов XXIX международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России: в 2 ч., ч. 1. – М.: ВНИИПО, 2017. - С. 236-238.

2. Способы определения деформаций в поперечном сечении изгибаемых железобетонных конструкций при стандартных огневых испытаниях // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: сб. материалов международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны. – Иваново: ИПСА ГПС, 2017.

3. Межгосударственный стандарт. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия: ГОСТ 577-68. – Введ. 01.07.1968. – М.: ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 1968. – 11 с.

4. Афонасов А.И. и др. Измерение деталей индикаторными приборами: Методические указания. – Томск: ТПУ, 2009. – 12 с.

УДК 614.8

О.В. Кулаков, к.т.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ВЫБОР МЕТОДА РАСЧЕТА ЗОНЫ ЗАЩИТЫ МОЛНИЕОТВОДА ПАССИВНОЙ СИСТЕМЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Практически каждая чрезвычайная ситуация, вызванная попаданием молнии, приводит к человеческим и материальным потерям. Поэтому усовершенствование существующих методов защиты зданий и сооружений от разрядов молнии является актуальной задачей.

На момент распада СССР основным нормативным документом по молниезащите была Инструкция [1]. Со временем в ряде стран СНГ появились новые нормативные документы, например, [2] – в Российской Федерации (РФ), [3] – в Украине, [4] – в Республике Казахстан. При этом письмом Управления по надзору в электроэнергетике Ростехнадзора от 01.12.2004 г. № 10-03-04/182 в РФ фактически было разрешено одновременное использование документов [1, 2]. Украинский нормативный документ [3] по методике расчета молниезащиты практически аналогичен документу РФ [2].

Также на текущий момент времени в Украине введены национальные стандарты серии ДСТУ EN 62305, а в РФ – национальные стандарты серии ГОСТ Р МЭК 62305, идентичные стандартам [5-8] Международной электротехнической комиссии (International Electrotechnical Commission (IEC)),

в редакции, действовавшей на момент их принятия. Национальные стандарты серии ДСТУ EN 62305 введены в Украине методом подтверждения (без аутентичного перевода на государственный язык) без отмены [3]. Национальные стандарты серии ГОСТ Р МЭК 62305 изданы в РФ на государственном языке и также без отмены [1, 2].

Особенностью нормативного документа [4] является применение так называемой «активной системы молниезащиты», в то время как на государственном уровне и в Украине и в РФ (за исключением некоторых регионов) ее применение официально не разрешено (но и не запрещено).

Следует заметить, что, в частности в Украине, национальные стандарты применяются добровольно, если другое не установлено законодательством.

Таким образом, при конструировании пассивной системы молниезащиты можно применять различные методы, а именно методы стандартов IEC (метод защитного угла (protection angle design method), метод катящейся сферы (rolling sphere design method), метод защитных сеток (mesh method)) и метод конуса защиты (несколько отличающийся в [1] и [2, 3]). При этом при конструировании молниезащиты плоских поверхностей наиболее эффективным считается метод защитных сеток. Наиболее же точным считается метод катящейся сферы, который может применяться при конструировании систем молниезащиты зданий и сооружений любой формы.

Определим форму и рассчитаем размеры зоны защиты выше перечисленными методами для простейшего одиночного стержневого молниеотвода (стержня Франклина) пассивной системы молниезащиты при приблизительно одинаковых условиях защиты.

Допустим, что высота стержня Франклина составляет $h = 20$ м.

Согласно [7] наивысшим является I класс системы молниезащиты. При применении метода катящейся сферы радиус этой сферы $r_c = 20$ м (таблица 2 [7]).

При применении метода защитного угла для молниеотвода высотой $h = 20$ м I-го класса системы молниезащиты угол защиты $\alpha \approx 23^\circ$ (рисунок таблицы 2 [7]). Из геометрических соображений при этом радиус конуса зоны защиты составляет $r_k \approx 7,6$ м.

При применении метода конуса защиты [3] I класс системы молниезащиты согласно [7] приблизительно соответствует объекту I уровня молниезащиты, который обеспечивает надежность защиты от прямых ударов молнии в диапазоне $0,99 \div 0,999$. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h имеет вид кругового конуса высотой h_{01} с радиусом основания r_{01} . Для молниеотвода высотой $h = 20$ м конус зоны защиты для уровня надежности $0,999$ имеет следующие геометрические размеры: $h_{01} = 0,7 \cdot h = 14$ м, $r_{01} = 0,6 \cdot h = 12$ м.

При применении метода конуса защиты [1] I класс системы молниезащиты согласно [7] приблизительно соответствует I категории молниезащиты объекта. Надежность защиты от прямых попаданий молнии

0,999 согласно [3] приблизительно соответствует зоне защиты А (надежность защиты 0,995) молниеотвода согласно [1]. Согласно приложения 3 [1] зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h имеет вид кругового конуса высотой h_{02} с радиусом основания r_{02} . Для молниеотвода высотой $h = 20$ м конус зоны защиты А имеет следующие геометрические размеры: $h_{02} = 0,85 \cdot h = 17,0$ м, $r_{02} = (1,1 - 0,002 \cdot h) \cdot h = 21,2$ м.

На рисунке приведены сечения в вертикальной плоскости зон защиты одиночного стержневого молниеотвода (стержня Франклина), рассчитанные следующими методами:

- метод катящейся сферы ИЕС – вертикальный штрих
- метод защитного угла ИЕС – наклонный вправо штрих,
- методом конуса защиты [3] – горизонтальный штрих,
- методом конуса защиты [1] – наклонный влево штрих.

Анализ рисунка показывает, что ни один из четырех примененных методов не дает однозначно самых жестких условий защиты от прямых ударов молнии.

Наиболее усредненной можно считать зону защиты в виде прямого конуса, рассчитанную методом конуса защиты [3]. Методом катящейся сферы ИЕС получено узкую и наиболее высокую и широкую в основе зону защиты. Зона защиты, рассчитанная методом защитного угла ИЕС, является конусом, высота которого равна высоте стержня Франклина а основа наименьшая. Зона защиты, рассчитанная методом конуса защиты [1], – это конус, высота которого меньше высоты, полученной методом защитного угла ИЕС, но больше, полученной при расчете методом конуса защиты [1], и основой наибольшего радиуса по сравнению с результатами всех расчетов.

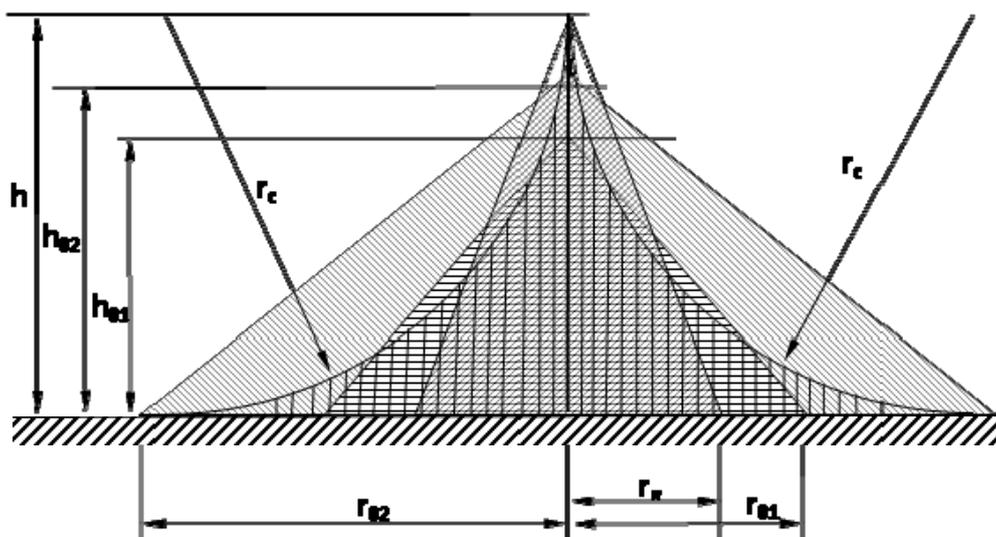


Рисунок – Сечения в вертикальной плоскости зон защиты одиночного стержневого молниеотвода (стержня Франклина), рассчитанные следующими методами: метод катящейся сферы ИЕС – вертикальный штрих, метод защитного угла ИЕС – наклонный вправо штрих, методом конуса защиты [3] – горизонтальный штрих, методом конуса защиты [1] – наклонный влево штрих

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: РД 34.21.122-87. – Взамен СН 305-77; введ. 12.10.1987.
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций: СО 153-24.122-2003. Введ. 30.06.2003.
3. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006 NEC): ДСТУ Б В.2.5-38:2008. – Взамен РД 34.21.122-87; введ. 01.01.2009.
4. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений: СН РК 2.04-29-2005. Введ. 01.01.2006.
5. Protection against lightning. Part 1: General principles: IEC 62305-1:2010. Publication date 2010-12-09.
6. Protection against lightning. Part 2: Risk management: IEC 62305-2:2010. Publication date 2010-12-09.
7. Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard: IEC 62305-3:2010. Publication date 2010-12-09.
8. Protection against lightning. Part 4: Electrical and electronic systems within structures: IEC 62305-4:2010. Publication date 2010-12-09.

УДК 627.8, 550.8.052

*К.П. Латышенко, д.т.н., профессор; Т.Н. Нурмагомедов, ст. преподаватель
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ИНФОРМАТИВНОГО ПАРАМЕТРА КОНТРОЛЯ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД В ОСНОВАНИЯХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Основной задачей при проектировании и строительстве гидротехнических сооружений (ГТС) на растворимых карбонатных породах является обеспечение несущей и водоудерживающей способности основания. В процессе эксплуатации ГТС важным является количественная оценка выщелачивания – интенсивность, масса вынесенной породы, объем образовавшихся пустот, границы зон вымывания пород основания.

К примеру, исследования на Влтавском каскаде ГЭС (Чехия) показали, что при зарегистрированном суммарном фильтрационном расходе через трещины и швы 3 л/с, каждый литр воды выносил из основания до 42 мг оксида кальция СаО, что составляет ежегодную потерю 420 кг СаО в исследуемой зоне (объем пустот – 124 дм³).

В связи с этим выбор информативного параметра количественной оценки интенсивности выщелачивания карбонатных пород в основании ГТС является актуальным вопросом.

Растворение горных пород в основания ГТС протекает при высоких давлениях толщи воды перед плотиной, повышенных содержаниях CO_2 , а также в зонах трещиноватости, что присуще карбонатным толщам.

Ввиду сложности и длительности процесса ручного лабораторного контроля за выщелачиванием карбонатов, целесообразным является исследование электрохимических свойств фильтрационных вод для выбора информативного параметра процесса вымывания пород как основы для создания технического средства автоматического контроля степени вымывания оснований ГТС.

В связи с этим авторами были изучены электрохимические свойства (ЭХС) карбонатных растворов различной концентрации кондуктометрическим способом [1, 4]. Лабораторные исследования проводились в соответствии с РД 52.24.495–2005, РД 52.24.495–2017, ГОСТ 31770–2012 и др. [1-3].

Измеряемые показатели: концентрация C_{CaCO_3} , удельное электрическое сопротивление (УЭС) R_x , удельная электрическая проводимость (УЭП) χ , pH раствора.

В качестве реактивов использовались: дистиллированная вода, 97 %-ый карбонат кальция CaCO_3 , известняк с активным составом [(CaO+MgO) – 69 %; CO_2 – 9 %] (месторождение Подгоренское Воронежской области).

В качестве средств измерений были выбраны (рис. 1): кондуктометр Анион 4100 с диапазоном измерений $\chi = 10^{-4} - 10$ См/м и погрешностью ± 2 %; pH-метр Анион 4100 с диапазоном измерений pH = 0 – 14 и погрешностью $\pm 0,04$; лабораторные электронные весы Ек-610i с $m_{\text{max}} = 600$ г, шагом измерения 0,01 г и погрешностью $\pm 0,01$ г.

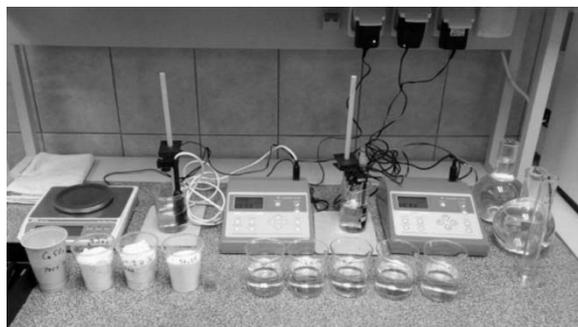


Рисунок 1 - Лабораторная установка

Результаты изменений ЭХС раствора природного известняка приведены в табл.1.

Таблица - Электрохимические свойства карбонатных растворов

Параметр	Единица измерения	№ опыта (средние значения)				
		1	2	3	4	5
C_{CaCO_3}	мг/л	60	120	142	172	185
R_x	кОм/м	11,60	5,80	5,08	4,36	4,06
УЭП χ	мкСм/м	86	171	199	228	246
pH	–	6,90	6,92	6,97	6,97	6,91

Из анализа полученных данных следует, что при увеличении концентрации CaCO_3 в воде снижается удельное сопротивление R_x (рис. 2 а) и повышается УЭП χ , рН раствора не изменялась и осталась на уровне 6,9 – 7.

На рис. 2 показана зависимость удельного сопротивления R_x от концентрации C_{CaCO_3} (рис. 2 б) и ее аппроксимация.

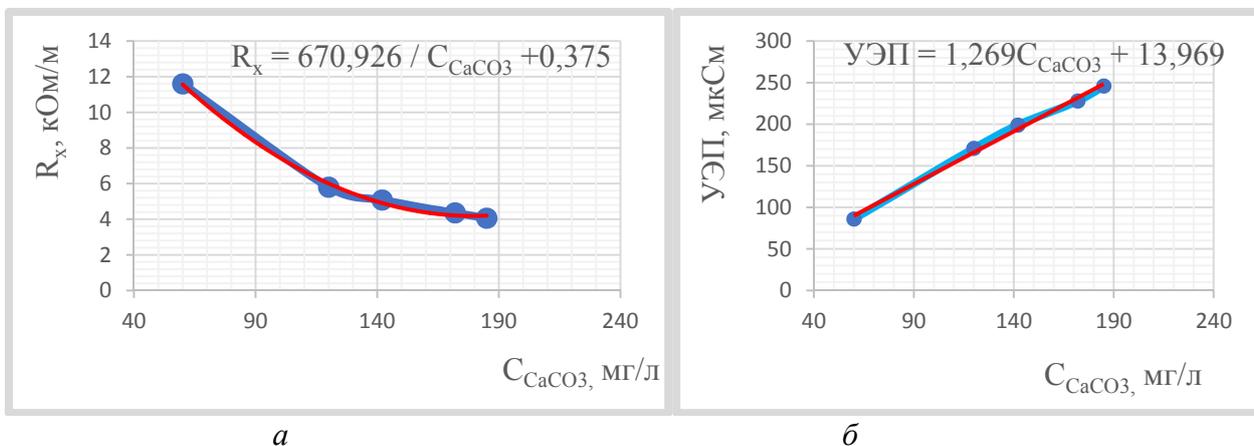


Рисунок 2 - Зависимость R_x и УЭП χ от концентрации C_{CaCO_3}

Зависимость рН от концентрации C_{CaCO_3} приведена на рис. 3.

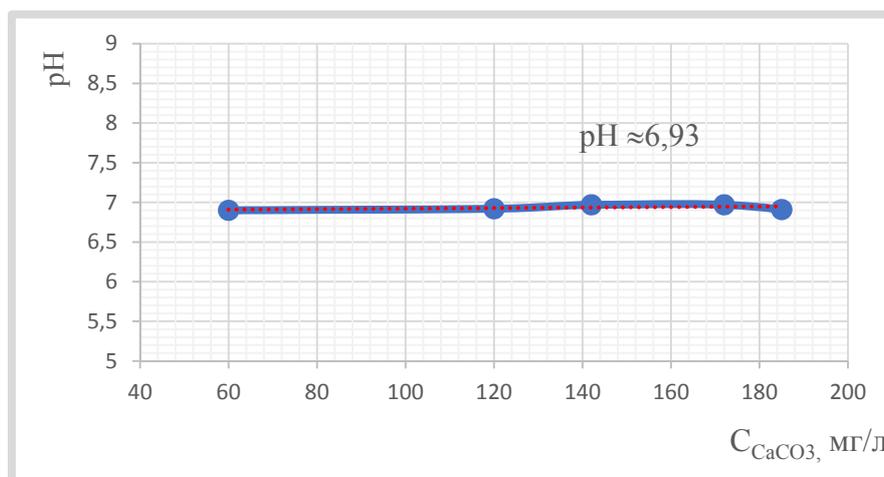


Рисунок 3 - Зависимость рН от концентрации C_{CaCO_3}

Математическая модель зависимости УЭП от концентрации имеет вид

$$\chi = 1,27 C_{\text{CaCO}_3} + 13,97 \quad (1)$$

Таким образом, УЭП χ может быть использована в качестве информативного параметра при контроле и прогнозировании фильтрационных процессов для количественного анализа размыва и разрушения основания ГТС.

Выводы:

1. В качестве метода количественного анализа растворения карбонатных пород был выбран электрохимический метод контроля.

2. По результатам экспериментальных исследований для контроля фильтрационных процессов был выбран кондуктометрический способ измерения.

3. В качестве информативного параметра процесса выщелачивания пород выбран УЭП χ , которая прямо пропорционален карбонатного раствора.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 22171–90 Анализаторы жидкости кондуктометрические лабораторные. Общие технические условия.

2. РД 52.24.495–2005 Водородный показатель и удельная электрическая проводимость вод. Методика выполнения измерений электрометрическим методом.

3. РД 52.24.495–2017 Водородный показатель вод. Методика измерений потенциометрическим методом.

4. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости / К.П. Латышенко, Б.С. Первухин. – М.: Юрайт, 2016. – 203 с.

УДК 351.861:504.064:614.8

А.А. Левтеров, к.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

НОВЫЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГА ВОЗГОРАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ГОРЯЩЕГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ

Эффективность систем раннего обнаружения пожара и возгораний повышается за счет применения комплекса систем, входными данными которых являются физические явления, сопровождающие процесс горения.

Вследствие этого, проблема заключается в повышении достоверности раннего обнаружения очага возгорания, за счет использования новых физических явлений, как фактора, характеризующего процесс загорания.

В современных системах раннего обнаружения эффект акустической эмиссии (АЭ), до сегодняшнего времени, не применялся, как физическое явление, сопровождающее процесс горения. Суть АЭ при горении заключается в том, что в процессе окислительно-восстановительной реакции возникает спектр колебаний, связанных с возникновением и разрушением на молекулярном уровне напряжений в кристаллической решетке материала. В жидкостях происходит перемещение масс реагентов и продуктов, и, как следствие образование пузырьков газа, приводящих к колебаниям окружающей среды (кавитационные явления) [1]. Для исследования были выбраны образцы

целлюлозосодержащих материалов – бумага, картон, вата, бинт и образец древесины, с каждым из которых проведен ряд экспериментов по выявлению эффекта акустической эмиссии в процессе горения.

Для практического использования амплитудно-частотных характеристик АЭ материалов, необходимо установить характерные частотные области, в которых относительная амплитуда АЭ максимальна.

Обработка полученных спектров акустических колебаний, проводилась по заранее созданному алгоритму, подробнее изложено в [2, 3]. Обработка полученных спектров показала удовлетворительную сходимость пиковых амплитуд испытуемых образцов в различных диапазонах частот от 5 Гц до 25 кГц.

Результаты исследований показали, что процесс горения целлюлозосодержащих материалов характеризуется наличием характерных особенностей спектров АЭ в низкочастотном диапазоне 0-200, среднем от 1000 до 6000Гц и в высокочастотном диапазоне от 12 до 25,4 кГц.

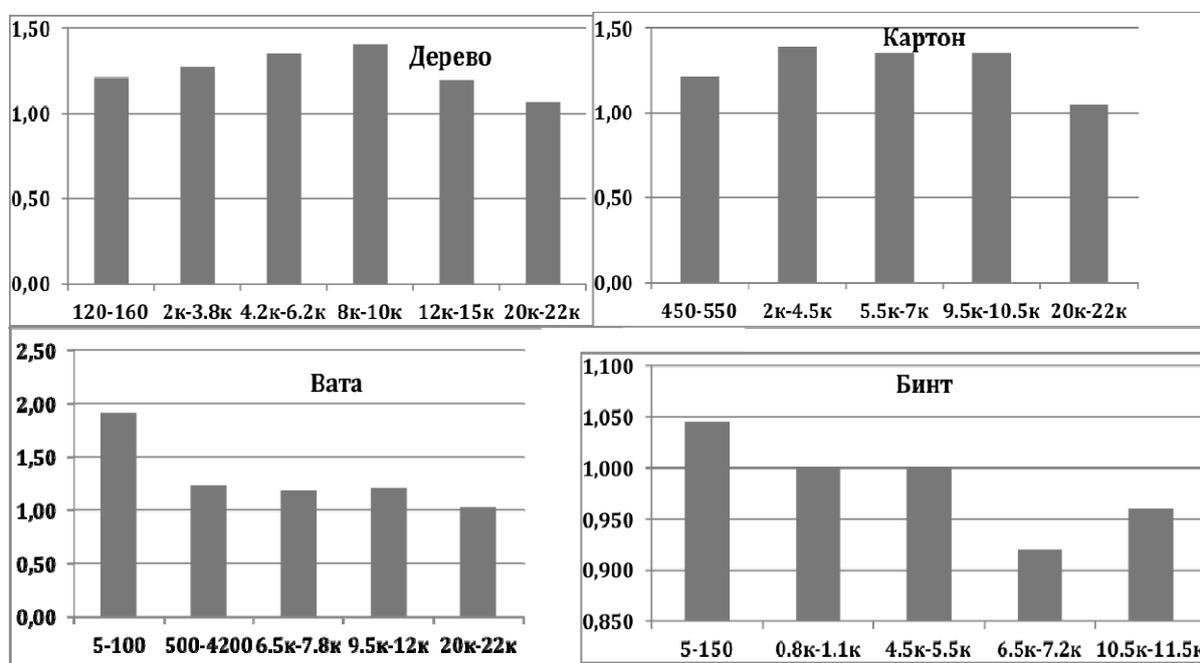


Рисунок 1 - Распределение характерных относительных амплитуд АЭ от частоты

На рис. 1 показано распределение пиковых амплитуд АЭ, где видно, что при горении исследуемых материалов процесс АЭ характеризуется высокой кучностью максимальных амплитуд в указанных диапазонах частот.

Относительная амплитуда максимальна ($P_{min}/P_a=1,92$, где $P_{min}=115$ dB) для ваты в низкочастотной области и значительно выше в сравнении с амплитудными характеристиками других исследуемых материалов ($1,0-1,4 = P_{min}/P_a$) как для низкочастотных, так и для высокочастотных областей.

Для проверки результатов эксперимента на их аутентичность и правомочность, применим метод идентификации спектра АЭ по значению фрактальной размерности.

Для этого переведем полученные акустические сигналы в числовой вид, воспользовавшись одним из методов обработки сигналов [4].

Т.к. акустический сигнал представляет собой набор значений, известных только в дискретные моменты времени, то сигнал является временным рядом вида:

$$x(t) = trend(t) + x^h(t) + r(t), \quad (1)$$

где $trend(t)$ – тренд, аппроксимирующийся полиномом 1, 2 или более высокой степенью; $t=t_0, t_1, \dots, t_n$ – моменты времени (равные отсчеты); $x^h(t)$ – компонент, выражающий меру хаотичности ряда, описывающий характер процесса и зависящий от показателя Херста (Hurst) $H(t)$ или показателя фрактальной размерности D_i [4]; $r(t)$ – случайный шум [2]. Фрактальная размерность $D=2-H$ временного ряда (1) позволяет определить его свойства, связанные с хаотичностью, случайностью и регулярностью [4], что может быть использовано для идентификации сигнала АЭ. Поскольку значение D сигнала АЭ у образцов в пределах одной выборки дает схожие результаты и отличается от значений D в выборке другого образца, то можно утверждать, что такой подход применим при идентификации процесса АЭ раннего возгорания.

Дробная размерность сигнала, полученная, как совокупность фона и АЭ процесса горения, для образцов дерева, бумаги, ваты, бинта и картона приведена на рис.2. Обращает на себя внимание немаловажный факт существенной близости приведенных показателей для образцов дерева и прессованного картона. На основании результатов исследований АЭ и методов ее обработки можно утверждать, что АЭ процесса горения различных материалов поддается идентификации по фрактальной размерности.

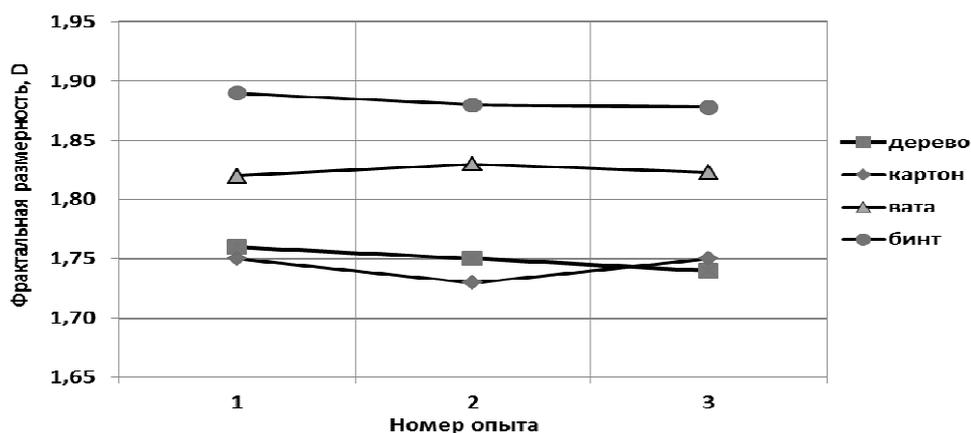


Рисунок 2 - Значение фрактальной размерности испытуемых образцов

Особенности процесса АЭ различных целлюлозосодержащих материалов и идентификации их спектров различными методами, указывают на высокую эффективность обнаружения и установления фактов возгорания в помещениях с большим содержанием этих материалов, а также как новый фактор для обнаружения раннего возгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грешников В.А. Акустическая эмиссия: применение для испытаний материалов и изделий / Ю.Б. Дробот - М.: Изд-во стандартов, 1976. – 272 с.
2. Левтеров А.А. Использование эффекта акустической эмиссии при раннем обнаружении возгорания целлюлозосодержащих материалов объектовой подсистемой универсальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в Украине / В.Д. Калугин, В.В. Тютюник // Прикладная радиоэлектроника. – Харьков. – ХНУРЭ. - Том. 16. - 2017. - № 1, 2. - С. 23-40.
3. Левтеров А.А. Методы идентификации процесса горения целлюлозосодержащих материалов на основе эффекта акустической эмиссии. / В.Д. Калугин, В.В. Тютюник // Проблемы пожарной безопасности. – Харків: НУЦЗУ, 2017. Вип. 42. - С. 72-84.
4. Федер Е. Фракталы. - М.: Мир, 1991. - 258 с.

УДК 661.634

*М.С. Лемешев, к.т.н., доцент; М.Ю. Стаднийчук, студент
Винницкий национальный технический университет, Украина*

ЖАРОСТОЙКОЕ ВЯЖУЩЕЕ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Поиск новых вяжущих веществ обусловлен в основном двумя причинами: с одной стороны, большой энергоемкостью и, как следствие, высокой себестоимостью производства портландцемента, с другой стороны, потребностью в материалах со специальными свойствами (устойчивостью к воздействию высоких температур, агрессивных веществ, радиационного излучения) [1-2].

В "Лаборатории ресурсосберегающих технологий и специальных бетонов" Винницкого национального технического университета проводятся исследования по комплексной переработке техногенных отходов (золы-уноса, фосфогипса, металлического шлама) с целью получения жаростойкого металлозолофосфатного вяжущего. Такое вяжущее можно использовать также для изготовления жаростойких бетонов.

Задача прироста прочности строительных изделий с специальными свойствами, может решаться эффективными традиционными технологическими приемами - за счет использования комплексных химических и активных минеральных добавок. Но если использование в составе сырьевых смесей активных природных минеральных добавок потребует дополнительных затрат на их производство, то 12 тепловых электрических станций, эксплуатируемых в Украине ежегодно направляются в отвалы 10 млн. тонн золы-уноса. Удельный вес использования такого сырья техногенного происхождения отечественными

предприятиями строительных материалов в 5-8 раз меньше, чем в зарубежных странах [3-5].

В работах [6-7] авторами установлено, что основные составляющие золы - SiO_2 , Al_2O_3 находятся преимущественно в виде стекловидных фаз. В результате проведенных исследований было установлено, что активность золы возрастает с увеличением содержания стекловидных фаз.

Поэтому на наш взгляд, одним из перспективных исследовательских направлений использования золошлаковых отходов в строительстве является химическая активация золы-уноса кислыми остатками фосфогипса или щелочной средой красного шлама.

Фосфогипсовые отходы являются побочным продуктом при производстве фосфорной кислоты экстракционным способом. Химический состав фосфогипса Винницкого ПО "Химпром" следующий: CaO 7,42–12,8%; SO_3 2,41–6,25%; F 3,55–5,81%; P_2O_5 14,49-21,18%; P_3 13,21–15,78% ; H_2O 9,76-16,07%, остаток соляной кислоты 6,66– 17,7% [7].

В качестве оксидного компонента металлозолофосфатного вяжущего целесообразно применять железосодержащие отходы промышленности. Например, отходы металлообрабатывающих производств, представляющих собой тонкодисперсный металлический шлам.

Среди железосодержащих дисперсных отходов металлообработной промышленности, стоит отметить шламы шарикоподшипникового производства. Данный шлам практически не перерабатывается из-за высокой дисперсности и содержание смазочно-охлаждающих веществ.

Процентное содержание железа составляет 86,3 - 87,96%, средний размер частиц шлама - 2×10^{-5} м, а удельная поверхность данного порошка достигает $0,5-2 \times 10^3$ м²/кг [8]. При хранении шлама в открытых отвалах происходит глубокое окисление железа и высыхания водных составляющих смазочно-охлаждающих веществ. Оксидный слой состоит с гематита (Fe_2O_3), магнетита (Fe_3O_4), юстита (раствор Fe_2O_3 в FeO) и ($\text{FeO}(\text{OH})$) [9].

Комплексный метод механо-химической активации золы-уноса предполагает разрушение поверхности стекловидной оболочки частиц путем использования остатков кислот с фосфогипса или ее растворением в щелочной среде красных шламов. Применение механического перемешивания золошлаковой и золофосфогипсовой смесей в смесителе способствует более полному разрушению стекловидных оболочек [6-7].

Исследование влияния комплексной физико-механической и механо-химической активации золы-уноса остатками кислот, полученных с фосфогипса, подтвердили гипотезу о интенсификации процессов структурообразования компонентов вяжущего и активированного заполнителя.

Использование красных шламов для физико-химической активации ЗУ также положительно сказывается на характеристиках комплексного вяжущего и самых образцов строительных материалов. Авторами [10] доказано, что добавление бокситового шлама в состав золоцементной смеси обеспечивает интенсификацию процессов новообразований минерально-фазового состава.

Для установления физико-механические свойства МЗФВ были изготовлены опытные образцы. Отформованные образцы пропаривали при температуре 90-95°C. Режим пропаривания 3 + 6 + 3 часа. Основные физико-механические свойства опытных образцов с жаростойкого металлозолофосфатного вяжущего приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические характеристики образцов жаростойкого металлозолофосфатного вяжущего

Содержание компонентов в массовом соотношении	Средняя плотность образцов, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа
Фосфоангидрит – металлический шлак – зола-унос (3–1–0,5)	1870	6,8

Выводы: Полученные положительные результаты исследований физико-механических свойств образцов подтверждают целесообразность продолжения дальнейших научных исследований. После оптимизации рецептурно-технологических факторов жаростойкого вяжущего планируется изучение специальных свойств изделий, полученных на основе нового композиционного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сердюк В.Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
2. Сердюк, В.Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 2. – С. 40-43.
3. Березюк О.В. Моделювання питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Комунальне господарство міст. – 2015. – № 1. – С. 240-242.
4. Березюк О.В. Методика инженерных расчётов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – Магнитогорск, 2016. – № 2. – С. 39-45.
5. Лемешев М.С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.
6. Березюк О.В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.

7. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. - 2011. - № 40. - С. 166-170.

8. Лемешев М.С. Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения / М. С. Лемешев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури – Одеса: Зовнішрекламсервіс. – 2013. - № 33. – С. 253-256.

9. Лемешев М.С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету”. Серія "Будівництво". – Суми : СумНАУ. 2014. – Вип. 8(18). – С. 130–145.

10. Лемешев М.С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

УДК 614.8

В.А. Липовой, к.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ОТЛОЖЕНИЙ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ НА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРОВ ПРИ ХРАНЕНИИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности процессов очистки резервуаров от остатков нефтепродуктов необходимо знать количество самого осадка, а также время проведения технологических операций, на протяжении которого будет происходить испарение нефтепродукта в свободный объем резервуара, что в конечном итоге позволит определять их концентрацию и оценивать взрывопожароопасность процесса. Это позволяет выполнить одно из направлений системы предупреждения пожаров – поддержание безопасной концентрации среды в соответствии с нормами и правилами и другими нормативно-техническими, нормативными документами и правилами безопасности [1].

Известны способы измерения объема твердого осадка в емкости [2], определения высоты донных отложений в резервуарах [3], измерения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров [4].

Недостатками этих способов является сложность и трудоемкость при проведении измерений, невозможность проведения оперативного контроля над уровнем отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуара. Низкая точность измерений, обусловленная отсутствием технической

возможности полного освобождения резервуара перед контрольным наполнением, механическим способом осуществления измерений и погрешностью измерения при прохождении ультразвуковых импульсов в объеме светлых нефтепродуктов.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования [4], в котором уменьшение количества инфракрасных датчиков измерения расстояния в сети сводится к использованию единичного датчика, что позволило бы снизить стоимость измерительной системы.

Поставленная задача решается тем, что в способе измерения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров, используют единичный погруженный инфракрасный датчик измерения расстояния со схемой сканирования, которая обеспечивает проведение измерений над всеми плоскостями внутренней поверхности резервуара. Схема сканирования оптически связана с инфракрасным излучателем и фотоприемником датчика и обеспечивает его угловую ориентацию в направлении плоскостей внутренней поверхности резервуара, на которых накапливаются отложения твердых частиц. Уровень отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуара определяется по разнице расстояния между измеренным и контрольным значениями глубины внутренней поверхности резервуара, которые вносятся оператором во внутреннюю память блока управления и контроля.

Технический результат заключается в обеспечении снижения стоимости измерительной системы, за счет использования единичного погруженного инфракрасного датчика измерения расстояния со схемой сканирования вместо сети датчиков.

Суть предложенного способа заключается в том, что перед началом эксплуатации в объеме резервуара устанавливается измерительная система в виде погруженного в объем нефтепродукта инфракрасного датчика измерения расстояния со схемой сканирования. Измерительная система подключается к блоку управления и контроля, который осуществляет питание и обработку информации. Сначала измерительная система осуществляет измерения расстояний от инфракрасного датчика со схемой сканирования определенных плоскостей внутренней поверхности пустого и вновь заполненного резервуара и передает эту информацию во внутреннюю память блока управления и контроля как контрольные значения. При этом инфракрасный датчик измерения расстояния обеспечивает излучение коротких инфракрасных импульсов, их распространение и прием при отражении от внутренней поверхности резервуара, а схема сканирования обеспечивает угловую ориентацию датчика в направлении плоскостей внутренней поверхности резервуара, на которых накапливаются отложения твердых частиц.

Таким образом, использование полезной модели позволяет снизить стоимость измерительной системы за счет использования единичного погруженного инфракрасного датчика измерения расстояния со схемой сканирования вместо сети датчиков, в целом позволит снизить стоимость поточно-эксплуатационных и ремонтных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – [Чинний від 1992-07-01]. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 2006. – 22 с. (Межгосударственный стандарт).
2. Патент RU, №2112930, Россия, МПК G01F17/00. Способ замера объема твердого осадка в емкости / В.П. Тронов, А.И. Ширеев, Р.Х. Махмудов, И.Х. Исмагилов. – заяв. 14.12.95; опубл. 10.06.98; Бюл. №12 – 3 с.
3. Уровнемеры ультразвуковые 3100: Руководство по эксплуатации. – 2008. – 126 с.
4. Патент на корисну модель UA, №103075, МПК G01F 23/292 G01B 11/02 B65D 79/02. Спосіб вимірювання рівня відкладень твердих часток на внутрішній поверхні резервуарів при зберіганні світлих нафтопродуктів / О.О. Ковальов, О.М. Ларін, А.Я. Калиновський, В.О. Липовий, М.М. Удянський. – заяв. 15.04.2014; опубл. 10.12;2015; Бюл. № 23 – 4 с.

УДК 534.014.4

*А.Н. Литвяк, к.т.н., доцент; А.А. Деревянко, к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МОДУЛЯ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Рассмотрена задача газодинамического расчета модуля порошкового пожаротушения. Особенностью конструкции такого модуля является наличие сифонной трубки, через которую порошок подается к выпускному насадку. Расчетная схема течения порошково-газовой смеси через сифонную трубку показана на (рис.1).

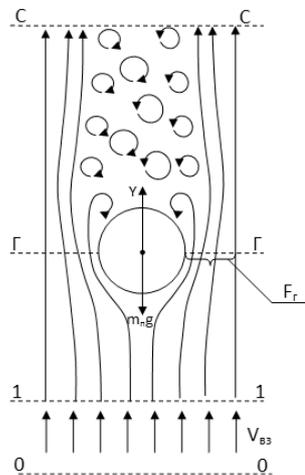


Рисунок 1 - расчетная схема

На схеме обозначены следующие характерные сечения:

0-0 – невозмущенный поток в модуле;

1-1 – вход в сифонную трубку;

Г-Г – горло струйки тока в относительном движении;

С-С – критическое сечение выпускного насадка.

Составлена система уравнений для расчета:

Аэродинамическая сила газового потока Y на частичку пыли:

$$Y = C_x \rho_{\dot{A}_0}^* \frac{V_{\dot{A}_C}^2}{2} F_I = m_I g, \quad (1)$$

где C_x – коэффициент лобового сопротивления шара, зависит от числа Re и для рассматриваемых скоростей в относительном движении может быть принят постоянным и равным 0,5 [1];

F_I – площадь поперечного сечения элементарной частички;

m_I – масса элементарной частички;

$V_{\dot{A}_C}$ – минимальная скорость потока, обеспечивающая взвешенное состояние частички;

$\rho_{\dot{A}_i}^*$ – заторможенная плотность газа;

g – ускорение свободного падения.

Обобщенное уравнения Бернулли:

$$p_1 = p_0^* \cdot \pi(\lambda_{\dot{A}_C}) , \quad p_{\dot{A}} = p_0^* \cdot \pi(\lambda_{\dot{A}}) , \quad (2)$$

где p_0^* – полное давление потока в сечении 0-0 ,

$\lambda_{\dot{A}_C} = \lambda_1$, $\lambda_{\dot{A}}$ – приведенные скорости потока.

Уравнение баланса расходов газа в сечении 1-1 и Г-Г:

$$F_{\dot{A}} = \frac{q(\lambda_{\dot{A}_C})}{q(\lambda_{\dot{A}}) - q(\lambda_{\dot{A}_C})} \cdot F_I . \quad (3)$$

Суммарный массовый расход газа через критическое сечение насадка в абсолютном движении:

$$G_{\dot{N}\Sigma} = m \frac{\sigma_{\dot{O}B} p_0^*}{\sqrt{T_0^*}} \cdot q(\lambda_{\dot{N}}) (F_0 - F_I A) \quad (4)$$

На рис.2 показаны результаты расчета тестовой задачи. В качестве объекта был выбран МПП «Бранд 5» с объемом 5 л. В качестве пропелента (закачиваемого газ) принимался воздух с избыточным давлением 17 атм., и температурой 15°C. Диаметр выпускного насадка – 6 мм.

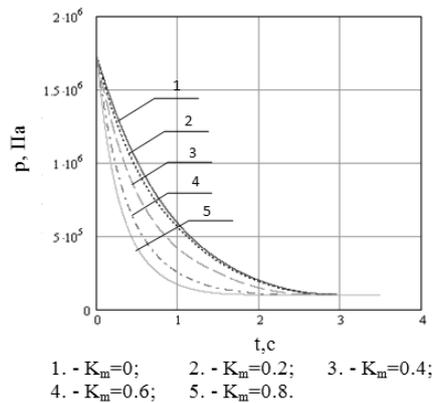


Рисунок 2 - Изменение давления в МПП

В ходе исследований было рассмотрено влияние объема закачиваемого порошка типа «Пирант» на динамику работающего модуля. При выполнении расчетов объем закачанного порошка принимался равным: $V_{п}=0;1;2;3;4$ л. Значения коэффициента загрузки: $K_m=0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$.

Выводы: Получена система уравнений для расчета динамики выхода огнетушащего порошка из модуля порошковой автоматической системы порошкового пожаротушения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Криль С.И. Численное моделирование течения газозвесей в трубах при высоких давлениях. / С.И. Криль, В.П. Берман // Гидромеханика. – 1996. – вып. 70. – С.53-60.

2. Деревянко А.А. Расчет расхода порошково-газовой смеси через выпускной насадок порошковой автоматической системы пожаротушения /А.А. Деревянко, А.Н. Литвяк // Проблемы пожарной безопасности. - Х.: НУГЗУ, 2017. - Вып. 42. – С. 32-36.

УДК 614.8:504.05

В.М. Лобойченко, к.х.н.; В.М. Стрелец, д.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

УСКОРЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ХАРАКТЕРА

Неотъемлемыми составляющими существующего мира являются на сегодня угрозы окружающей среде и человеку. Они, в свою очередь, обуславливают более пристальное внимание к причинам их возникновения, идентификации и поиску возможных путей их предотвращения.

Ухудшение качества воды согласно Национального классификатора «Классификатор чрезвычайных ситуаций ДК 019-2010» [1] выступает одной из причин возникновения чрезвычайных ситуаций. В частности, изменение ее химического состава может привести к медико-биологической чрезвычайной ситуации или чрезвычайной ситуации вследствие наличия в окружающей среде вредных (загрязняющих) веществ выше ПДК [2]. Среди наиболее характерных факторов возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера являются подтопления, в зоне влияния которых оказались города, поселки и сельские населенные пункты. Земли, занятые под накопления отходов и промышленные объекты, на которых хранятся или используются опасные химические вещества, отнесены к наибольшим угрозам в отношении имеющихся рисков возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера [2]. Признаками чрезвычайных ситуаций техногенного характера в последнем случае являются превышения ПДК в 100 и более раз максимальных разовых концентраций одного или нескольких нормируемых веществ в воде (кроме питьевой) или прекращение использования источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения вследствие превышения ПДК вредных (загрязняющих) веществ в соответствии с действующими нормативными документами в подземных водах в водоносном горизонте [3]. В случае чрезвычайных ситуаций природного характера к таким признакам могут относиться, например, одновременное отравление людей опасными веществами или употребление воды, содержащей токсиканты [3].

Причиной чрезвычайных ситуаций природно-техногенного происхождения в Украине выступает также неконтролируемое затопление шахт, которое может вызвать масштабное загрязнение шахтными водами поверхностных водозаборов, а также плохое качество воды и отсутствие доступа к ней, что, в свою очередь, несет реальную угрозу для здоровья населения [4].

Вышесказанное делает актуальным вопрос своевременной идентификации чрезвычайных ситуаций с предварительным выявлением угроз их возникновения.

Целью работы является исследование возможности обнаружения и идентификации чрезвычайной ситуации природного или техногенного характера путем применения ускоренного анализа природных вод методом идентификации природных вод со стабильным анионно-катионным составом [5].

Метод предусматривает такие операции как измерение электропроводности исходного исследуемого образца воды, последовательное разбавление исследуемого образца с измерением электропроводности после каждого разбавления, построение зависимости «степень разведения - обратная электропроводность исследуемого раствора» и расчет коэффициента идентификации (K_{Id}) как тангенса угла наклона данной зависимости. Измеренная электропроводность исходного образца исследуемой воды и полученный K_{Id} используются для идентификации образца воды [6]. Проведены

экспериментальные исследования ряда образцов природных вод с использованием данного метода.

Вышеупомянутый метод предложено использовать для ускоренного анализа природных вод при обнаружении и идентификации чрезвычайных ситуаций, а также при определении их уровня.

Получено, что сравнение исследуемых образцов природной воды между собой по параметрам электропроводности и K_{Td} или с соответствующей незагрязненной природной водой с предварительно установленными данными характеристиками может обеспечить быстрое и объективное выявление чрезвычайной ситуации, ее дальнейшую идентификацию и уровень. Установлены параметры сходимости и воспроизводимости предложенного метода, рассчитаны его погрешность и неопределенность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Національний класифікатор ДК 019:2010 «Класифікатор надзвичайних ситуацій». – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – Действительный от 01.01.2011. – 19 с.

2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-priodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini-za-2015-rik.html/.

3. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 12.12.2012 № 1400 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0040-13>.

4. Національний інститут стратегічних досліджень. «Причини та ризики виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру на території АТО». Аналітична записка. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.niss.gov.ua/articles/2245/>.

5. Лобойченко В.М. Идентификация природных вод со стабильным анионно-катионным составом/ В.М. Лобойченко // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. - 2017. - Выпуск 5/2017 (106). – С. 95-100. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6643>

6. A. Vasyukov. Identification of bottled natural waters by using direct conductometry/ A. Vasyukov, V. Loboichenko and S. Bushtec // Ecology, Environment and Conservation. - 2016. - Vol. 22 (3). - P. 1171 – 1176. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1633>.

*М.А. Лосев, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ВОЗМОЖНОСТЬ ЭКСТРЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ В АРКТИКЕ

Арктика – важнейший стратегический регион, являющийся зоной государственных интересов. На сегодняшний день государственная социально-экономическая программа развития Арктической зоны является одной из первостепенных. Масштабность задач и приоритеты освоения Арктики сформулированы в «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике до 2020 года и на дальнейшую перспективу».

Источниками возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) в экстремальных природных условиях Арктики могут быть как непосредственно производства по добыче и транспортировке полезных ископаемых, включая добычу углеводородов. Соответственно требует совершенствования система безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, с учетом разной степени освоенности и экономической активности территорий арктической зоны. Надежность техники всегда была одной из основных инженерных проблем и ей всегда уделялось большое внимание. С учетом тенденции и необходимости освоения Арктики проблема значительно обострилась и приобрела более тяжелую форму.

Бурение на шельфе осуществляется с плавучих буровых платформ, способных работать в холодных водах и выдерживать столкновения со льдами. Главное требование к этим сооружениям — способность выдерживать подводные течения, агрессивную морскую среду, противостоять «ледяным атакам». На случай разлива нефти на платформе есть вся необходимая техника и оборудование, специальные суда. Но в случае возгорания и взрывов всему персоналу, обслуживающему объект, необходимо срочно эвакуироваться, чтобы избежать жертв.

Для использования в суровых арктических условиях требуется разработка и внедрение адаптированных современных образцов пожарной техники в т.ч. спасательного инструмента и пожарно-спасательного оборудования, транспортных средств повышенной проходимости, беспилотных летательных аппаратов и снаряжения.

Для решения этих проблем была разработана ракетная система [1], предназначенная для экстренной эвакуации, а так же экстренной доставки грузов в аварийной ситуации. Она состоит из разгонного блока в виде ступени ракеты, контейнера с модулем для размещения людей или контейнера с грузом и посадочного средства для мягкой посадки [2].

Базируясь на стартовых станциях в районах с соответствующей инфраструктурой, система [1], может экстренно доставить и мягко приземлить

предварительно загруженный контейнер в пункте назначения, находящемся на Крайнем Севере, в Арктической зоне (рис.1).

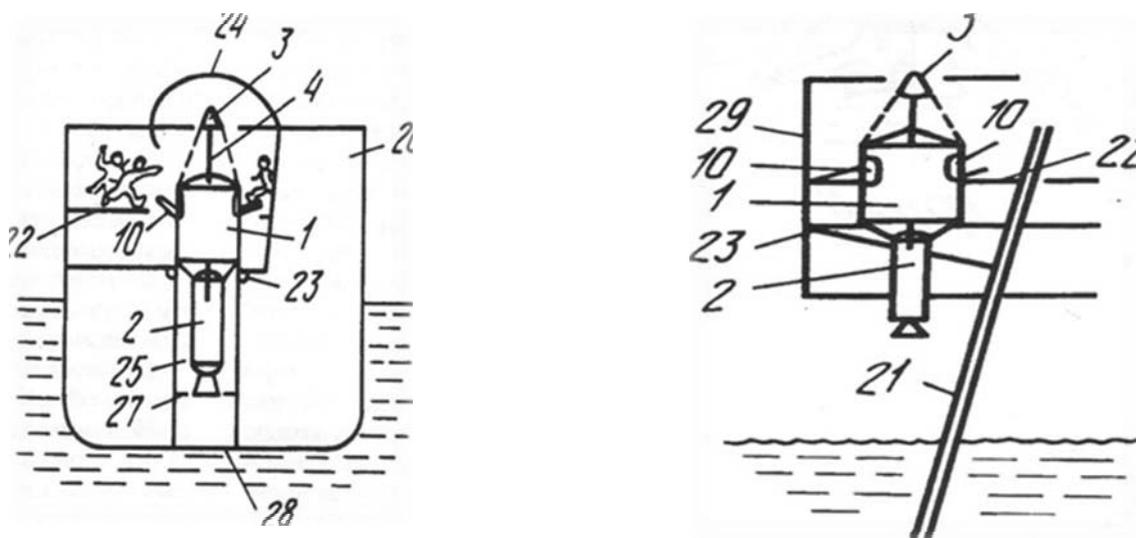


Рисунок 1 - Устройства для экстренной эвакуации персонала

В случае ЧС на нефтедобывающей платформе, предлагаемая установка базируется на стартовых станциях, которые должны прилегать к нефтяным платформам, система [1], может экстренно доставить и мягко приземлить модуль с персоналом в пункте назначения или просто вне зоны ЧС.

Актуальность и надежность использования данной установки обусловлено следующими обстоятельствами:

а) доведением ракетных блоков (твердотопливных и ампулизированных жидкостных) до высокой степени эксплуатационной и полётной надёжности;

б) конверсией промышленности, сокращением и модернизацией ракетных войск во многих странах, что приводит к снятию с вооружения и высвобождению большого числа исправных ракетных блоков, пригодных к применению в мирных целях;

в) насущной необходимостью экстренной доставки различных грузов в труднодоступные районы, а также спасением персонала с аварийных объектов [3], например, морских добывающих платформ в высоких широтах.

Таким образом, в настоящее время есть все предпосылки для разработки и практическом внедрении устройств [1] и [3]. Тем более, что проведенные баллистические расчёты [4, 5] показали эффективность системы [2] – с её помощью можно при том же куполе парашюта и той же посадочной скорости контакта приземлять более тяжёлые грузы без риска воспламенения окружающей растительности (если посадка происходит в тайге или лесотундре) тормозным блоком, в отличие от известных систем десантирования, а так же экстренно эвакуировать большое количество людей.

Применение устройств [1], в отличие от боевых ракет, имеющих сложные средства защиты и автономную систему наведения, не представляет большой трудности. Разгонные блоки с контейнерами могут базироваться в одноразовых

ангарах, обеспечивающих защиту от неблагоприятных погодных условий и оперативную загрузку контейнера, а наведение на пункт назначения может осуществляться по радиосигналам с этого пункта или внешнего пункта управления – со спутника или самолёта. Точность приземления может обуславливаться только ветровыми нагрузками в районе пункта назначения.

В заключение следует отметить, что применению устройств [1] должна предшествовать тщательная баллистическая проработка. В частности, по информации о месте базирования стартовой станции, потенциальных пунктах назначения в труднодоступных районах, характеристиках разгонных блоков и массах контейнеров, необходимо сформировать такой закон управления разгонным блоком на активном участке траектории, чтобы топливо было выработано полностью. Качественное переоснащение сил МЧС России новыми, высокоэффективными аварийно-спасательными технологиями, а именно - устройствами с применением разгонного блока, способными обеспечить экстренную эвакуацию персонала или необходимую экстренную доставку грузов в зоны ЧС в условиях низких температур, в настоящее время является одной из основных задач обеспечения безопасности объектов расположенных и строящихся в Арктической зоне России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для локализации последствий аварии. Патент РФ № 2007204, 1990 г.
2. Посадочная система. Патент РФ № 2001002, 1990 г.
3. Устройство для эвакуации персонала с аварийного объекта. Патент РФ № 2068285, 1992 г.
4. Димич В.В., Таранцев А.А. О возможностях перспективной посадочной системы. // Известия ВУЗов. Авиационная техника, Казань. - 1996. - № 4.
5. Бала Ю.А., Малыгин И.Г., Таранцев А.А. Перспективная посадочная система для десантирования сил и средств пожарной охраны // Пожаровзрывобезопасность - 2003. - № 1.
6. Концепция системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Арктике (Арктик-Рескью) // Мат. межд. конф. 27-28 февраля 2006 г.
7. Инженерный справочник по космической технике. Изд. 2-е, перераб и доп. / Под ред. А.В.Солодова. - М.: Воениздат, 1977.
8. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, от 18 сентября 2008 г. № Пр-1969.
9. Таранцев А.А., Лосев М.А., Таранцев А.А. Моделирование движения разгонного блока с контейнером для экстренной доставки грузов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2017. - № 2.
10. Лосев М.А., Шевченко А.В., Полежаева Е.А. Особенности моделирования движения разгонного блока с контейнером для экстренно доставки грузов в труднодоступные районы // Проблемы управления рисками в техносфере. - 2017. - № 3.

*М.В. Маляров, к.т.н., доцент
В.В. Христич, к.т.н., доцент; Д.М. Петренко
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Для выявления изменений в окружающей среде, определения масштабов НС, а также их последующей классификации, проводятся операции мониторинга. Следует учитывать, что территория, на которой проводится мониторинг, имеет большие размеры и периодически подвергается антропогенному или техногенному воздействию. Соответственно, автоматизация обработки результатов мониторинга требует формализованного описания произошедших изменений и ведет к созданию специализированных алгоритмов и системы. При этом автоматизации задач мониторинга становятся достаточно ресурсоемкими. Это автоматически приводит к увеличению стоимости процесса мониторинга (из-за разработки нового программного обеспечения), но в то же время не обеспечивает его эффективности.

Таким образом, актуальна автоматизация процессов мониторинга с использованием более простых алгоритмов и их реализации с помощью существующих математических и (или) графических программных продуктов. Эта проблема может быть решена, если ограничить задачи мониторинга только к факту изменения (изменения есть или нет) и их координат, без определения и классификации характеристик изменений.

В данной работе, для решения задач мониторинга изменений природных территорий, предлагается использовать процедуру формирования разностных изображений, между эталонными и полученными при проведении мониторинга. При этом формализация задачи формирования разностных изображений, между эталонными и полученными при проведении мониторинга, будет использоваться с помощью математического пакета MathCad, что позволит автоматизировать процедуру выявления изменений на изображениях земной поверхности [1].

В [2] показано, что самым простым методом для поиска изменений на картинке есть вычитание изображений для формирования разностного снимка. Разница двух изображений $F(x, y)$ и $H(x, y)$ выражается формулой

$$G(x, y) = F(x, y) - H(x, y) \quad (1)$$

и представляет собой разницу между парами значений всех соответствующих точек изображений F и H .

Для реализации выражения (1) с помощью пакета MathCad необходимо представить снимок земной поверхности, как двумерную матрицу, где

количество столбцов и строк соответствуют количеству пикселей в изображении, а значение в матрице соответствуют значению яркости каждого пикселя в диапазоне 0-255. Используя команду READBMP () пакета MathCad, получаем входные двухмерные матрицы IMG_1 и IMG_2, которые соответствуют полученному и эталонному изображению. После получения разностного снимка он конвертируется в графический файл с помощью команды WRITEBMP. Листинг программы для получения разностной матрицы IMG_DIFF приведены на рис.1.

```

Считываем файл 1 изображения   IMG_1 := READBMP("D:\Image\001.bmp")
Считываем файл 2 изображения   IMG_2 := READBMP("D:\Image\002.bmp")
Определяем разницу изображений
p := 1..min(cols(IMG_2),cols(IMG_1)) k := 1..min(rows(IMG_2),rows(IMG_1))

IMG_DIFFk,p := |IMG_1k,p - IMG_2k,p|

WRITEBMP("D:\Image\Rez.bmp") := IMG_DIFF

```

Рисунок 1 - Листинг формирования разностного изображения с помощью MathCad

Так как при практической реализации этого метода невозможно получить идеального совмещения снимков, при формировании разностного снимка на нем будут создаваться области-артефакты, которые будут формироваться на границах объектов с различными значениями яркости. Общей характеристикой этих областей-артефактов является их малая линейная протяженность (не более пары точек). При этом протяженность областей, которые подверглись изменениям, на разностном снимке будет гораздо больше. Опираясь на эти различия, предлагается для исключения данных областей воспользоваться фильтром «скользящего окна».

Фильтр «скользящего окна» при преобразовании пикселей изображения рассматривает информацию о соседних пикселях. Для формирования «скользящего окна» на изображении выделяется окно размером N на M пикселей, где оба числа нечетные. Тогда значение центрального пикселя окна является некоторой функцией G элементов окна.

$$F_{N,M}^{new} = G(F_{n+i,m+j}), \quad (2)$$

где $i = -(N-1) / 2 \dots -1, 0, 1, \dots, (N-1) / 2$, $j = -(M-1) / 2 \dots -1, 0, 1, \dots, (M-1) / 2$. То есть для преобразования пикселей изображения используется информация только из окружающих пикселей, которые входят в состав «скользящего окна». Так как главными отличиями изменений и областей-артефактов является их линейные размеры, то в качестве опции G элементов «скользящего окна» можно выбрать фильтры подавления шумов, которые описаны в [2], когда

значение центрального пикселя заменяется средней величиной, вычисленной по всем пикселям «скользящего окна».

Алгоритм работы следующий. Последовательно измеряем яркость всех соседних пикселей изображения. Если яркость среднего элемента «скользящего окна» превышает среднюю яркость группы ближайших элементов на некоторую пороговую величину ε , яркость элемента будет изменена на среднюю яркость.

$$\text{Если } \left| F_{0,0} - \frac{1}{NM} \sum_{i,j} F_{n+i,m+j} \right| > \varepsilon, \text{ то } F_{0,0} = \frac{1}{NM} \sum_{i,j} F_{n+i,m+j} \cdot \quad (3)$$

Реализация выражения (3) с помощью пакета MathCad приведены на рис. 2. Для нахождения средней яркости группы ближайших элементов используется функция mean (). Результат обработки записывается в матрицу SRED, которая затем превращается в изображение.

«Скользящее окно» размером

N := 7 на M := 1

nn := $\frac{(N-1)}{2} = 3$ mm := $\frac{(M-1)}{2} = 0$

пороговая величина

```
SRED := | for i ∈ 1 + mm.. rows(IMG_DIFF) - mm
          | for j ∈ 1 + nn.. cols(IMG_DIFF) - nn
          | REZ ← submatrix(IMG_DIFF, i - mm, i + mm, j - nn, j + nn)
          | sk ← round(mean(REZ))
          | SREDi,j ← | sk if |IMG_DIFFi,j - sk| > ε
          | IMG_DIFFi,j otherwise
          | SRED
WRITEBMP("d:\Image\Rez1.bmp") := SRED
```

Рисунок 2 - Листинг реализации фильтра «скользящего окна» с помощью MathCad

ЛИТЕРАТУРА

1. Маляров М.В. Різницький алгоритм обробки зображень з використанням математичного пакету MATHCAD / М.В. Маляров, В. В. Христинич, Д.М. Петренко // Проблеми надзвичайних ситуацій. - 2017. - Вип. 26. - С. 97-101. - Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6911>

2. Вудс Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс - М: Техносфера, 2005. – 1072 с.

*А.Ю. Медведев, адъюнкт; Н.В. Крючков, магистрант
Ю.Н. Бельшина, к.т.н., доцент, начальник кафедры
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ОТЛОЖЕНИЙ КОПОТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОЦЕССА ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГОРЕНИЯ НА ПОЖАРАХ

Отложения копоти присутствуют практически на любом пожаре, что позволяет считать ее перспективным объектом экспертного исследования, который крайне редко используется в качестве источника информации при изучении пожаров [1, 2]. В настоящей работе использованы термины в следующей интерпретации. Сажа - продукт неполного сгорания или термического разложения органических компонентов в неконтролируемых условиях пожара. Копоть – отложения на какой-либо поверхности дымовых частиц, содержащие твердые углеродистые и жидкие экстрактивные компоненты.

В качестве объектов исследования выбраны образцы копоти, полученные из разных материалов при разной пожарной нагрузке и температуре. Копоть после горения выбранных материалов осаждалась на стекла, установленные по отношению движения продуктов горения в установке горизонтально и вертикально. Для получения копоти использовались различные ЛВЖ и ГЖ, а также образцы ткани и древесины. В качестве метода исследования был выбран метод оптической микроскопии. Снимки для морфологического исследования в настоящей работе были получены на стереомикроскопе Альтами. Обработка проводилась в программном обеспечении Altami Studio 3.3. Исследование проводилось в двух направлениях:

- сравнение отложений копоти на стеклах, полученных от одного вида материала при разной температуре,
- сравнение отложений копоти, полученных из разных материалов при одинаковых условиях осаждения.

Исследованию были подвержены следующие материалы: бензины – АИ-92, АИ-G95, АИ-G98, ДТ, керосин осветительный, керосин авиационный (ТС-1), ткань х/б, та же ткань, смоченная в бензине АИ-G95, поролон из сидения автомобиля, он же смоченный в бензине АИ-G95, деревянная щепка.

Получены следующие результаты. Копоть, образовавшаяся при сгорании бензина АИ-92, имеет вытянутую форму зерна, при этом копоть, полученная при осаждении на горизонтальную поверхность, имеет большую длину, чем при вертикальном расположении поверхности осаждения. При горизонтальном закреплении поверхности осаждения копоть более плотная и темная, по сравнению с вертикальным креплением.

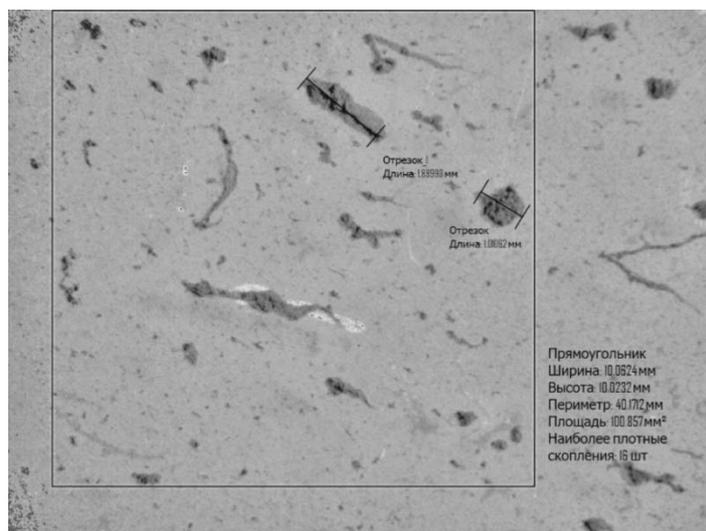


Рисунок 1 – Копоть, полученная после горения бензина (горизонтальное закрепление стекла при отборе копоти).

При горении осветительного керосина копоть не образовывалась. Для копоти, образовавшейся при сгорании авиационного керосина (ТС-1) характерен очень малый размер частичек, скопления по размеру напоминают мелкие частицы бензиновых фракций, частицы круглую форму.

Отложения копоти, полученной при сгорании дизельного топлива, практически не имеют скоплений, закопчение слабое, копоть неплотно покрывает поверхность осаждения.

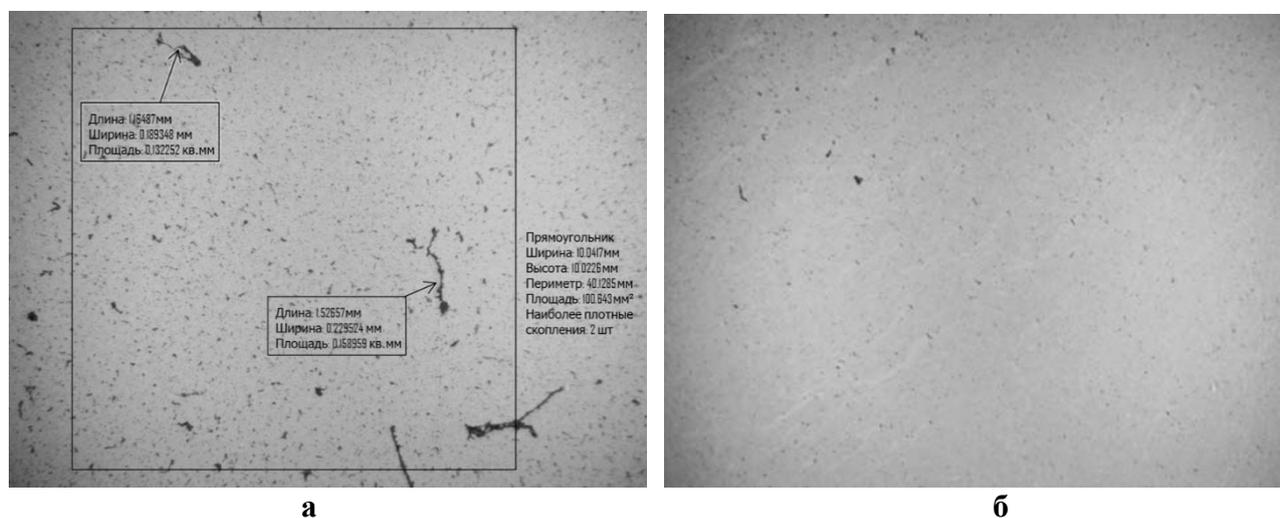


Рисунок 2 – Копоть, полученная после горения дизельного топлива (а - горизонтальное закрепление стекла, б - вертикальное закрепление стекла).

Таким образом, удалось установить, что морфологический анализ отложений копоти позволяет диагностировать факт сгорания в очаге пожара нефтепродуктов. Сильнее всего из представленных образцов коптят бензины, хуже всех или вообще не коптят керосины. Установлены закономерности формирования отложений копоти на вертикальной и горизонтальной поверхностях осаждения. При горизонтальном расположении поверхности

копоть более плотная и темная, по сравнению с вертикальным креплением. Это связано с восходящими конвективными потоками. Продукты горения поднимаются вверх и встречая преграду, осаждаются на нее по всей поверхности, при вертикальном крепление поверхности копоть осаждается не столь плотно. Для копоти образцов закрепленных вертикально характерна меньшая площадь порошинок, но больший коэффициент наполненности на 1 мм². Коэффициент удлинения зерна практически у всех образцов равен 2. При горизонтальном крепление поверхности осаждения для копоти характерна большая площадь, больший коэффициент наполненности, коэффициент вытянутости зерна больше 3.

Установлено также, что чистый хлопок и поролон сидения автомобиля практически не дают копоти при горении. Те же образцы, пропитанные бензином, при сгорании дают больше копоти, чем исходный бензин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарно-техническая экспертиза: учебник/ Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А и др - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. - 453 с.

2. Чешко И.Д., Соколова А.Н. Выявление очаговых признаков и путей распространения горения методом исследования слоев копоти на месте пожара: Методические рекомендации. - ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2011.

УДК 614.841

*А.Ю. Медведев¹, адъюнкт; Н.К. Чомаев¹, магистрант
Ф.А. Дементьев¹ к.т.н., доцент кафедры; П.В. Максимов², доцент кафедры
¹Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России
²Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАГИРУЕМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ КОПОТИ В ЦЕЛЯХ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В последнее время возрос интерес к разработке методик пожарно-технической экспертизы, основанные на исследовании копоти. С одной стороны, ее состав может нести объективную информацию о природе пожарной нагрузки, с другой по ее составу можно выявить следы умышленного инициирования горения с помощью легковоспламеняющихся и горючих жидкостей [1].

Цель настоящего исследования заключалась в исследовании отложений копоти, образующейся при горении углеводородных топлив, на холодных поверхностях стекла и керамической плитки для установления возможности выявления признаков горения товарных нефтепродуктов.

Установка для осаждения копоти представляет собой печь, состоящую из двух элементов: топки цилиндрической формы и вытяжной трубы. В вытяжной трубе для улавливания копоти размещены лоток, для установки объектов-носителей вертикально и запорный кожух отверстия для горизонтального расположения объектов-носителей для осаждения копоти. В камере расположен лоток, куда помещается материал или вещество, горение которого должно обеспечить образование достаточного количества копоти.

Для сжигания жидкого топлива в лоток помещается емкость с горючим веществом. При сжигании твердых материалов, например, таких как деревянный брусочек, образец кладется непосредственно на дно лотка. Процесс горения в печи происходит вследствие воздействия источника зажигания, занесенного извне (факела). В установке предусмотрена возможность определения температуры горения с помощью подключения двух термодатчиков, одна из которых устанавливается в топке печи, а другая у поверхности объекта-носителя на который осаждается копоть.

Свойства и состав копоти в значительной мере зависят от условий горения, сложившихся на пожаре (воздухообмен, температура в зоне горения и в объеме помещения, температура поверхности ограждающих конструкций), а также от интенсивности и длительности прогрева уже осевшей копоти. Копоть включает в себя экстрагируемые органические соединения (ЭОС), углеродистые частицы (сажу) и зольные элементы. Экстракты копоти являются многокомпонентными смесями, содержащими насыщенные и ароматические углеводороды, а также дегидрированные полиароматические соединения с высокой степенью ароматизации, в состав которых помимо углеводородов входят гетерогенные органические соединения.

Для проведения хроматографического анализа необходимо было подготовить экстракты растворимых компонентов копоти. Для этого некоторые образцы копоти собирались со стекла и плитки при помощи канцелярского ножа, и помещались в пробирки типа эпиндорф. На образцах где копоти было недостаточно для ее соскоба, использовался метод смывания копоти с помощью хлопчатой ваты. В качестве экстрагента использовали гексан.

Исследование проводилось на газовом хроматографе Хроматек Кристалл 5000.1 предназначенный для анализа сложных многокомпонентных смесей.

На хроматограммах образцов копоти, полученной после горения бензина G-95, осажденной на стекле и плитке приведены фиксируется характерная для бензина гребенка углеводородов. C₁₈-C₃₃. Набор углеводородных компонентов в копоти как отобранной со стекла, так и отобранной с плитки примерно одинаковы, соотношение компонентов аналогичное. Таким образом, в составе копоти присутствуют компоненты сгоревших нефтепродуктов. Компонентный состав углеводородов, фиксируемых на плитке шире, но в целом картина схожая.

Полученные значения площадей пиков были нормированы по сумме всех площадей пиков зафиксированных на хроматограмме. По результатам обработки были построены столбчатые диаграмма (рисунок 1).

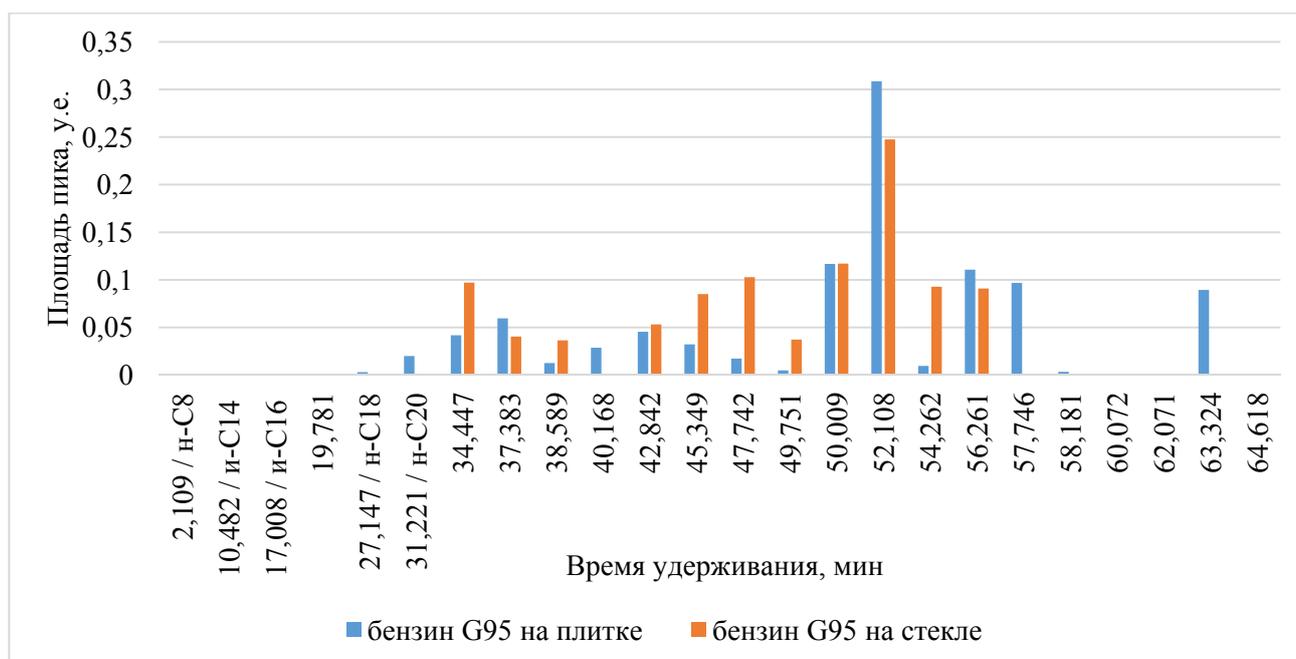


Рисунок 1 - Соотношение приведенных по сумме площадей пиков на хроматограммах экстрагируемых компонентов копоти, полученной после горения бензина G-95, осажденной на стекле и плитке

Как видно из рисунка 1 на стекле лучше сохраняются летучие компоненты. В экстрактах копоти, отложившейся на плитке набор компонентов шире. При этом отношение отдельных компонентов соблюдается, в обоих случаях преобладают углеводороды с $C_{29}-C_{30}$. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что на стекле и плитке в составе копоти осаждаются летучие компоненты бензина и продукты его разложения.

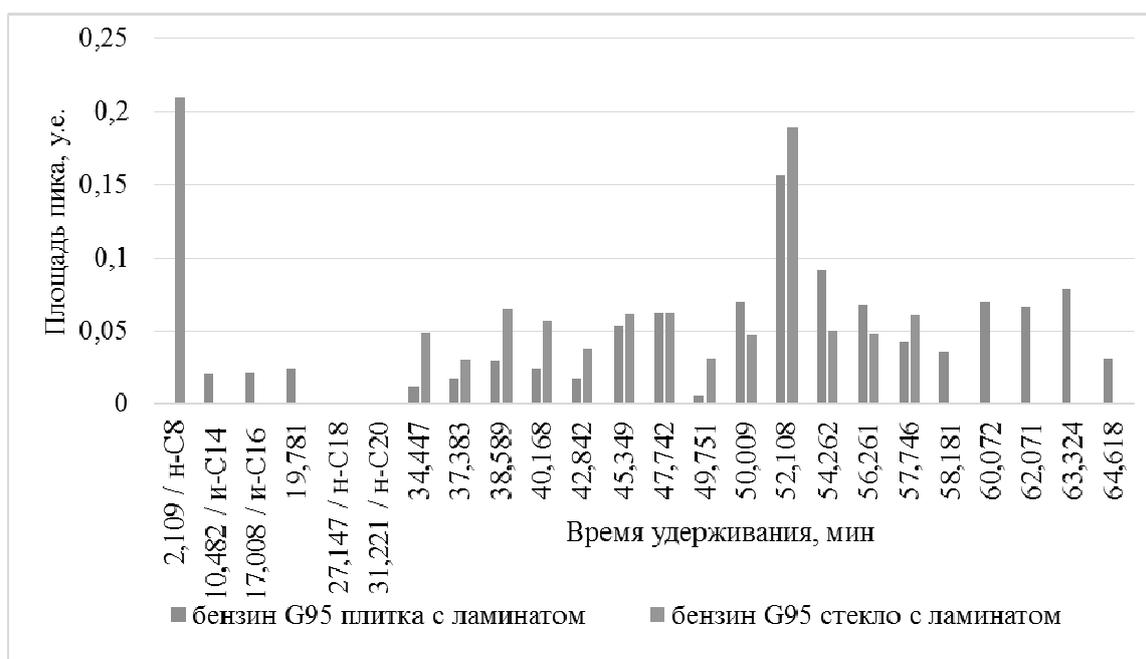


Рисунок 2 - Соотношение приведенных по сумме площадей пиков на хроматограммах экстрагируемых компонентов копоти, полученной после горения бензина G-95 на ламинате, осажденной на стекле и плитке

Хроматографическое исследование позволяет выявить наличие решетки углеводов характерных для нефтепродуктов. На плитке фиксируются более тяжёлые компоненты, чем на стекле. Интенсивность более легких компонентов, обнаруживаемых в составе копоти, осевшей на поверхности плитки ниже, чем на стекле. На стекле сохраняется больше летучих компонентов. Можно предположить, что извлеченная из установки плитка долго сохраняет высокую температуру, способствующую испарению и разложению компонентов бензина.

При горении ламината и деревянного бруска, продукты их разложения также осаждаются на поверхности стекла и плитки.

В работе был проведен хроматографический анализ компонентов копоти, который показал, по составу фиксируемых компонентов и их соотношению можно выявлять следы горения бензина, как горящего в чистом виде, так и на разных объектах-носителях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарно-техническая экспертиза: Учебник/ Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А и др - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. 453 с.

УДК 614.841.1

*А.А. Мифтахутдинова, адъюнкт
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ НАНОЧАСТИЦ В ЖИДКОСТЯХ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ИХ ИСПАРЕНИЯ С ОТКРЫТОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Аварийные ситуации при транспортировке легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) обусловлены образованием горючей среды при сливно-наливных операциях и дальнейшим воспламенением парогазовой смеси от разрядов статического электричества.

Одними из способов снижения пожарной опасности процессов транспортировки ЛВЖ является разработка технических и технологических решений по изменению теплофизических и электрофизических свойств жидкостей.

В работе исследовались способы стабилизации наножидкостей на основе этанола путем безреагентной модификации жидкости при воздействии на исследуемые жидкости переменным частотно-модулированным потенциалом (ПЧМП).

Наножидкости получены путем диспергирования наноматериалов с MWCNT в базовой жидкости (с концентрацией 0,5 и 1,0 масс. %) при воздействии источника ультразвука с частотой 100 кГц в течение 1 часа при температуре 40 °С. В ходе экспериментов отдельные образцы наноматериалов подвергались электрофизическому воздействию [4] с параметрами переменного частотно-модулированного потенциала (ПЧМП) 56 В, 50 Гц.

Исследование влияния стабильности наночастиц в жидкостях на интенсивность их испарения с открытой поверхности: наножидкости помещались в емкости с открытой поверхностью диаметром 46 мм и высотой 72 мм. Испарение жидкостей происходило в вытяжном шкафу размером 1,5 x 1,2 x 2,5 м. при температуре воздуха 25°С и кратности воздухообмена 2 ч⁻¹. Потеря массы фиксировалась на лабораторных весах марки «МАССА ВК-150.1» в течение 24 часов.

По результатам измерений можно сделать вывод, что интенсивность испарения зависит от концентрации MWCNT и снижается в течение первых 4 часов в среднем на 24 % после получения стабильной наножидкости. При электрофизическом воздействии существенное снижение интенсивности испарения сохраняется в течение 5 – 6 часов (рис. 1), что объясняется большей стабильностью наночастиц в жидкости. Вероятно, что при электрофизическом воздействии усиливаются кулоновские силы отталкивания между наночастицами, что снижает агломерацию частиц и повышает стабильность MWCNT в жидкости [1].

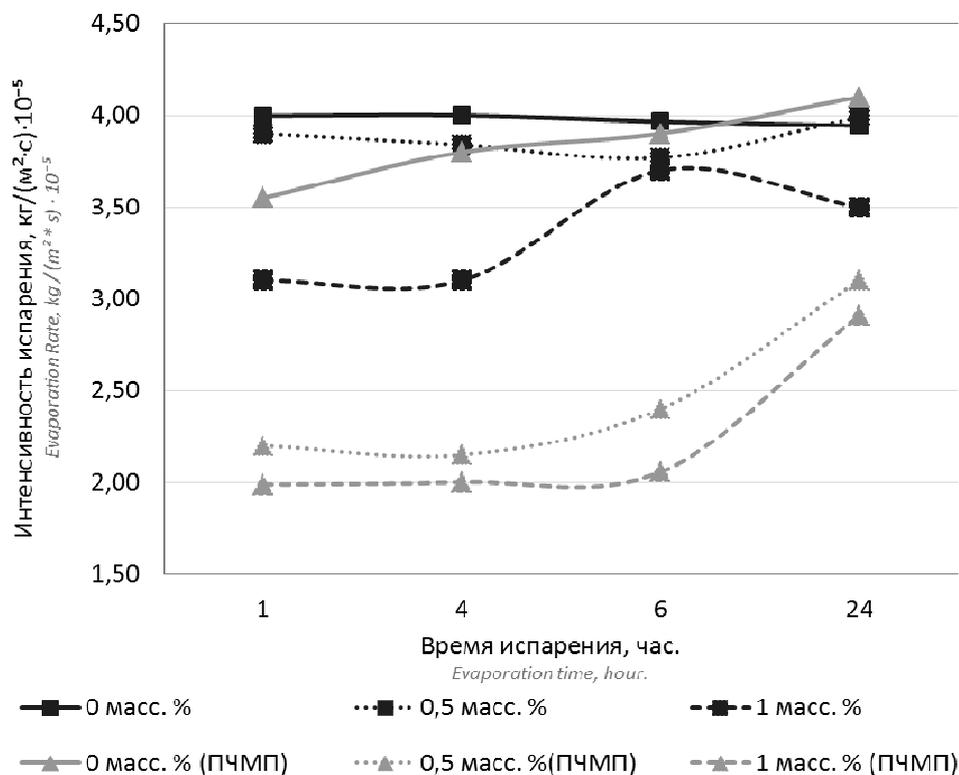


Рисунок 1 - Зависимость интенсивность испарения этанола от времени стабилизации MWCNT, в условиях электрофизического воздействия

Интенсивность испарения модифицированных углеводородных наножидкостей снижается до 30 % при увеличении концентрации MWCNT в диапазоне 0,5 – 1,0 масс. % в течение первых 6 часов после диспергирования наночастиц. Для образцов наножидкостей, полученных в условиях электрофизического воздействия, наблюдается дополнительное (до 50 %) снижение интенсивности испарения, обусловленное изменением электрофизических свойств базовой жидкости [2].

Применение углеродных наночастиц в качестве присадок для снижения интенсивности испарения жидкостей в сочетании с электрофизическим воздействием позволяет снизить пожарную опасность процессов хранения и транспортировки легковоспламеняющихся жидкостей. Выявленные временные ограничения сохранения свойств наножидкостей с заданными эксплуатационными характеристиками позволяют обосновать применение технологических решений по дополнительной стабилизации наночастиц при транспортировке ЛВЖ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yu W., Xie H. A review on nanofluids: preparation, stability mechanisms, and applications // Journal of Nanomaterials. – 2012. – Т. 2012. – С. 1. DOI: 10.1155/2012/435873.

2. Ghadimi A., Saidur R., Metselaar H. S. C. A review of nanofluid stability properties and characterization in stationary conditions // International Journal of Heat and Mass Transfer. – 2011. – Т. 54. – №. 17. – С. 4051-4068. DOI: 10.1016/j.ijheatmasstransfer. 2011.04.014.

УДК 614.8

А.П. Михайлюк, к.х.н., доцент; Ю.П. Ключка, д.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ С НЕФТЕОТЛОЖЕНИЯМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОГНЕВЫХ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Известно, что для возникновения пожара или взрыва кроме горючей среды необходимо иметь источник зажигания в виде открытого огня, искры или нагретого тела с достаточной температурой и тепловой энергией для зажигания данной смеси [1]. Пожарная опасность огневых работ характеризуется повышенной зажигающей способностью искр, электрической дуги. Так, например, температура сварочных частиц достигает 2100 °С, капель при резке металла 1500 °С, электрической дуги при сварке и резке 4000 °С [2]. Поэтому вопрос пожаровзрывобезопасности при проведении огневых работ на

пожаровзрывоопасных производствах постоянно остается актуальным и является предметом целого ряда правил, норм и инструкций. Особое внимание уделяется пожарной безопасности при проведении огневых ремонтных работ в резервуарных парках хранения нефтепродуктов, так как почти каждый третий пожар на них происходит при проведении этих работ.

Известно, что ремонтные работы на пожаровзрывоопасном оборудовании согласно требований безопасности проводятся после его тщательной очистки. Однако, как свидетельствует статистика, основной причиной пожаров и взрывов при проведении огневых ремонтных работ на резервуарах является их некачественная очистка от горючих обложений нефтепродуктов (резервуарных нефтешламов). Резервуарные нефтешламы образуются при хранении и перевозке нефтепродуктов в ёмкостях разной конструкции и представляют собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие главным образом, из нефтепродуктов (углеводородов - 5–90 %), воды - (1–52 %) и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов - 0,8–65 %). Так, например, содержание летучих углеводородов, содержащихся в нефтеотложениях резервуара для хранения бензина, составляет более 20 %, что значительно повышает его пожаровзрывоопасность [3].

Возможность воспламенения газо-паровоздушной смеси, образовавшейся вследствие испарения летучих углеводородов нефтеотложений, от теплоты проведения огневых ремонтных работ на внешней стенке резервуара оценивали по отношению к водородо-воздушной смеси, так как основной составляющей нефтепродуктов является водород (около 20%), а также ароматических углеводородов (около 40 %).

Было установлено, что для зажигания этой среды достаточно тепловой энергии, выделяющейся при проведении огневых ремонтных работ на резервуаре (табл.).

Таблица - Определение возможного источника зажигания пожаровзрывоопасной среды в резервуаре с нефтеотложениями

Вид источника тепла (и.т.)	Температура источника тепла, °С	Температура самовоспламенения, °С		Вывод о наличии источника зажигания
		водорода	ароматических углеводородов	
Газовая сварка металла	2000-3000	510	560-700	$T_{и.т} > t_{св}$ В наличии источник зажигания
Газовая резка металла	1350			
Электросварка металла	4000			
Нагретая поверхность металла при сварке	800-900			
Расплавленные капли металла при сварке	1500-1700			

Необходимо также отметить, что инициатором зажигания газо-паровоздушной смеси в резервуаре может быть не только контакт ее с

электрической дугой или искрами в виде расплавленного металла, но и с нагретой внутренней поверхностью стенки резервуара за счет теплопроводности, возникающей при передаче тепла при проведении сварочных работ. При этом передача тепла происходит как параллельно и перпендикулярно оси сварки так и в глубину стенки (в сторону внутренней поверхности стенки резервуара). Скорость передачи тепла зависит от характеристик металла, процесса сварки и т.д.

Анализ литературы [2] показывает, что при толщине металла 6 мм при проведении электросварочных работ температура на внутренней стенке резервуара может достигать 1000 °С, что значительно превышает температуру самовоспламенения не только водорода, но и летучих углеводородов, содержащихся в нефтеотложениях резервуара [4].

Проведенное аналогично [5, 6] моделирование передачи тепла и распределения температуры в стенке резервуара при проведении электросварочных работ согласно выражению (1) показало, что уже через 3 секунды температура от места сварки составляет 90 % от температуры влияния электрической дуги, равной 2000 К (рис.). В качестве граничных условий использованы условия первого рода в точке контакта с электродом и третьего рода на внешней стороне.

$$\frac{\partial}{\partial \tau} T(x, \tau) = a \cdot \frac{\partial^2}{\partial x^2} T(x, \tau), \quad (1)$$

где a – коэффициент температуропроводности стали; $T(x, \tau)$ – значение температуры на расстоянии x в момент времени τ .

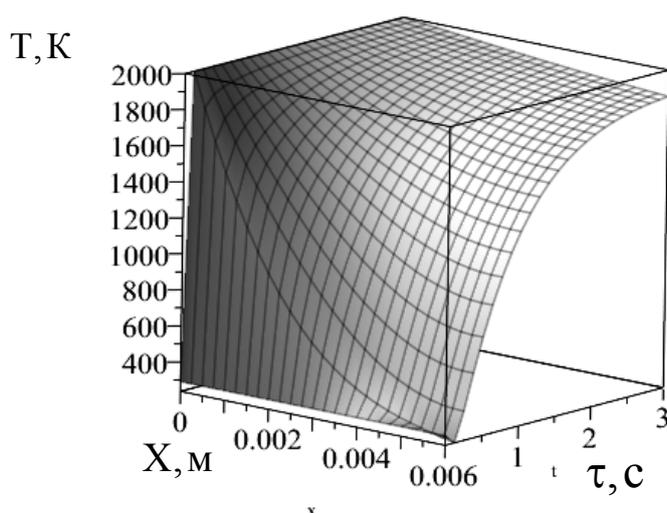


Рисунок - Зависимость температуры нагрева внутренней поверхности стенки резервуара от времени и расстояния от точки нагрева под воздействием температуры 2000 К, коэффициент теплоотдачи равен 200 Вт/м²/К

Полученные значения температуры, достигающие 850 °С, значительно превышают значения температуры самовоспламенения водорода и ароматических углеводородов (510-700 °С), что позволяет утверждать о возможности воспламенения газо-паровоздушной смеси в резервуаре с остатками нефтеотложений от высоконагретой поверхности его стенок при проведении огневых ремонтных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. - М., 1999. - 600 с.
2. Фролов В.В. Теория сварочных процессов - М.: Высшая школа, 1988. – 559 с.
3. Кононов О.В. Борьба с отложениями в нефтяных емкостях / О.В. Кононов, Б.Н. Мастобаев, В.Ф. Галиакбаров. – Уфа: «Реактив», 2010. – 40 с.
4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: в 2-х ч. - 2-е изд., перераб. и доп. / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч.1 - 713 с., Ч.2. – 774 с.
5. Рыкалин Н.Н. Расчеты тепловых процессов при сварке. - Москва, 1951.
6. Михайлюк А.П. Пожаровзрывоопасность сборника воды конечного охлаждения коксового газа при проведении сварочных работ/ А.П. Михайлюк, Ю.П. Ключка, А.Н. Григоренко, В.А. Липовой // Проблемы пожарной безопасности. - Харьков: НУГЗУ, 2018. - Вып. 43. - С.112-118.

УДК 614.846.6

М.Б. Мусахожиев

Институт пожарной безопасности МВД Республики Узбекистан, г. Ташкент

ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Для успешного выполнения функции по тушению пожара и спасания людей подразделения пожарной охраны оснащаются основными и специальными пожарными автомобилями и другим необходимым пожарно-техническим, аварийно-спасательным инструментом и оборудованием.

Оснащение подразделений данными средствами производится в соответствии с утверждёнными ведомственными нормативными документами, нормами и табелем положенности.

Основанием потребности в пожарных автомобилях для пожарных частей служат штатное расписание, укомплектованность ими, а также их срок службы.

Более сложным является определение потребности в пожарных автомобилях в связи с развитием городов, т.е. при долгосрочном

планировании. Количество пожарных автомобилей для городов определяется соответствующими строительными нормами и правилами относительно численности населения и с учётом 100 % резерва. При этом данным документом предусмотрено оснащение пожарных частей пожарными автоцистернами [1].

Пожарные части, дислоцирующиеся в населённых пунктах, оснащаются специальными пожарными автомобилями (пожарные автолестницы, пожарными автоподъёмники, автомобили ГДЗС и т.д.) в соответствии с строительными нормами и правилами, устанавливающими требования к пожарным депо, при этом принимается во внимание необходимость наличия в районе выезда соответствующих объектов, таких как здания с этажами до 4 этажей и более.

Вышеупомянутые документы не устанавливают конкретные требования к типу пожарных автомобилей (проходимость шасси, класс пожарной автоцистерны по количеству вывозимого огнетушащего вещества и т.д.).

Кроме этого, основной проблемой является определение количества и типа пожарных автомобилей для подразделений пожарной охраны, обеспечивающих пожарную безопасность промышленных предприятий на договорной основе.

Анализ действующих нормативных документов показывает, что требования к оснащению пожарными автомобилями промышленных предприятий установлены ведомственными нормативными документами только для отдельных предприятий таких как добыча, переработка, хранение и транспортировка нефти и газа, энергетических предприятий в зависимости от количества хранимого сырья или производимой (перерабатываемой) продукции.

В примечании пункта 3.37. СНиП II-89-80* «Генеральные планы промышленных предприятий» прописано, что количество пожарных автомобилей и численность персонала пожарных депо (постов) устанавливаются заказчиком в задании на проектирование по согласованию с заинтересованными организациями [2].

Известно, что пожарные автомобили для подразделений пожарной охраны, обеспечивающих пожарную безопасность промышленных предприятий, приобретаются за счёт средств этих предприятий и в качестве заказчика строительства (реконструкции, расширения) предприятия в основном выступает соответственно это же предприятие или его вышестоящая организация. Данное требование создаёт условия для заказчика даже при условии согласования с заинтересованными организациями приобретать минимальное количество пожарных автомобилей в целях экономии средств или наоборот, в качестве заинтересованной организации пожарная охрана может выставить требования на приобретение n-ного количества пожарных автомобилей, например с учётом пожаро-взрывоопасности объекта, отдалённости ближайшего подразделения и т.д.

Тип пожарного автомобиля может устанавливаться специально уполномоченным органом в области пожарной безопасности, т.е.

государственной службой пожарной безопасности, так как в её полномочия входит проведение единой технической политики в области оснащения пожарной техникой всех видов пожарной охраны [3].

Как видно, вышеперечисленные нормативные документы не определяют конкретный порядок оснащения пожарными автомобилями подразделения пожарной охраны и данный вопрос необходимо проработать.

В целях решения данного вопроса необходима выработка единых требований, позволяющих принимать обоснованные решения по определению количества и типа пожарных автомобилей как для городов, так и для промышленных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ШНК 2.07.01-03 Градостроительство. Планирование развития и застройки городских и сельских населённых пунктов.
2. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.
3. Закон Республики Узбекистан. О пожарной безопасности.

УДК 627.8, 550.8.052

*Т.Н. Нурмагомедов, ст. преподаватель
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

КАРСТОВАЯ ОПАСНОСТЬ В КАРБОНАТНЫХ ОСНОВАНИЯХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

При проектировании и строительстве гидротехнических сооружений (ГТС) возникают ситуации, когда в основании залегают растворимые карбонатные породы – известняки, доломиты, карбонатные грунты различного состава (рис. 1).

При проектировании и строительстве гидротехнических сооружений (ГТС) возникают ситуации, когда в основании залегают растворимые карбонатные породы – известняки, доломиты, карбонатные грунты различного состава. Форма их залегания различна – в виде пластов, отдельных линз, а также массивов водопроницаемых или водоупорных пород, содержащих растворимые включения. На территории РФ распространённость карбонатных пород, представляющих опасность карстовых и суффозионных процессов, составляет более 30 % территории (рис. 2) [1].

Нерастворимый остаток

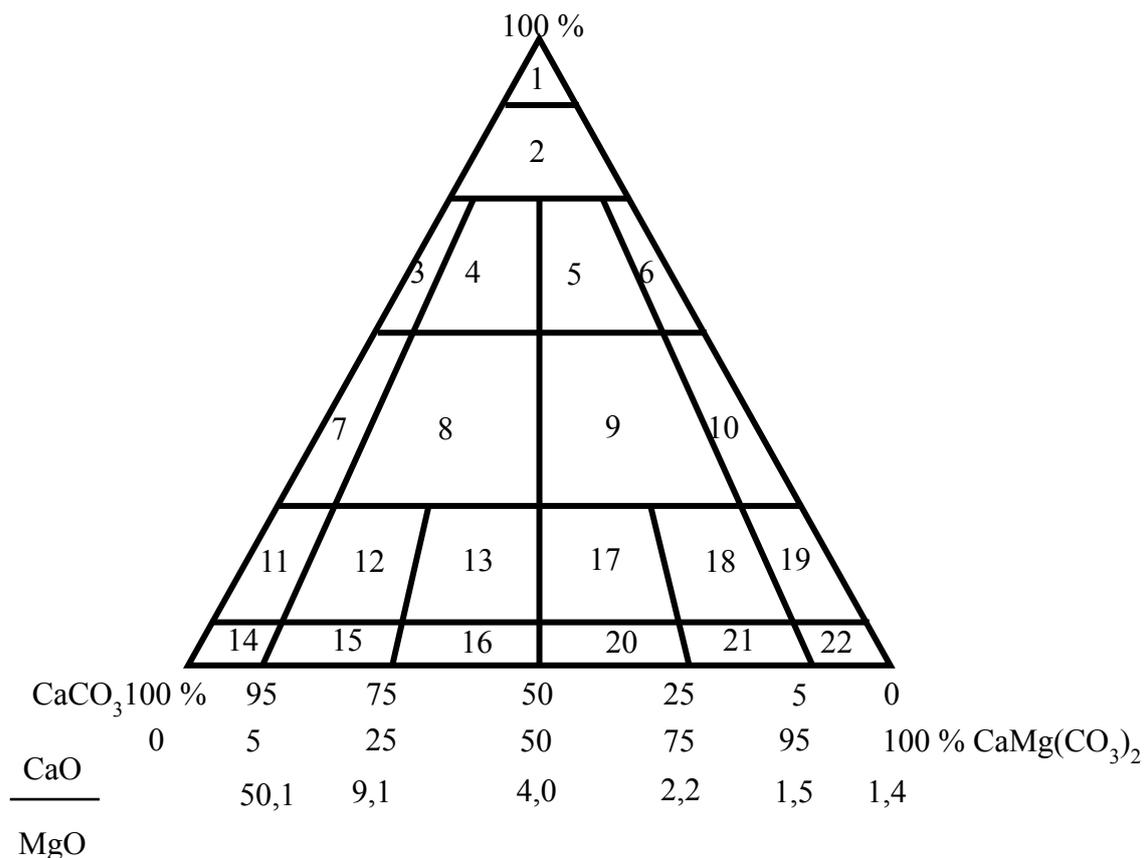


Рисунок 1 - Классификация карбонатных пород (по С.Г. Вишнякову):

1 – 10 – глины; известняки: 11 – глинистый; 12 – доломитисто-глинистый; 13 – доломитово-глинистый; 14 – чистый; 15 – доломитистый; 16 – доломитовый; доломиты: 17 – известково-глинистый; 18 – известковисто-глинистый; 19 – глинистый; 20 – известковый; 21 – известковистый; 22 – чистый

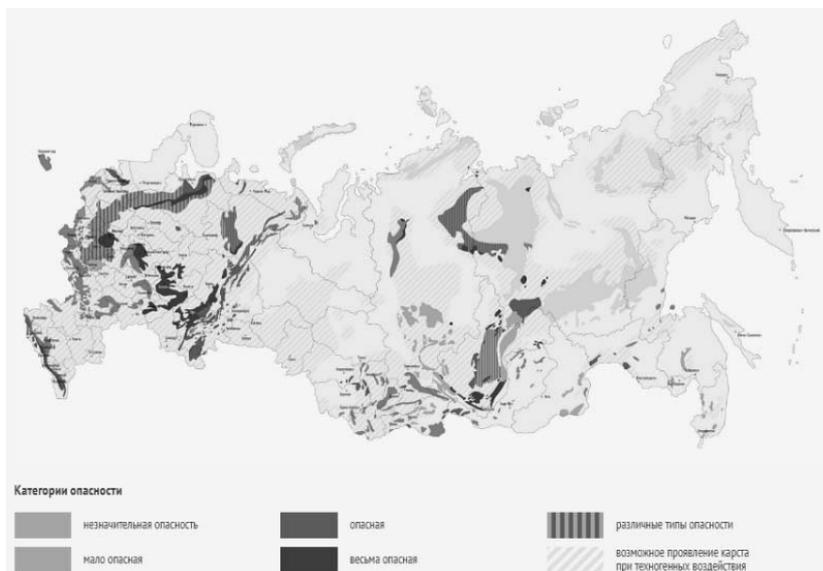


Рисунок 2 - Карстовая опасность на территории РФ [1]

Главной задачей при проектировании и строительстве ГТС на растворимых породах является обеспечение несущей и водоудерживающей способности основания. В дополнение к выщелачиванию карбонатных пород в процессе раскрытия трещин и растворения ее стенок, происходит растворение и вынос остальных слагающих пород основания. Это способствует образованию пустот в основании ГТС и представляет угрозу его безопасному функционированию. Возникает необходимость своевременного проведения противофильтрационных мероприятий.

Карбонат кальция, из которого сложены известняки, мрамор, мел, в дистиллированной воде практически нерастворим, так же, как и доломит. Растворимость карбонатов значительно повышается при насыщении воды углекислым газом CO_2 . Помимо этого, растворимость карбонатных пород может повышаться, если в воде содержатся другие соли (например, NaCl).

Растворение карбонатных пород характеризуется особым ходом процесса растворения, отличающийся от процесса растворения каменной соли и гипсов:



В основании ГТС, где вода перекрывает доступ атмосферного углекислого газа, растворение карбонатных пород протекает в три первые фазы.

Вынос карбонатных пород Y , г/кг·год под воздействием комплекса факторов (воды H_2O , органической кислоты, углекислоты CO_2 , кислорода O_2 при температуре 20°C) может быть рассчитан по уравнению регрессии, полученного в результате дробного факторного эксперимента по изучению процесса выветривания карбонатных пород в лабораторных условиях [2]

$$Y = -4,8x_1 - 0,24x_2 + 1,2x_3 - 0,0001x_4 + 24, \quad (2)$$

где x_1 – рН фильтрующихся вод; x_2 – скорость инфильтрации, мл/мин; x_3 – парциальное давление кислорода, мм. рт. ст.; x_4 – концентрация углекислого газа.

Контроль и прогнозирование процесса растворения карбонатных пород, слагающих основания зданий и сооружений, в том числе – ГТС, должен быть основан на следующих факторах [3]:

- региональные геологические (минеральный состав, структурно-текстурные особенности, трещиноватость, дисперсность и др.);
- зональные (режим, интенсивность, химический состав подземных вод);
- техногенные (режим, интенсивность, химический состав сточных вод, сбросы технических вод, утечки из коммуникаций).

Растворение горных пород в основании ГТС протекает при высоких давлениях толщи воды перед плотиной, повышенных содержаниях CO_2 , а также в зонах трещиноватости, что присуще карбонатным толщам.

Ввиду сложности и длительности процесса лабораторного контроля за выщелачиванием карбонатов, целесообразным является исследование

электрохимических свойств фильтрационных вод для выбора информативного параметра процесса вымывания пород. Это позволит:

– своевременно предупредить о возможном повышении скорости подземных вод и возникновения неконтролируемой фильтрации в основании ГТС;

– дать количественную оценку выносимого материала и объемов пустот, которые могут образоваться под плотиной в результате растворения залегающих пород.

Требования к методу измерения ЭХС жидкости в основании ГТС [3]:

– отсутствие пробоотбора и пробоподготовки;

– автоматический метод измерения;

– электрический выходной сигнал.

Требования к средству измерения:

– малые габариты и функционирование в условиях скважины;

– герметичность;

– малое электропотребление

– возможность передавать выходной сигнал на расстояние более 1 км.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карстовая опасность на территории РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.antikarst.ru/karty/> (дата обращения – 01.09.2018 г.).

2. Рекомендации по оценке инженерно-геологических свойств элювия карбонатных грунтов и учету их изменения при строительстве / / ПНИИИС Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 32 с.

3. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости / К.П. Латышенко, Б.С. Первухин. – М.: Юрайт, 2016. – 203 с.

УДК 717.81

С.Т.Нұрғалиева, экология магистрі, аға оқытушы

Қазақстан Республикасы ИМ ГЖК Көкшетау техникалық институты

РАДИОБЕЛСЕНДІ ҚАЛДЫҚТАРМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР

Қазіргі таңда қоршаған ортаға атом өндірісі мен энергетикасының пайда болуының бірінші жылдары барлық радиобелсенді қалдықтырдың (РБҚ) қоршаған ортаға, әдеттегі қоқыс ретінде тасталғанына сену қиынға түседі. Енді РБҚ айналымына қатаң ережелер бар. Қолданыстағы АЭС қуатын ескере отыра, дүниежүзінде жылсайын РБҚ 300 тоннадан асады, бұл сүңгуір қайықтардағы ядролық қондырғылар т.с.с. [1].

Стронций - 90 (жартылай ыдырау кезеңі 29,2 жыл), криптон -85 (10,8 жыл), технеций - 99 (213 мың жыл), цезий -137(28,6 жыл) болып бөлінетін басты өнімдердің белсенділігін төмендету үшін өңделген жанармайды 3-10 жылға қоймаға бағыттайды. Нептуний, плутоний, америций, кюрий тәрізді бөлінетін ұзақ уақыт болатын өнімдерінің жартылай ыдырау кезеңдері мың жылға дейін жетеді. Қоймаларда сақталған РБҚ-ды радиохимиялық зауыттарға тасымалдайды, онда оларды ерітіп уран және плутонийді шығарады. 1 т қатты өңделген жанармайдан шамамен 2,4 м³ (т) сұйық қалдықтар пайда болады. Ұзақ уақыт өмір сүретін радионуклидтер ыдырауының жалғасуынан сұйықтықтар қызады және ерітінділерді салқындату қажет. Егер салқындатуды тоқтатса, онда қоршаған ортаға радионуклидтердің шығуымен аварияның болуы әбден мүмкін. Сондықтан, болашақ кезеңдерде РБҚ-ды әйнек, битум, бетон көмегімен қатты күйде жасайды және бетонды көрқораларға көмеді, сонымен қатар болжаммен 300-600 жыл ағымында тұрақты бақылау жүргізіледі. Шығарылым мүмкіндігін болдырмау үшін стронций, цезий және т.б. радионуклидтер құрамдары бақыланады. Сонымен, РБҚ-ды көмумен мәселе жабылмайды. Бұл ЧАЭС саркофагы жағдайынан көруге болады. Ядролық әскери өндірістерде пайда болатын жоғары белсенді қалдықтар ең қауіпті, яғни қалдықтар бар барлық орындар тәуекелі жоғары аймақтар болып саналады. 1993 жылы осындай нысандардың мемлекеттік тіркелімі қалыптасқан, бұл экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің мәселелерін сауатты шешуге мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда РБҚ-ды қаттап тастау ғана емес, сонымен қатар олардан арылу мәселесінің жана шешімдерін қажет ететін сұрақтар туындап отыр [2, 3].

Өзінің радиациялық уыттылығын 10 жыл ғана емес, 10-100 млн.жыл сақтайтын көптеген РБҚ-ды есепке ала отыра, қазіргі кезеңде жиналған РБҚ-дың саны мамандардың есебі бойынша экологиялық қауіпсіздік нормаларынан асып отыр.

Жалпылай, дүниежүзінде белсенділігі өте жоғары РБҚ 1000 т. асады, ал олардың жылсайынғы мөлшері шамамен 100 т.дейін ұлғаюда. Сонымен, әрбір шарттан тыс жағдайларда РБҚ-дың биосфераға түсуі адамзаттың және бар тіршіліктің жойылуына алып келуі мүмкін.

Қазіргі уақытта РБҚ-дан биосфераны қорғаудың екі негізгі идеясы бар: оларды Күн жүйесі шегінен тыс мәңгілікке жою немесе радиобелсенді изотоптарды тұрақтыға айналдыру, яғни олардың трансмутациясын жасау.

Ядролық жанармайды қайта өңдеу нысандарында оны кәдеге жарату аса өртқауіптілігі жоғары операциялар ол: цирконийдің негізін, плутонийдің экстракциясын ұсақтау және қалдықтарды битумдау болып табылады.

Қазіргі уақытта, экологиялық сипаттағы төтенше жағдайлардың пайда болуы көзқарасымен радиобелсенді материалдарды пайдалану мәселесі, негізінде РБҚ-дың қауіпсіз сақтау мен өңделуі және олардың қауіпсіз тасымалдануымен жасалады [4]. Негізгі қауіп авариялық шығарулармен және радиобелсенді изотоптардың бөлінуі кезінде жылу бөліну нәтижесіндегі өрттермен байланысты. Бұл процес объективті, материалдардың өзіне тән, демек, жерасты сақтауында және өңдеу кезінде салқындатудың сенімді жүйесін қамтамасыз ету басты міндеті болып табылады. Сақтау тәсіліне тән элементі

ретінде қорғау кедергілерінің бүлінуі немесе қирауы нәтижесінде, сонымен қатар табиғи және техногенді апаттардың болуы мүмкіндігінен радиациялық ластану қаупі РБҚ-н жерасты көмуі кезінде сақталып отыр.

РБҚ авария кезіндегі өрттер радиациялық ластануды күшейтеді, өйткені конвективті ағындар радионуклидтердің тасымалдануына мүмкіндік туғызады. Осы позицияда нысандарда өрт қауіпсіздігінің қамтамасыз етілуі, сонымен қатар, құрылыс төмен деңгейде жанатын материалдарының пайдалануы, басқа да өртке қарсы нормалардың сақталуы, мүмкін болатын авариялардың ауырлығын жеңілдетеді [5].

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мазур И.И. Экология строительства объектов нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 2002. – 278 с.
2. Замышляев Б.В. // Проблемы безопасности при ЧС. - М: ВИНТИ. 1994. – 27 с.
3. Малышев В.М., Мартыновиченко Л.И., Федин В.И., Федулов В.Ф. // Проблемы безопасности при ЧС. - М: ВИНТИ, 2005. – 32 с.
4. Догвуша В.В., Тихонов М.Н. // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. Обз. Инф. 2001. – 33 с.
5. Яценко В.Н., Гастаева В.Н., Тихомиров Д.Д. // Проблемы безопасности при ЧС. - М: ВИНТИ. 2001. – 19 с.

УДК 614.844.2

*Е.А. Петухова, к.т.н., доцент; С.А. Горносталь, к.т.н.; С.Н. Щербак
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Повысить эффективность применения внутреннего противопожарного водоснабжения (ВПВ) для тушения пожаров на производственных объектах можно за счет использования элементов ВПВ с такими характеристиками, выбор которых учитывает условия их использования (пожарная нагрузка, конструктивные особенности помещений, характеристики водопроводной сети и т.д.). Целью работы является исследование характеристик элементов ВПВ (дополнительного пожарного кран-комплекта (ПКК)) и разработка способа их определения для конкретных условий эксплуатации. Это позволит усовершенствовать характеристики системы внутреннего водоснабжения и повысить эффективность тушения пожаров на производственных объектах. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– определить степень влияния изменений характеристик элементов, из которых состоят дополнительные ПКК, на фактическое количество воды, которое можно получить из них для тушения пожара;

– исследовать достаточность фактического количества воды от ПКК для тушения пожаров на производственных объектах;

– разработать способ выбора характеристик ПКК в зависимости от условий их эксплуатации.

Количество воды, которое фактически может быть получено от ПКК, зависит от характеристик водопроводной сети, к которой он присоединен. Кроме того, на него влияют характеристики элементов, составляющих ПКК. По требованиям нормативных документов ПКК должны комплектоваться полужестким рукавом [1, 2]. Но производители зачастую комплектуют ПКК плоскостатными рукавами длиной около 15 м, и распылителями с возможностью плавного изменения диаметра выпускного отверстия. В таком случае характеристики рукавов и распылителей имеют отличающиеся значения сопротивления. Это, соответственно, влияет на потери напора в составляющих ПКК и фактическое количество воды, которое от него возможно получить [3].

Используя теорию планирования эксперимента, нами проведено экспериментальное исследование фактического количества воды от ПКК для всех возможных вариантов его оснащения. Обработка результатов эксперимента позволила записать модели расходов воды от ПКК. Анализ моделей показал, что фактические расходы воды от ПКК в значительной степени зависят от давления в сети. Для различных значений давления в сети, степени развертывания рукава и диаметра насадка распылителя они могут находиться в пределах (0,04 ÷ 3,56) л/с.

Давление в сети обеспечивается наружной водопроводной сетью и при пожаре предусмотрено его повышение пожарными насосами до 90 м. Используя полученные модели расхода воды от ПКК, проведено исследование по выбору диаметра насадка распылителя ПКК при фиксированных значениях длины рукава 15 м, и среднем значении степени развертывания рукава (на 50%) для значений расхода воды 0,5; 1,5 и 2,5 л/с, при гарантированном давлении в сети 20; 40 и 60 м [4]. Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

– ПКК, присоединенные к ВПВ, способны обеспечить подачу нормативных расходов воды (0,5 л/с) при любой их комплектации, но использование распылителя минимального диаметра насадка нецелесообразно;

– при установке ПКК в зданиях с незначительной пожарной нагрузкой (необходимые расходы воды, способные обеспечить успешное тушение пожара, не превышают 0,5 л/с) возможно использование плоскостатных и полужестких рукавов диаметром 25 или 33 мм и распылителей минимального типоразмера, независимо от гарантированного давления в сети, инерционности системы обнаружения пожара и оповещения о ней;

– для зданий повышенной пожарной опасности при определении характеристик составляющих ПКК необходимо учитывать фактическое время обнаружения пожара, использовать оборудование ПКК с минимальным

сопротивлением его составляющих и особое внимание уделять обеспечению надежности работы насосного оборудования.

Опираясь на полученные результаты, нами предложен способ определения расходов воды с ПКК. Он позволяет обоснованно выбрать оборудование, способное обеспечить успешное тушение пожара путем обеспечения подачи необходимых расходов воды. При этом учитывается длина плоскоскатанных и полужестких рукавов, степень их развертывания, а также значения давления в сети. Практическая ценность предложенного способа заключается в обоснованном выборе оборудования для тушения пожара на производственных объектах, в результате чего уменьшаются расходы воды на тушение пожара и снижаются материальные потери.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5–64:2012. Внутренний водопровод и канализация. – Киев: Госстрой Украины, 2013. – 135 с.
2. ДСТУ 4401–1:2005. Пожарная техника. Кран-комплекты пожарные. – Киев: Госпотребстандарт Украины, 2005. – 22 с.
3. Петухова О.А. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, О.О. Шаповалова // Проблеми пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2016. – Вып. 39. – С. 190-195.
4. Петухова О.А. Визначення характеристик елементів внутрішнього водопроводу для успішного гасіння пожеж. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь // Проблеми пожарной безопасности. – Вып. 41. – 2017. – Харьков. – С. 129-136.

УДК:614.841.1

Е.Ю. Полищук¹, к.т.н.; П.В. Халепа²; А.Б. Сивенков¹, д.т.н., профессор

¹Академия ГПС МЧС России, г. Москва

²ФГКУ «Специальное управление ФПС №20 МЧС России», г. Москва

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ОГНЕЗАЩИТОЙ

Древесина находит свое широкое применение в строительстве с древнейших времен. Являясь материалом уникальным по своим свойствам, древесина во все времена одновременно и привлекала человека, благодаря таким свойствам как доступность, легкость обработки, «теплота» и др. и вызывала у людей опасения, в виду характерной для нее высокой пожарной опасности. Пожары зачастую приводили к выгоранию целых городов, из-за чего во многих странах в разное время устанавливались ограничения по ее применению в городском строительстве.

В настоящее время, благодаря развитию представлений о физических и физико-химических закономерностях процессов горения древесины, определяющих степень ее участия в формировании условий для развития пожара, в значительной степени повышается безопасность зданий и сооружений с деревянными конструкциями (ДК) за счет применения различных технологий и средств огнезащиты. Все это определяет быстрый рост интереса к дереву, как к материалу для строительства объектов различной этажности и функционального назначения. На данный момент в мире уже известно множество объектов с высотой более 9 этажей и высотных зданий.

В России сегодня также формируется определенный спрос на такие объекты, что подтверждается разработкой сводов правил по строительству многоквартирных жилых и многоэтажных общественных зданий с конструкциями из древесины. Однако, разработка указанных сводов, по сути, не меняет существующей ситуации, поскольку указанные нормативные документы не содержат конкретных технических решений в части выполнения нормативных требований к уровню пожарной опасности строительных конструкций, в том числе с конструктивной огнезащитой.

Анализ научной литературы показывает, что на сегодняшний день в нашей стране полностью отсутствуют работы по оценке пожарной опасности ДК с применением негорючих плитных материалов в соответствии с принятой системой нормирования. Заградительную функцию на пути развития сферы деревянного домостроения выполняют также методические подходы к оценке пожарной опасности строительных конструкций. В соответствии с ГОСТ 30403-2012 основным критерием соответствия, в данном случае, является степень термических повреждений поверхностного слоя. Показатели величины тепловыделения при термоокислительном разложении материалов конструкции и их показатели пожарной опасности являются вторичными и оцениваются в случае, если повреждения не превысили «допустимого» уровня. Данный подход исключает возможность использования в качестве поверхностного слоя даже древесины подвергнутой сквозной пропитке высокоэффективными антипиренами, поскольку механизм их действия, как правило, основан на ускорении процессов карбонизации. По данному критерию могут не пройти и конструкции с конструктивной огнезащитой с применением негорючих теплоизолирующих материалов. Информация о соответствующих исследованиях, как отмечалось выше, хоть и отсутствует, однако, например, известно, что в условиях стандартного температурного режима пожара разрушение гипсоволокнистых плит начинается через 15 – 20 минут после начала огневого воздействия [1]. При этом оценка повреждений производится исключительно в тепловой камере, однако имеющийся температурный режим значительно отличается от режима огневой камеры и в случае реального пожара априори такая обшивка будет иметь более значительные термические повреждения. На этом фоне оценка пожарной опасности ДК с огнезащитой по повреждениям поверхностного слоя выглядит тем более «несправедливой», учитывая, что факт термического повреждения поверхности конструкции может быть обусловлен механизмом действия огнезащиты.

Одновременно с этим, результаты проведенных исследований показывают, что глубокая пропитка позволяет значительно снизить уровень пожарной опасности древесины, обеспечивая достижение класса пожарной опасности КМ2 и исключить участие конструкций из нее в процессе теплообразования [2], что позволяет говорить о возможности использования древесины как элемента высокоэффективной конструктивной огнезащиты, как для деревянных, так и стальных и железобетонных конструкций.

Развитие отрасли деревянного домостроения во многом определяет и совершенствование способов и видов огнезащиты ДК с возможностью эффективного снижения их пожарной опасности. В этой связи, вопросы оценки эффективности огнезащиты для конструкций на основе древесины по ряду позиций должны быть детально проработаны и пересмотрены. Так, например, целесообразно свидетельствовать о том, что из критериев оценки некоторых конструкций и их конструктивных элементов может быть полностью исключен показатель термических повреждений материала верхнего слоя конструкции при условии его соответствия нормируемым показателям огнестойкости конструкций из карбонизирующихся материалов. Вместе с этим, широкие перспективы применения каркасных многослойных конструкций в деревянном строительстве определяют целесообразность контроля их способности к скрытому распространению горения. С этой целью может быть рекомендовано внесение незначительных изменений в методику испытаний, предусматривающих частичный демонтаж защитного слоя с поверхности конструкции в зоне огневой камеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Just A., Schmid J., Konig J. Gypsum plasterboards used as fire protection – Analysis of a database/ SP Technical research institute of Sweden, SP Report: 29, 2010. – 30 p.
2. Нигматуллина Д.М. и др. Пожарная опасность деревянных конструкций с глубокой пропиткой огнебиозащитными составами // Технологии техносферной безопасности. - 2017. - № 1. – С.64-71.

УДК 614.84

А.В. Савченко, к.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ ПОЖАРА С ПОМОЩЬЮ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

Ранее в работах [1, 2] для защиты резервуаров от теплового излучения было предложено использовать гелеобразующие системы (ГОС). ГОС состоит

из двух компонентов. Первый компонент – раствор сульфата щелочного металла. Второй компонент – раствор силиката. При одновременной подаче двух растворов они смешиваются на защищаемых или горящих поверхностях и образуют слой стойкого геля. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. При этом гель на 85-95% состоит из воды.

Проведенный комплекс исследований свойств ГОС для тушения и оперативной защиты объектов жилого сектора позволил определить критерии для построения математической модели теплозащитных свойств гелей при нанесении их на стенки резервуаров с углеводородами [3].

Учитывая серьезные отличия между реологическими свойствами воды и компонентов гелевых систем, определение теплозащитных свойств ГОС стандартными методиками не представляется возможным.

Учитывая ранее полученные результаты эффективности ГОС для оперативной огнезащиты ТГМ, были выбраны составы со следующими концентрациями:

$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -16,6%, CaCl_2 - 2,7% – состав с избытком $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$.

$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -3,8%, CaCl_2 - 7,79% – состав с избытком CaCl_2 .

$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -6,6%, CaCl_2 - 9,3% – состав со средними значениями компонентов.

Для решения данной задачи была разработана установка для исследований гелеобразующих систем. На станину (1) установлен фиксатор образцов. В качестве источника теплового излучения использовалась газовая паяльная лампа (2). Пламя лампы (3) регулировалось таким образом, чтобы в месте нахождения термопары (6) выдерживалась температура 500°C .

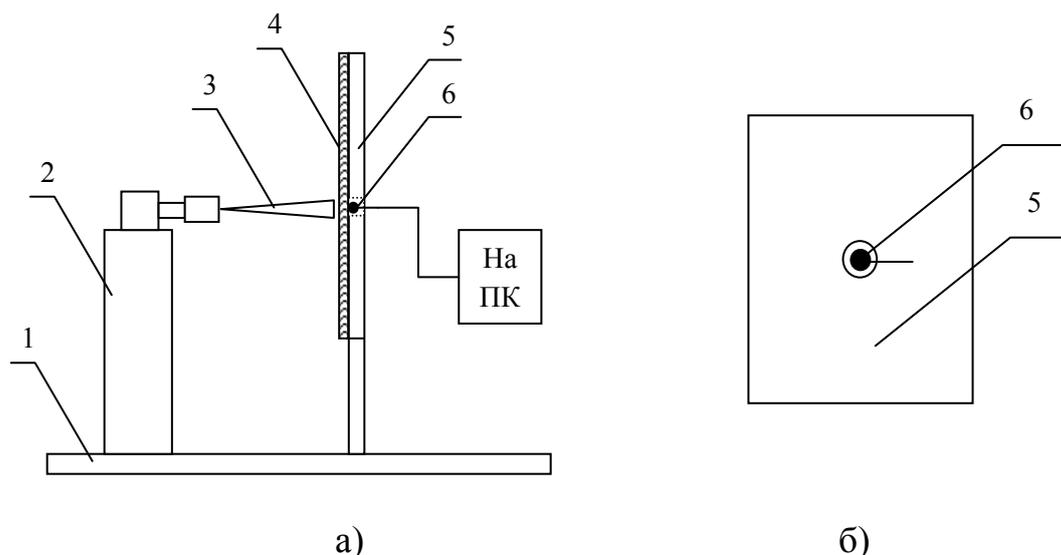


Рисунок 1 - Принципиальная схема исследования теплозащитного действия ГОС на стальные элементы резервуара. а) Схема установки. б) Расположение термопары в исследуемом образце.

1 – станина; 2 – газовая паяльная лампа; 3 – пламя газовой паяльной лампы; 4 – слой ГОС; 5 – образец стенки резервуара с углублением для термопары; 6 – термопара.

На целую поверхность исследуемого образца с помощью пневматических распылителей ОП-301 наносился слой ГОС (4) силикат натрия - хлорид кальция. Образцы (5) изготавливались из железа размерами 165x165x2 мм. В образце на глубину 4 мм делалось углубление диаметром 3 мм, которое не доходило до противоположной стороны 1 мм. В углубление вводилась термопара (ТХА) (6), образец устанавливался в фиксатор. Время теплозащитного действия ГОС оценивалось по достижению обогреваемой поверхности образца до температуры 500 °С (рис. 1).

Во время опытов наблюдалось, что под действием пламени необработанные образцы и обработанные водой уже через 4-8 секунд прогреваются до контрольной температуры. Образцы, обработанные ГОС, под действием пламени теряли влагу значительно дольше, наблюдалось локальное вспучивание и образование ксерогеля (табл.1) [4].

В результате испытаний установлено: нанесение ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,6\%$, $\text{CaCl}_2 - 2,7\%$ толщиной 2 мм, позволяет увеличить время прогрева резервуара более, чем на 150 с. Порционное нанесение воды на стальную пластину (беспрерывная подача воды не производилась) фактически не влияет на время теплозащиты, так как практически вся вода стекает с вертикальной поверхности.

Таблица 1 - Время достижения контрольной температуры на образцах из стали толщиной 5 мм

Вид ОБ	Время достижения контрольной температуры τ , с			Среднее время час, $\tau_{\text{ср}}$, с
	1	2	3	
Необработанный образец	4	5	3	4
Образец, обработанный водой	6	5	7	6
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,6\%$, $\text{CaCl}_2 - 2,7\%$ – 2 мм	150	161	148	153
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 3,8\%$, $\text{CaCl}_2 - 7,79\%$ – 2мм	87	97	81	88
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 6,6\%$, $\text{CaCl}_2 - 9,3\%$ – 2мм	119	130	124	124

Результаты оценочного испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара свидетельствуют о перспективности применения данных систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках. Техническая реализация данной технологии позволит существенно расширить тактические возможности оперативно-спасательных подразделений, сократить необходимое количество сил и средств, для ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко А.В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с

углеводородами от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, А.С. Холодный // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. - Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

2. Идаетов Д.А. Новые технологии снижения убытков от пожаров / Д.А. Идаетов, А.В. Савченко // Наукові дослідження у 2018 році: Матеріали XV науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (9 лютого 2018 р.): – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 80-82. - Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6727>.

3. Савченко А.В. Моделирование теплозащитных свойств гелеобразующих систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках хранения нефтепродуктов / А.В. Савченко, О.А. Островерх // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2016. – Вып. 39. – С.243-249. – Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789>

4. Савченко А.В. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, И.М.Хмыров, Т.М.Ковалевская // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017. – Вып. 41. – С.154-162. - Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1048>.

УДК 614.841

*А.Г. Савчук, курсант; В.Н. Пасовец, к.т.н., доцент
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, г. Минск*

СИСТЕМА ТОЧНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ОЧАГА ГОРЕНИЯ

Наибольшее распространение для предотвращения пожароопасных ситуаций и ликвидации возгораний получили автоматические спринклерные и дренчерные системы пожаротушения, установка которых зависит от типа горючести материала, планировки здания и показателей окружающей среды. При этом спринклерная система пожаротушения, представляющая собой трубопровод, наполненный под давлением водой, со встроенными оросительными головками, отверстия которых закрыты на тепловой замок, открывающийся при достижении заданной температуры окружающей среды, имеет существенные недостатки, такие как большая инерционность, что приводит к запоздалому ее срабатыванию; возможность монтажа только в помещениях с температурой выше нуля градусов.

Дренчерная система пожаротушения, в отличие от спринклерной, снабжена распылителями с открытыми выходными отверстиями, без применения теплового замка, и включается при срабатывании пожарной сигнализации или других ручных или автоматических дистанционных

установок. Так как дренчерная система подразумевает использование открытых оросительных головок, то в большинстве случаев трубопроводы в режиме ожидания здесь остаются сухими, то есть незаполненными водой. При этом дренчерная система пожаротушения может использоваться как для непосредственного тушения возгорания, так и в качестве препятствия для распространения огня [1-2].

Проведенный анализ материала позволяет сделать вывод: несмотря на то, что вышеуказанные автоматические системы получили наибольшее распространение, данные установки не позволяют реализовать точное определения очага возгорания для подачи огнетушащих веществ в очаг пожара, в результате чего наносится большой материальный ущерб помещениям жилого и офисного фондов, научных лабораторий с дорогостоящим оборудованием, электрощитовых, компьютерных залов и других объектов. Как показывает практика, стационарные спринклерные и дренчерные системы пожаротушения не обладают точностью тушения очага возгорания и чаще всего только локализуют пожар, предполагая непременно участие в тушении пожара работников МЧС. Следовательно, остается актуальным вопрос разработки систем точного обнаружения очага возгорания, позволяющих снизить затраты на огнетушащие вещества, а также снизить ущерб от тушения защищаемого объекта.

В процессе выполнения научных исследований работниками ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь» разработана новая конструкция автоматической системы обнаружения очага возгорания предназначенной для обнаружения и подачи сигнала на тушение в начальной стадии развития пожара, что является ее основным отличием от существующих систем. При этом за счет точности определения очага пожара обеспечивается использование минимального количества огнетушащих веществ. Наиболее экономически целесообразным является использование таких конструктивных элементов, как программируемый модуль обработки сигналов датчиков и управления сервоприводами на базе Arduino UNO, который в свою очередь является относительно простым в программировании; пиродатчик MLX90614-BCI 2, обладающий высокой точностью $0,5^{\circ}\text{C}$ в широком температурном диапазоне ($0...50^{\circ}\text{C}$), а так же режимом пониженного энергопотребления для экономии питания; горизонтальный и вертикальный сервоприводы MG90S; целеуказатель пиродатчика на лазерном светодиоде Laser Diode Module; визуализатор 2,4" TFT LCD, имеющий большой угол обзора, а также мощный сервис, позволяющий эффективно взаимодействовать с системой Arduino [3-4].

Основными преимуществами разработанной системы по сравнению с существующими аналогами являются: широкая номенклатура защищаемых объектов; простота конструкции; применение унифицированных деталей и радиоэлектронных компонентов; низковольтное электропитание; взаимодействие с другими системами дымоудаления, оповещения и эвакуации людей, сигнализации и управления энергопотребителями пожаротушения, а так же использование достаточно простых технологий производства, отсутствие

необходимости уникальных специалистов. Внедрение на практике разработанной системы точного обнаружения очага возгорания позволит повысить уровень безопасности эксплуатации защищаемого объекта, минимизировать ущерб от воздействия опасных факторов пожара.

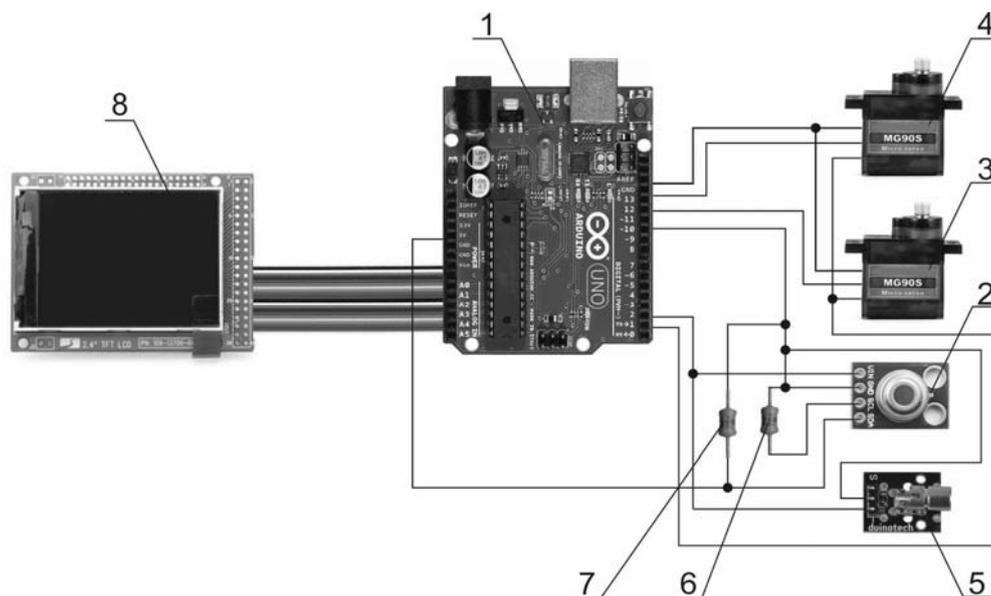


Рисунок 1 – Структурная схема системы точного обнаружения очага возгорания
1 – программируемый модуль обработки сигналов датчиков и управления сервоприводами на базе Arduino UNO, 2 – пиродатчик MLX90614-BCI, 3 – горизонтальный сервопривод MG90S, 4 – вертикальный сервопривод MG90S, 5 – целеуказатель пиродатчика на лазерном светодиоде Laser Diode Module, 6, 7 – резисторы, 8 – визуализатор 2,4 " TFT LCD.

Полученные результаты исследований представляют возможность практического использования разработанной системы точного обнаружения очага возгорания, а так же открывают перспективное направление исследований применительно к пожарной робототехнике и автоматике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурагимов И.М. Физико-химические основы развития и тушения пожаров / И.М. Абдурагимов, В.Ю. Говоров, В.Е. Макаров. – М.: Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР, 1980. – 259 с.

2. Собурь С.В. Установки пожаротушения автоматические: справочник / С.В. Собурь. – М.: Пожкнига, 2004. – 384 с.

3. Справочник оборудования // Профессиональный портал пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://справка01.рф> (дата обращения: 20.03.2018 г.).

4. Амперка/Вики // Информационно аналитический портал [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения: 01.15.2018 г.).

*С.Д. Светличная, к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ С УЧЕТОМ НАЧАЛЬНОГО НЕОСЕСИММЕТРИЧНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Расчет прочностных характеристик резервуаров для хранения легковоспламеняющихся жидкостей относится к актуальным проблемам противопожарной защиты объектов. С технологической точки зрения удобно изготавливать резервуары цилиндрической формы.

Одной из проблем, возникающих при проектировании таких резервуаров, является точная оценка напряженного состояния их стенок при внутренних импульсных нагрузках, имитирующих силовое воздействие в критических ситуациях. В частности, может возникнуть случай, когда очаг инициирования находится не в центре резервуара, а на некоторой оси. Тогда для начального периода деформации можно рассматривать неосесимметричное нагружение цилиндрической части резервуара.

Оценка значений напряжений позволяет определить допустимую массу легковоспламеняющегося жидкого взрывчатого вещества, подрыв которого не приведет к нарушению целостности резервуара. Такой прогноз способствует предотвращению пожароопасных ситуаций. В работе развивается численно-аналитический подход к решению нестационарных задач теории упругости, описанный в работах [1-3].

Описание деформирования цилиндрической части резервуара производится с помощью уравнений динамической теории упругости в цилиндрической системе координат [4]. В качестве исходной модели рассматривается упругий толстостенный полый цилиндр, находящийся в условиях нестационарного плоского неосесимметричного деформирования. На его внутренней и внешней поверхностях задаются радиальные и окружные напряжения как функции времени и окружной координаты, моделирующие изменение импульсного давления на поверхностях резервуара:

Для отделения угловой координаты применяется разложение функций, входящих в исходные уравнения движения упругой среды и в граничные условия, в ряды Фурье. Для исключения временной переменной применяется интегральное преобразование Лапласа.

Затем построение решения сводится к использованию модифицированных функций Бесселя и выполнению обратного преобразования Лапласа, обеспечивающего получение формул для компонент тензора напряжений в пространстве оригиналов.

Удовлетворение граничным условиям приводит к системе интегральных уравнений Вольтерра во времени. Для ее решения применяется численный

подход, состоящий в сведении анализа интегральных уравнений к решению системы алгебраических уравнений с помощью аппроксимации зависящих от времени функций ступенчато–постоянными аналогами.

Представленная методика дает возможность точно определить значения компонент тензора напряжений и может быть обобщена для расчета многослойных резервуаров, выдерживающих большие динамические давления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гузь А.Н. Гидроупругость систем оболочек / А.Н. Гузь, В.Д. Кубенко, Бабаев А.Э. – К.: Вища школа, 1984. – 208 с.
2. Янютин Е.Г. Импульсное деформирование упругих элементов конструкций / Е.Г. Янютин. – К.: Наук. думка, 1993. – 147 с.
3. Янютин Е.Г. Импульсные воздействия на упруго деформируемые элементы конструкций / Е.Г. Янютин, И.В. Янчевский. – Харьков: ХГАДТУ (ХАДИ), 2001. – 184 с.
4. Ляв. А. Математическая теория упругости. – М.-Л.: Гостехиздат, 1965. – 674 с.

УДК 614.8

А.И. Сошинский, канд. искусствоведения

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

СМЕННЫЕ КРЫШКИ КОРПУСА ДЛЯ ТЕПЛООВОГО ПОЖАРНОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ ИП-105

Постановка проблемы. В докладе представлена проблема отсутствия геометрического и цветового изобилия вариаций съемной защитной крышки теплового пожарного извещателя ИП-150 в качестве элемента палитры для автора художественной идеи реконструируемого общественного интерьера.

Основа современного подхода к проектированию интерьеров реконструируемых общественных зданий заключается в использовании широкой палитры материалов отделки и предметного наполнения оборудованием для создания целостного художественного решения помещения. Все элементы наполнения реконструируемого помещения подбираются автором дизайнерского решения в соответствии с художественной задумкой. Действующие тепловые пожарные извещатели ИП-105, размещаемые в реконструируемом помещении размещаются с учетом требований к размещению пожарных извещателей без учета требований оформления интерьера. В связи с отсутствием геометрических и цветовых вариаций защитной крышки рассматриваемого извещателя возникает проблема

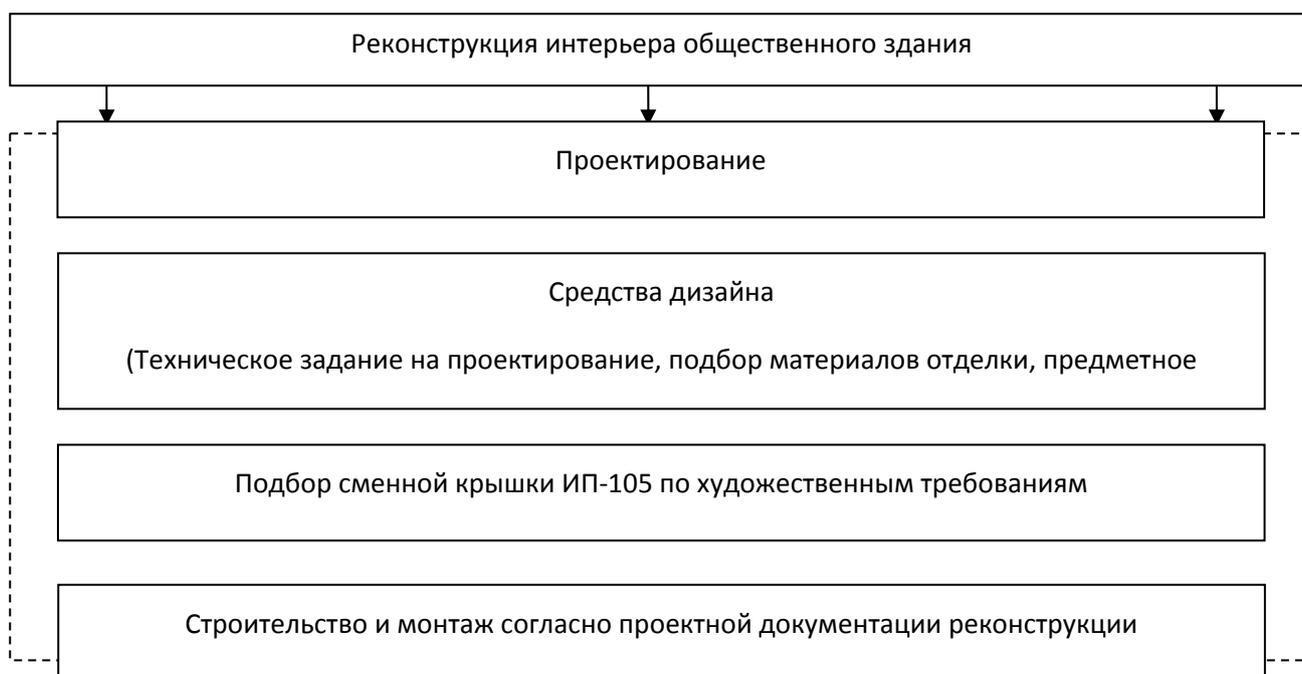
художественного несоответствия внешнего вида авторской идее общественного интерьера.

Актуальным, по мнению автора является разработать ряд моделей сменных защитных корпусов для пожарного извещателя ИП-105, которые своим внешним видом будут удовлетворять эстетическим потребностям современных функциональных, технологических, эргономических и объемно-планировочных решений к общественным помещениям с учетом их тематической специфики.

Изложение основного материала. Современный подход к проектированию интерьеров общественных помещений заключается в применении широкого спектра материалов отделки и большого ассортимента предметного наполнения элементов, формирующих внутреннее пространство специально подобранными элементами.

Тепловые пожарные извещатели модели ИП-105 в полном объеме соответствуют современным нормативным требованиям к размещению в интерьерах общественных помещений, но при этом их геометрическая форма являются классическими представителями элементов палитры стиля «лофт». В интерьерах, выполненных в других художественных современных стилях эти извещатели имеют отчужденный вид и привлекают внимание своим аскетическим видом, и несоответствием форм и цветов, которые использованы в интерьере. Проектирование общественных интерьеров с учетом особенностей разных стилей в дизайне и выполнения требований по тематической специфики помещений требует более расширенного ряда модификаций крышки тепловой пожарного извещателя. Принимая во внимание широкий перечень групп общественных помещений, а также основные тематические направления в дизайне интерьера следует отметить, что среди спектра моделей тепловых извещателей отечественного производителя - основу составляют внешне геометрически однотипные модели с корпусом белого цвета, обязательные к применению в соответствии с нормами пожарной безопасности. Также современные тенденции проектирования интерьеров общественных помещений подразумевает наличие большого ассортимента геометрических и цветных форм крышек извещателей, дает почву для дальнейших разработок в этом направлении.

Выводы: Профессиональная практика проектирования объемно-планировочных решений общественных интерьеров проводится с учетом наполнения всеми функциональными, художественными и технологическими элементами, которые обеспечивают выполнение требований к эксплуатации, безопасности и обслуживанию помещений. Поэтому тематическое разнообразие съемных защитных крышек пожарных извещателей будет дополнительной весомой палитрой для авторских решений интерьеров, и вызовет рост спроса к дальнейшим исследованиям в этом направлении.



УДК 331.101

*В.М. Стрелец, д.т.н., доцент; Д.Ю. Белюченко, ст. преподаватель
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАТИВНОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ НА ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРНАХ РАЗНОГО КЛАССА

В докладе показано, что существует противоречие между пожарными автоцистернами, для которых были разработаны существующие руководящие документы по их применению в процессе тушения пожаров или ликвидации чрезвычайных ситуаций и соответствующей современной техникой, которая в последнее время поступает на вооружение пожарно-спасательных подразделений. Показано, что в ведущих странах мира особенности, связанные с применением автоцистерн трех классов (легких, средних и тяжелых), используются при подготовке личного состава.

Отмечено, что в Украине наряду с базовой автоцистерной АЦ-40 (131), которая относится к среднему классу, в пожарно-спасательных подразделениях также используются пожарные автоцистерны МАЗ АЦ-4-60 (тяжелый класс) и АППД-2 «Валдай» (легкий класс), однако нормативные требования к уровню подготовленности личного состава конкретизированы только для оперативных развертываний АЦ-40 (131), хотя в стране и принято решение относительно гармонизации этих требований с требованиями EN 1846.

Анализируются результаты экспериментальных исследований (см. рис.1 и рис.2), в которых принимали участие курсанты третьего курса Национального

университета гражданской защиты Украины (НУГЗУ) и пожарные штатных пожарно-спасательных подразделений.

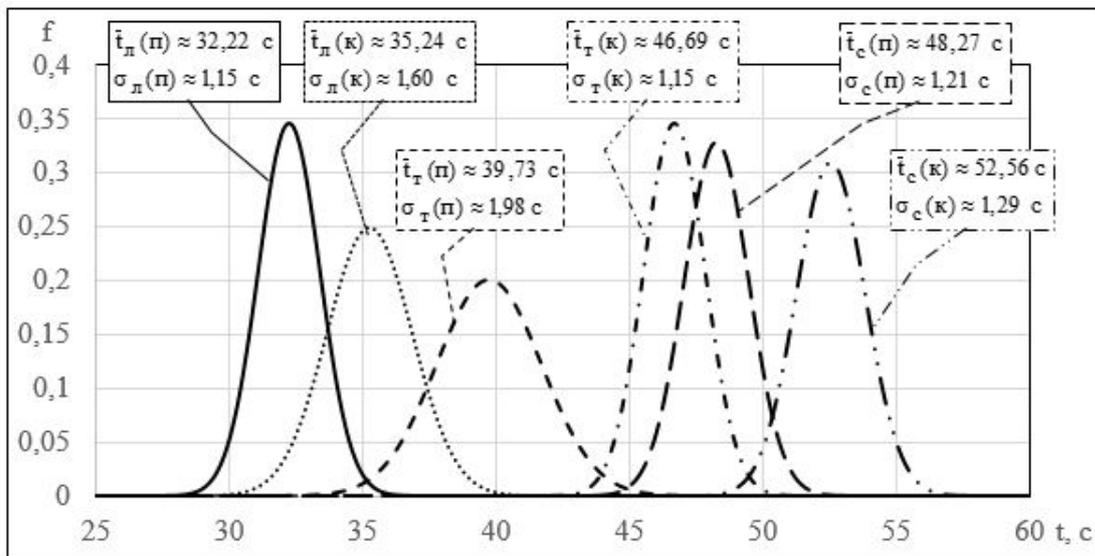


Рисунок 1 - Распределение времени подачи ствола ГПС через рабочую линию на три рукава диаметром 51 мм от автоцистерны (п – оперативное развертывание совершали пожарные штатных пожарно-спасательных подразделений; к – курсанты НУГЗУ)

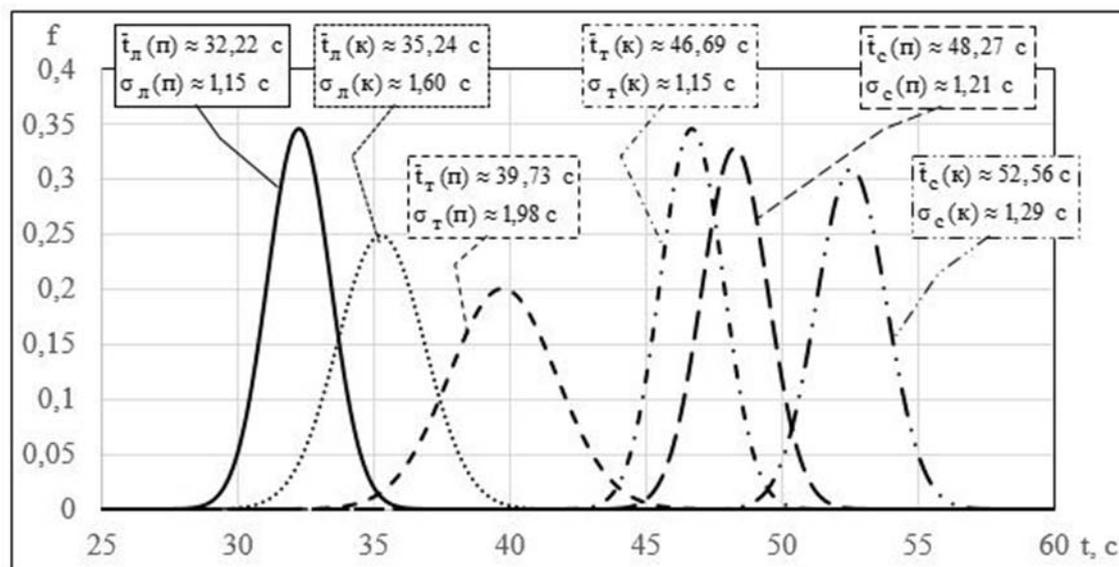


Рисунок 2 - Распределение времени подачи одного ствола «А» и одного ствола «Б» с прокладкой магистральной линии на два рукава диаметром 77 мм и двух рабочих линий с установкой автоцистерны на пожарный гидрант (п – оперативное развертывание совершали пожарные штатных пожарно-спасательных подразделений; к – курсанты НУГЗУ)

Статистический анализ показал, что распределение времени проведения оперативных развертываний на пожарных автоцистернах трех различных классов, стоящих на вооружении в пожарно-спасательных подразделениях, с

уровнем значимости $\alpha=0,05$ является нормальным. При этом математическое ожидание времени оперативного развертывания для однотипных вариантов существенно отличается не только в зависимости от класса пожарной автоцистерны, но также и от уровня подготовленности личного состава. Эти особенности должны быть учтены при корректировке рекомендаций по оперативному развертыванию пожарных автоцистерн легкого и среднего класса, а также соответствующей подготовки личного состава.

В частности, предложены научно-обоснованные нормативы для оценивания качества оперативных развертываний пожарных автомобилей легкого и тяжелого классов (подачи ствола ГПС-600 через рабочую линию на три рукава диаметром 1 мм от автоцистерны и подачи одного ствола «А» и одного ствола «Б» с прокладкой магистральной линии на два рукава диаметром 77 мм и двух рабочих линий с установкой автоцистерны на пожарный гидрант).

УДК 614.841

*М.М. Султыгов, адъюнкт; М.А. Галишев, д.т.н., профессор
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПАРОВ ЛВЖ НА МЕСТАХ ПОЖАРОВ

Часто для установления факта совершенного поджога необходимо установить наличие на месте пожара следов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей [1, 2]. При своевременном прибытии на место пожара специалистов имеется достаточно большая вероятность обнаружения в воздухе на месте пожара паров примененной поджигателем горючей жидкости. Сбор этих паров имеет большое значение для последующей работы по установлению причины пожара. Используемый для этих целей полевой пробоотборник позволяет не только констатировать наличие в воздухе паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), но и устанавливать их состав, т.е. диагностировать примененную для поджога жидкость.

В работе проведено изучение паров различных ЛВЖ (бензин А-92; бензин А-76), отобранных полевым пробоотборником с работой в зимних и летних условиях при исследовании исходных и сожженных проб. Проведено изучение паров указанных ЛВЖ, нанесенных на различные объекты – носители, а также изучение паров ЛВЖ, нанесенных на различные объекты – носители, подвергнутых пламенному горению с использованием тушением водой.

Инициатор горения (бензин А-76, бензин АИ-92,) наносится на объект-носитель (грунт, хлопчатобумажная ткань, древесина), в количестве 10 мл., после чего при отрицательной температуре окружающей среды -10°C , а в летнее время года при температуре $+25^{\circ}\text{C}$, выдерживается в течении 1,5 - 2

часов, после чего нагретым пробоотборником (в летнее время года нагрев не производили) производилось оттаивание образцов и прокачивание паров ЛВЖ через патрончик с сорбентом. Для отбора проб готовились по два идентичных образца. Во второй серии экспериментов инициатор горения наносился на объект - носитель, после чего образец поджигался. Пламенное горение продолжалось в течении 30 секунд, после чего образец заливается водой до полного прекращения горения.

Хроматограммы паров ЛВЖ были получены методом газо-жидкостной хроматографии на приборе Кристалл 5000 с пиролитическим напуском. В результате обработки полученных хроматограмм была составлена количественная бальная оценка степени сохранности паров бензинов в изученных пробах (таблица 1, 2). За один балл была принята наименьшая сумма высот пиков компонентов равная 8 для образца грунта с бензином А-76, отобранного зимой после сожжения образца. На это число делились суммы высот компонентов бензинов в остальных пробах.

Таблица 1 – Бальная оценка степени сохранности паров бензинов зимнее время

А - 76					
ткань		грунт		древесина	
Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние
114	6	31	1	127	1
АИ - 92					
ткань		грунт		древесина	
Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние
123	2	0	0	271	0

Таблица 2 – Бальная оценка степени сохранности паров бензинов в летнее время

А - 76					
ткань		грунт		древесина	
Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние
6	2	0	2	0	0
АИ - 92					
ткань		грунт		древесина	
Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние	Исходное состояние	Сгоревшее состояние
43	26	0	4	0	3

В опытах по нанесению на различные объекты носители бензина АИ-92 наблюдается лучшая сохранность компонентов, по сравнению с опытами, в которых испытывался бензин А-76. Относительное распределение компонентов, в общем, схоже. Исключение составляют образцы тканей, в

которых, по сравнению со всеми другими объектами носителями в зимних условиях сохраняются преимущественно более легколетучие компоненты.

В тканях сохранность компонентов бензинов вообще выше, чем в остальных объектах носителях. Однако, учитывая более высококипящие компоненты, следует отметить их лучшую сохранность на древесине. В грунтах вероятность обнаружения компонентов бензинов очень низка. В летнее время сохранность компонентов бензинов на объектах существенно ниже, чем в зимнее (от 3 до 20 раз в различных пробах). Сравнивая образцы, отобранные в исходных и выгоревших состояниях, можно отметить превышение сохранности компонентов бензинов в первом случае в десятки раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пожарно-техническая экспертиза: учебник / Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. - 453 с.

2. Чешко И.Д. Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПб ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: ООО «Береста», 2012. – 364 с.

УДК 614.84

А.А. Тарасенко, д.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ОПИСАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ РЕЛЬЕФА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРИРОДНЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

При математическом моделировании чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного или природно-техногенного характера (природных пожаров, паводков, катастрофических подтоплений, цунами, лавин, оползней, селей и т.д.), динамика которых зависит от локальных значений параметров среды, важным является способ и точность задания поверхности рельефа. Поскольку, например, крутизна склона влияет на скорость схода лавины или скорость распространения фронта природной пожара [1], то для как можно более точного описания параметров ЧС необходимо как можно точнее задать саму поверхность рельефа.

Для адекватного отображения реальной местности применяются возможности географически информационных систем (ГИС). Наиболее распространенным является представление поверхности триангуляционным способом, а именно - на основе регулярных (также широко используется в системах автоматического проектирования - САПР) или иррегулярных сетей

(TIN - Triangular Irregular Networks) [2]. Последние строятся с применением алгоритма Делоне [3]. Входными данными для построения TIN является множество трехмерных точек, принадлежащих поверхности рельефа, координаты которых могут быть получены как с помощью традиционного геодезического инструментария, так и дистанционно - с помощью современных наземных или авиакосмических средств. На выходе получается интерполяционная иррегулярная кусочно-линейная поверхность. Пример построенной TIN приведен на рис.1.

Преимуществом TIN-моделей является отсутствие каких-либо требований к местоположению опорных точек, поэтому данная модель является более общей, чем регулярная триангуляционная, для которой базовые точки должны располагаться в узлах прямоугольной решетки. В то же время существенным недостатком ее является именно иррегулярность и связанные с этим неудобства, что затрудняет работу алгоритмов, моделирующих динамику ЧС по такой поверхности.

Очевидно, что точность аппроксимации реальной поверхности рельефа TIN-модели, как и при всякой интерполяции, зависит от количества базовых точек и места их расположения. Точность будет выше, если в качестве базовых использовать т.н. характерные точки рельефа – те, что расположены вдоль линий уровня (горизонталей), хребтов и тальвегов, а также точки вершин и низин.

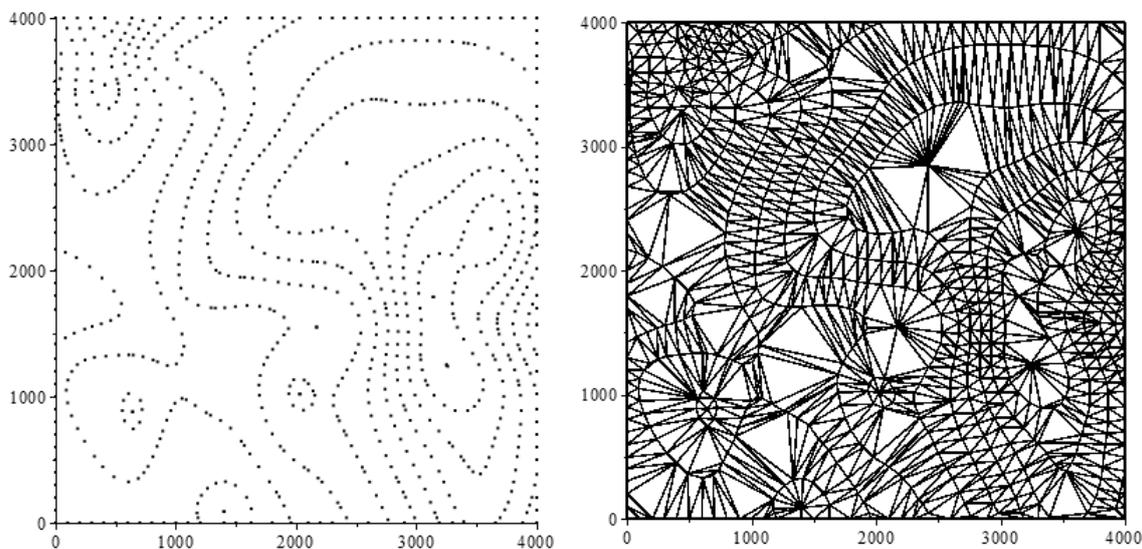


Рисунок 1 - Пример входных данных и результат построения TIN

Между тем в литературе отсутствуют данные о влиянии количества точек на точность аппроксимации. В связи с этим автором были получены указанные оценки. Предложена процедура нахождения абсолютной погрешности при аппроксимации как самого рельефа, так и крутизны склона и экспозиции. На тестовом примере показано каким образом на погрешность влияет количество избранных базовых точек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения / Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А.Тарасенко. - Харьков: НУГЗУ, 2011. - 927 с.
2. Скворцов А.В. Применение цифровых моделей рельефа для задач планирования территории / А.В. Скворцов, С.А. Жихарев, А.Л. Фукс // ИНПРИМ-98: науч.-практ. конф. Новосибирск: НоваПресс, - 1998. - С. 65.
3. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и ее применение. – Томск: изд-во Том. ун-та, 2002. – 128 с.

УДК 543.27.08

*Н.А. Томчук, к.т.н.; О.В. Березюк, к.т.н., доцент; Е.Г. Крекотень, студент
Винницкий национальный технический университет, Украина*

ГАЗОАНАЛИЗАТОР ШИРОКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

Одной из причин взрывов являются взрывоопасные газы, которые могут накапливаться по разным причинам [1]. Наиболее взрыво- и пожароопасные смеси с воздухом образуются при утечке газообразных и сжиженных веществ углеводородного ряда – метана, пропана, бутана, этилена, пропилена и т.п. [1]. На некоторых объектах, таких как полигоны, свалки твердых бытовых отходов [2], угольные шахты, специальные производственные предприятия, эти продукты могут появляться случайно и спонтанно, поэтому для обеспечения пожарной безопасности в подобных местах нужно обязательно осуществлять контроль концентрации взрывоопасных газов в воздухе вблизи объектов, где они могут образовываться и/или накапливаться.

Измерительные устройства, позволяющие определять качественный и количественный состав смесей газов, называют газоанализаторами. Сегодня они в широком ассортименте имеются в продаже, но их цена слишком высока, что не позволяет в полном объеме установить газоанализаторы во всех местах, где они необходимы. Для анализа воздуха на предмет взрывоопасных смесей газов в промышленных масштабах часто применяются магнитоэффузионные газоанализаторы, однако они требуют высокоточной стабилизации расхода анализируемой смеси и сравнительного газа, а также постоянной температуры и параметров электропитания [3]. Однако для большинства случаев не требуется, чтобы устройство осуществляло детальный анализ смеси газов, достаточно лишь уведомления о присутствии опасной концентрации любого из взрывоопасных веществ и соединений в воздухе. Исходя из этого, конструкцию газоанализатора можно значительно упростить, что уменьшит его стоимость. В результате можно получить простой сигнализатор опасного уровня газа.

Устройство широкого назначения для анализа окружающего воздуха и оповещения об опасности, в случае обнаружения взрывоопасных газов, можно реализовать на основе платы с микроконтроллером «Arduino» (Mega, Uno, Nano), представляющую собой аппаратную вычислительную платформу, и датчика наиболее распространенных взрывоопасных газов «MQ-9», являющийся недорогим (цена составляет около 2\$) и легкодоступным. Структурная схема базовой конструкции такого газоанализатора приведена на рис. 1.

Система управления содержит в своем составе все необходимые для настройки и контроля устройства элементы, такие как кнопки, выключатели, переключатели, потенциометры (также можно устанавливать энкодеры) и др.

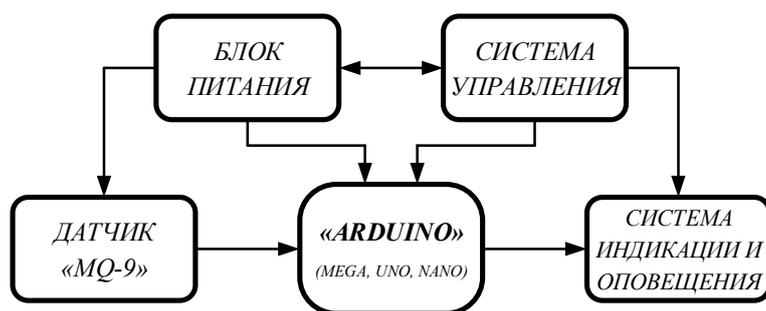


Рисунок 1 – Структурная схема газоанализатора с датчиком «MQ-9»

Система индикации и оповещения, в зависимости от нужд потребителя, может содержать в своем составе различные приспособления. Базовыми элементами служат: красный светодиод (для световой индикации повышенной концентрации опасных газов), зуммер или другой источник звука (для звукового оповещения о содержании в воздухе опасной концентрации газов), дисплей любого типа (для точного отображения концентрации газов и осуществления пользовательских настроек устройства).

Чувствительным элементом этого газоанализатора является электронный сенсор химического типа производства Hanwei Electronics Group Corporation «MQ-9». Этот датчик чувствителен к угарному газу и взрывоопасным газам, таким как природный газ, бутан, пропан, метан, водород и пары спирта.

Сенсор «MQ-9» – это полупроводниковый электронный прибор, выполненный на основе пленочной металлооксидной технологии. Принцип работы сенсора основан на изменении сопротивления тонкопленочного слоя диоксида олова SnO_2 при контакте с молекулами анализируемых газов в воздухе. Используя это свойство, можно подавать известное напряжение на датчик, а затем считывать его измененные значения. Чувствительный элемент датчика состоит из керамической трубки, покрытой оксидом алюминия Al_2O_3 и нанесенного на нее чувствительного слоя диоксида олова. Внутри трубки установлен нагревательный элемент, повышающий температуру чувствительного слоя до значения, при котором он начинает реагировать на

наличие газов (250 ± 10 °C) [4]. Чувствительность датчика к различным газам достигается варьированием состава примесей в его чувствительном слое. Недостатком этого сенсора является зависимость показателей от температуры и уровня влажности окружающей среды, а также невысокая чувствительность по сравнению с пьезоэлектрическими сенсорами, имеющими достаточно высокую стоимость, и с полупроводниковыми датчиками, имеющие в свою очередь очень ограниченный срок работы. Однако чувствительности «MQ-9» к горючим углеводородным газам в диапазоне от 100 до 10000 ppm, а для угарного газа от 10 до 1000 ppm вполне достаточно для бытовых задач.

«MQ-9» имеет аналоговый и цифровой выходы. Напряжение на аналоговом выходе будет изменяться пропорционально концентрации газов в окружающей среде. Чем больше значение выходного напряжения, тем выше количество взрывоопасного газа содержится в воздухе. В модуле датчика есть встроенный потенциометр, позволяющий настроить чувствительность в зависимости от того, насколько точно необходимо регистрировать уровень концентрации взрывоопасного газа в окружающем воздухе и какова концентрация газов считается предельно допустимой.

Датчик «MQ-9» имеет следующие технические характеристики [4]: напряжение нагревателя $5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ (постоянного / переменного тока); рабочее напряжение 3...15 В (постоянного тока); время отклика менее 10 с; мощность 340 мВт; относительная чувствительность $\leq 0,6$; сопротивление нагревателя 33 Ом; диапазон рабочих температур $-20...+50$ °C.

Нами был собран макет описанного газоанализатора, необходимые компоненты подобраны согласно рис. 1, в память микроконтроллера загружена соответствующая программа и подключен блок питания к источнику энергии. Система индикации состоит из красного светодиода и LCD дисплея BC-1602. Дополнительно на плату можно установить средство звуковой сигнализации.

Как показали испытания, для правильной работы сенсора нагревательный элемент необходимо попеременно питать напряжением 1,5 В (в течение 90 с) и от 5 В (60 с). Также можно обеспечить синусоидальное изменение напряжения с соответствующей амплитудой и площадью под графиком. В интервале питания от низкого напряжения достигается максимум чувствительности к угарному газу, а в интервале высокого напряжения происходит фиксирование углеводородных газов и испарения конденсата. Если же необходимо фиксировать только угарный газ, достаточно питать сенсор постоянным напряжением 1,5 В.

Сенсор начинает выдавать корректные данные, после 20 секунд работы, поскольку это время необходимо для разогрева трубки датчика. Стоит отметить, что подобная задержка свойственна большинству сенсоров газа [5].

Таким образом, на основе платформы «Arduino» можно построить полноценный недорогой газоанализатор, который может использоваться в жилых, офисных помещениях и других зданиях общественного назначения. Этот недорогой прибор имеет достаточно простую конструкцию, технологичен в изготовлении и обеспечивает обнаружение взрывоопасных газов в окружающем воздухе при их концентрации от 100 ppm.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березюк О.В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник / О. В. Березюк, М.С. Лемешев. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 204 с.
2. Березюк О.В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О.В. Березюк, М.С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – 2015. – Выпуск 1 (1). Т. 5. – С. 48-51.
3. Аналітичні екологічні прилади та системи / під заг. ред. В. А. Порєва. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 336 с.
4. MQ-9 Semiconductor Sensor for CO and Combustible Gas [Электронный ресурс]: // Henan Hanwei Electronics. – Режим доступа: www.haoyuelectronics.com/Attachment/MQ-9/MQ9.pdf.
5. Кречотень, Є. Г. Реалізація мікроконтролерного газоаналізатора для реєстрації вибухонебезпечних газів [Электронный ресурс] / Є.Г. Кречотень, Д. Х. Штофель, С. В. Костішин // Матеріали XLVII наук.-технічн. конф. підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р.

УДК 614.84

Г.А. Шарипов, к.т.н.

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕН ПРИ ТУШЕНИИ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРАХ

В результате исследования установлено, что применение в пенообразующей композиции только синергетических смесей фторированных поверхностно-активных веществ не всегда является достаточным. Устойчивость данных пен на поверхности ряда горючих жидкостей, утрачивается при повышении температуры.

Обеспечение безопасности как основополагающей парадигмы современного мира немыслима без повышения надежности и эффективности современных подходов в системе гражданской защиты Республики Казахстан. Мониторинг рисков и своевременное предупреждение о нарушении штатного режима их функционирования является основой для разработки современных подходов к ликвидации чрезвычайной ситуации на объектах нефтеперерабатывающих предприятий.

Одним из основных направлений повышения пожаро-, взрывобезопасности нефтеперерабатывающих предприятий является моделирование развития аварийных ситуаций (пожаров и взрывов), что обуславливает необходимость разработки комплексной системы безопасности с программой моделирования обстановки при пожаре на объектах, связанных с добычей, хранением, переработкой и транспортировкой нефти и нефтепродуктов.

Пенное пожаротушение в нефтегазовой отрасли является наиболее популярным и эффективным. При этом применяются все виды воздушно-механических пен: низкой, средней и высокой кратности. Огнетушащее действие пены основано на изоляции доступа горючих паров и газов в зону горения. Располагаясь между поверхностью горючей жидкости и зоной горения пена, изолирует возможность проникновения достаточного количества паров горючей жидкости

Для противопожарных пенообразователей важны, в первую очередь, кратность получаемой пены, её загрязненность, огнестойкость и растекаемость, способность генерации пенно-подающими устройствами, а также заданных характеристик ценообразования в различных погодных климатических условиях и длительность сохранения, безотлагательная возможность применения, без предварительных подготовительных операций и т.д.

Большая часть российских пенообразователей (свыше 90% объема) не отвечает современному уровню развития пенных средств пожаротушения ни по ассортименту, ни по тактико-техническим характеристикам. Биологически жесткие пенообразователи на основе арилсульфоната (ПО-1Д, ПО-6К), в связи с возрастающими требованиями к охране окружающей среды, их производство рекомендовано прекратить в перспективе. Объем выпускаемых биологически разлагаемых пенообразователей на основе первичных и вторичных алкилсульфатов не может удовлетворить потребности противопожарной службы [1]. Кроме того, их производство осуществляется по устаревшей технологии с образованием большого количества трудно утилизируемых отходов также нельзя признать перспективными. Эффективность этих углеводородных пенообразователей несоизмерима с ущербом, наносимым окружающей среде их производством и применением

Наиболее эффективным пенообразователем являются вещества, содержащие добавки фторуглеродных ПАВ на основе биологически жесткого алкиларилсульфоната, они имеют высокую огнетушащую способность при тушении пожаров горючих жидкостей различных классов и в отличие от углеводородных пенообразователей могут применяться как при традиционном, так и при подслоном способе пожаротушения.

Не использовались прежде при тушении пожаров легковоспламеняющихся жидкостей пены низкой кратности, полученные на основе белковых или углеводородных пенообразователей. Вместе с тем исследования показали, что пена низкой кратности с содержанием фторированных добавок может использоваться продуктивно. При попадании на поверхность горючей жидкости и соприкосновении пены с горючим слоем происходит смешивание и наблюдаются потери необходимых параметров пены для тушения [2].

Сравнительный анализ [3] основных характеристик российских и зарубежных пенообразователей показал, что из всех приведенных пенообразователей, наилучшие результаты, по всем показателям имеют фторпротеиновые. Так, по скорости тушения и по устойчивости к углеводородам они характеризуются - «хорошо». Кроме того, применение

фторпротеиновых пенообразователей позволяет подавать пену не только на большое расстояние и эффективно тушить пожары, связанные с горючими жидкостями, но и предотвращает загрязнение окружающей среды.

Результаты опытов по тушению пламени легковоспламеняющихся жидкостей пеной из фторсодержащего пенообразователя при ее подаче в слой горючего свидетельствуют о том, что зависимость огнетушащей эффективности пены, выраженная величиной критической интенсивности подачи, от концентрации пенообразователя в растворе имеет экстремум, соответствующий концентрации 4-5 % масс.

Увеличение критической интенсивности подачи пены при уменьшении концентрации пенообразователя связано со снижением пенообразующей способности раствора и гидростатической устойчивости пены, вследствие чего происходит быстрый синерезис раствора из пены.

Приведенный анализ [4] позволил определить снижение охлаждающей и изолирующей способности пены, так как большая часть раствора, содержащегося в ней, рассеивается в объеме легковоспламеняющейся жидкости. Если повысить концентрацию пенообразователя более 6 % масс. в растворе, то избыток углеводородного ПАВ, входящего в состав, становится настолько значительным, что фторированные компоненты не способны предотвратить интенсивное насыщение пены горючим, следствием чего является снижение термической устойчивости пены и ее огнетушащей эффективности.

При увеличении концентрации РАС в растворе возрастает кратность пены, что одновременно повышает критическую интенсивность подачи, и при содержании 3,5 % масс. пена, всплывающая через слой гептана на его поверхность, становится горючей, в результате чего она полностью теряет свой огнетушащие свойства.

Известно, что критическая интенсивность подачи пены при тушении пожаров легковоспламеняющихся жидкостей обратно пропорциональна теплоте испарения жидкости, содержащейся в пене, поскольку теплота испарения легковоспламеняющейся жидкости значительно ниже, чем у воды, постольку количество тепла, необходимое для разрушения пены, будет снижаться пропорционально увеличению содержания в ней легковоспламеняющейся жидкости [5].

Таким образом, загрязнение легковоспламеняющейся жидкости снижает термическую устойчивость пены и по мере увеличения доли легковоспламеняющейся жидкости в пене скорость ее разрушения под действием теплового потока от факела пламени усиливается [6].

В процессе тушения пламени легковоспламеняющейся жидкости пеной из фторсодержащих композиций наблюдается ситуация, когда пенообразующий раствор, выделяющийся из пены в результате ее распада под действием теплового потока от факела пламени, растекается по поверхности легковоспламеняющейся жидкости, образуя на ней водную пленку, которая уменьшает скорость парообразования и интенсивность горения. В этой случае огонь локализуется даже при недостаточном покрытии поверхности горения пенным слоем.

Эти требования реализуются подбором синергетической композиции поверхностно-активных веществ с оптимальным соотношением углеводородных и фторированных компонентов.

Таким образом, для обеспечения контактной устойчивости пен в условиях горения жидкости, которые претендуют на универсальность применения для тушения пожаров представителей всех классов жидкостей, применение в пенообразующей композиции только синергетических смесей фторированных поверхностно-активных веществ является недостаточным, так как устойчивость этих пен на поверхности отдельных представителей органических жидкостей утрачивается при повышении температуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Монтаев Е.И. Тушение пламени нефтепродуктов фторпротеиновыми пенообразователями: дисс. к.т.н. / Московский и-т пож. безоп.- Москва, 1999. - 134 с.

2. Шароварников А.Ф. и др. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. М.: «Калан», 2002. – 448 с.

3. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. - М.: Химия, 1979. - 386 с.

4. Шарипова С.А., Дюсебаев М.К., Аубакиров Г.А. Влияние различных факторов на эффективность тушения пламени горючих жидкостей и нефтепродуктов пенообразующими композициями // труды Межд. науч.-практ. конф. «Научно-технические, духовные ценности в наследии мыслителей Востока и А. Машани». – Алматы: КазНТУ, 2007. - Ч.2. - С. 321-325.

5. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С, Шароварников С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: «Калан», 1979. - С. 34.

6. Аубакиров Г.А. Исследование влияния состава пенообразующей композиции на огнетушащую эффективность пены // Сб. материалов Межд. науч.-практ. конф. «Перспективы развития водо- и энергосберегающих технологий и охраны труда». – Алматы, 24-25 мая 2007. - С. 192-194.

СЕКЦИЯ 3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 614.841.4:62

*Ю.Е. Актерский, д.воен.н., проф.; А.В. Иванов, к.т.н., доцент
Г.Л. Шидловский, к.т.н., доцент; Ф.А. Дали, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ОЦЕНКА И ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Методология оценки пожарного риска на предприятиях по добыче, переработке нефти и связанных с ними отраслей промышленности включает в себя стадии описания средств управления технологическими процессами и аварийными системами, идентификации опасностей, сценариев и частоты развития инцидентов, моделирования последствий и оценки воздействия возможных аварий и пожаров [1]. Распространенными аварийными ситуациями и осложнениями при добыче, транспортировке, переработке нефти и нефтепродуктов являются пожары пролива, пожары-вспышки, факельное горение углеводородов, образование огненного шара, сгорание паровоздушного облака под давлением. Наиболее опасные из них происходят на наземных резервуарах с последующим воспламенением нефти или нефтепродуктов с пожаром и полным разрушением. Наиболее вероятными являются частичное разрушение и утечки из технологического оборудования и трубопроводов [2].

При реализации мероприятий по снижению пожарного риска возникают ограничения, обусловленные «пределами роста» современных технологий обеспечения пожарной безопасности, которые связаны с рядом факторов:

- невозможность изменения физических свойств (скорость испарения, поверхностное натяжение, вязкость, статическая электризация и пр.) при обращении с веществами и материалами без использования технических решений, вносящих существенные изменения в параметры технологического процесса;

- проблемы обеспечения требуемых значений теплопроводности, адгезионной прочности, термической стабильности средств тепловой защиты и вспучивающихся огнезащитных композиций для металлоконструкций при температурных режимах, соответствующих условиям факельного углеводородного горения;

- ограниченная возможность применения веществ с повышенной огнетушащей и теплозащитной эффективностью в стандартных системах пожаротушения.

Решение данной проблемы повышения эффективности технических решений по обеспечению пожарной безопасности на современных предприятиях нефтегазового комплекса возможно при разработке способов модификации и получения наноматериалов с заданными физико-химическими свойствами. Успешное внедрения таких технологий возможно при решении задач:

- разработки способов «реверсивного» изменения свойств веществ на стадии применения технологий, характеризующихся наибольшей вероятностью возникновения аварийной ситуации или пожара;

- обеспечения сравнительно невысоких материальных затрат по внедрению так называемых «умных материалов» в действующие производства и системы обеспечения пожарной безопасности;

- исключения негативного воздействия предлагаемых технологий на человека, окружающую среду, обращающиеся в производстве вещества, материалы и изделия.

Одним из перспективных способов решения данной задачи является разработка нанотехнологий формирования и применения надмолекулярных самоорганизующихся углеродных мезоструктур с прогнозируемыми характеристиками, в химических реакциях и на границе раздела фаз, которые уже нашли применение в технологиях создания наножидкостей, конструкционных материалов и композитов. Данные характеристики во многом зависят от теплофизических и электростатических свойств углеродных наноматериалов, а также их линейных и объемных характеристик наноструктур [3].

Для реализации системы управления пожарными рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли необходимо выполнение комплекса организационных и технических мероприятий по уменьшению опасных проявлений источников зажигания, снижению вероятности утечек, ограничению растекания и испарения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, защита от локального выхода жидкостей вследствие разрушения технологического оборудования. При возникновении загораний и пожаров на технологических установках и резервуарах необходимо применение систем пожаротушения и тепловой защиты, вспучивающихся огнезащитных покрытий и конструктивной тепловой защиты.

Процесс принятия решений при управлении пожарными рисками на объектах нефтегазового комплекса основывается на результатах оценки противопожарного состояния объектов защиты, оценки параметров окружающей среды, выбора технологий и методик определения пожарных рисков, а также способов их управления и контроля. При этом вероятности развития аварийных ситуаций и воздействия опасных факторов пожара во многом определяются физико-химическими свойствами веществ и материалов, обращающихся в технологических процессах и использующихся при ликвидации аварий и тушении пожаров. Внедрение нанотехнологических решений по изменению свойств обращающихся веществ и материалов, а также применение огнетушащих веществ и средств огнезащиты повышенной

эффективности позволяет перераспределить вероятности развития аварийных ситуаций и снизить расчетные значения пожарного риска на предприятиях нефтегазовой отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Benes J., Chauvet M., Kamenik O., Kumhof M., Laxton D., Mursula S., Selody J. The future of oil: Geology versus technology // International Journal of Forecasting. - 2015. - Т.31. - № 1. - С.207-221.
2. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С., Шароварников С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: «Калан», - 2002. - 448 с.
3. Пономарев А.Н., Юдович М.Е., Груздев М.В., Юдович В.М. Неметаллическая наночастица во внешнем электромагнитном поле. Топологические факторы взаимодействия мезоструктур // Вопросы материаловедения. - 2009. - №. 4. - С. 59-64.

УДК: 355:614.8 (574)

*Р.Б. Альназиров, к.воен.н., начальник отдела контроля качества образования и развития государственного языка
Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан*

НАЦИОНАЛЬНАЯ ГВАРДИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Для обеспечения правового режима чрезвычайного положения используются силы и средства органов внутренних дел, национальной безопасности, Министерства чрезвычайных ситуаций, Министерства обороны и соединения, воинские части и подразделения оперативного назначения Национальной гвардии Республики Казахстан [1].

Для наведения конституционного порядка на территории района чрезвычайного положения Национальная гвардия используют все имеющиеся на вооружении средства: вооружение, боевую и специальную технику, специальные средства [2].

В районе чрезвычайного положения создается группировка войск, численность которой зависит от характера и масштабов чрезвычайной ситуации. Так, в январе 1990 года, численность группировки Внутренних войск, созданной для обеспечения режима чрезвычайного положения в особом районе города Баку, достигала 35 тысяч человек [3].

Соединения и воинские части перебрасываются воздушным транспортом, как правило, самолетами военно-транспортной авиации (ВТА), в одних случаях вместе с боевой техникой, в других – без боевой техники. В последнем случае боевая техника придается из дислоцирующихся на территории района

чрезвычайного положения, на постоянной основе воинских частей Национальной гвардии, Министерства обороны и Пограничной службы. Другими способами передвижения войск могут быть: совершение марша на штатной технике; перевозка железнодорожным и водным транспортом и передвижение комбинированным способом. Размещение частей и подразделений производится в представляемых местными властями помещениях или в полевых условиях. Командиры частей и подразделений принимают меры по организации охраны и обороны мест временной дислокации.

Исследование опыта применения и действий НГ в районах чрезвычайного положения показывает что подразделения, прибывшие в район для выполнения задач поддержания режима чрезвычайного положения (вооруженного конфликта), размещаются в районе расположения или в населенном пункте в приспособленных для этого зданиях или сооружениях (далее «пункт временной дислокации или ПВД»).

Районы расположения частей (подразделений), действующих в пределах одной территории (на одном направлении), как правило, совмещаются, объединяются в базовые районы.

В этих районах могут также располагаться подразделения ОВД, прибывшие из других регионов страны, силы и средства других взаимодействующих органов, выполняющие задачи совместно с Национальной гвардией. В этом случае организуется единая система их охраны и обороны, а также единая система управления силами и средствами при отражении нападения. Размещение воинской части (подразделения) лагерем и внутренняя служба в нем организуются согласно требованиям Устава внутренней службы Вооруженных Сил РК с учетом некоторых особенностей.

Расположение лагеря огораживается заграждением из колючей проволоки. По его периметру оборудуется траншея и насыпной вал высотой до 2 м. На границах лагеря устанавливаются указатели «Стоять! Запретная зона. Проезд и проход запрещены». Надписи делаются на государственном и русском языках. Для пропуска людей и транспорта устраивается КПП.

При расположении в населенном пункте предусматривается создание отряда (группы) разграждения, предназначенного для разблокирования въездов (выездов) в военный городок. В его состав входят инженерно-саперное подразделение и подразделения оперативного назначения с инженерной техникой, эвакуационными средствами и средствами пожаротушения.

Охрана ПВД организуется и осуществляется с целью не допустить проникновение экстремистов, разведки НВФ в район расположения своих воинских частей (подразделений), исключить внезапное нападение на них и обеспечить охраняемым войскам время и выгодные условия для развертывания (приведения в боевую готовность).

Оборона ПВД организуется и ведется с целью отражения нападения крупных незаконных вооруженных формирований, а также - создания условий для их дальнейшего разгрома.

Бригаде для обеспечения чрезвычайного положения целесообразно назначить несколько комендантских районов (участков), батальону – один комендантский район (участок). В целях обеспечения устойчивого управления комендантский район (участок), в свою очередь, делится на объекты, включающие определенную территорию с расположенными на ней зданиями и сооружениями. Количество комендантских районов (участков) и объектов определяется исходя из сложившейся обстановки и объема МНК.

Как правило, бригада (полк) оперативного назначения дислоцируется в районе чрезвычайного положения побатальонно. Например, дислокация 48-го оперативного полка 100-дон на территории Нагорного Карабаха в ноябре 1991 года была следующей: штаб полка, 3-й батальон на автомобилях, подразделения боевого обеспечения и обслуживания дислоцировались в городе Мартуни; 2-ой батальон на БМД дислоцировался в городе Физули в 30 км севернее штаба полка и 1-й батальон на БТР – в городе Агдаме в 30 км южнее. Отдельные важные в оперативном отношении направления и населенные пункты охранялись небольшими по своему составу войсковыми нарядами (от отделения до взвода). Военная комендатура особого района, штаб 100 – дон, 46-ой оперативный полк, отдельный медико-санитарный батальон, батальон материального обеспечения и другие подразделения и части боевого обеспечения и обслуживания дислоцировались в г. Степанакерте, столице НКАО. Силами и средствами 45-го и 47-го оперативных полков и отдельной бригады особого назначения контролировались другие районы НКАО и приграничные территории.

Общее руководство воинскими частями осуществляет начальник войсковой оперативной группы (ВОГ). За каждым соединением, частью и подразделением приказом начальника ВОГ, при согласовании с военным комендантом, закрепляются районы (зоны ответственности), а также рубежи, участки, секторы, объекты и маршруты. Определяется порядок материально-технического обеспечения. При выполнении задач свыше трех месяцев производятся плановая замена частей и подразделений.

С целью исключения установления доверительных отношений с местным населением, решением командира соединения, при согласовании с военным комендантом района, может проводиться передислокация частей и подразделений в пределах своей зоны ответственности.

Подразделения специального назначения используются для решения наиболее сложных и ответственных задач. Широко применяются вертолеты для воздушного поиска и воздушной разведки; управления войсками; эвакуации раненых и больных.

Для выполнения задач по обеспечению правового режима чрезвычайного и военного положения от соединений частей и подразделений назначаются: караулы, контрольно-пропускные пункты, комендантские посты и патрули, блокпосты, заслоны, патрули, посты охраны порядка, маневренные группы, заставы, группы сопровождения и резервы [4].

Ввиду того, что для выполнения задач обеспечения чрезвычайного положения привлекаются силы и средства разных министерств и ведомств,

актуальными являются вопросы организации четкого взаимодействия. Боевые действия федеральных сил России в Северо-Кавказском регионе показали, что потеря живой силы и техники при наведении конституционного порядка могло быть гораздо меньше, если бы между частями Национальной гвардии, Министерства обороны, и другими силами было налажено соответствующее взаимодействие [3].

Соединения и воинские части оперативного назначения Национальной гвардии при выполнении обязанностей по обеспечению правового режима чрезвычайного положения могут привлекаться:

- для обеспечения общественного порядка и безопасности, поддержания правового режима чрезвычайного и военного положения в районе конфликта;
- для локализации и блокирования района конфликта;
- для пресечения вооруженных столкновений и разъединения противоборствующих сторон;
- для проведения мероприятий по разоружению и ликвидации НВФ, изъятию оружия у населения;
- для усиления охраны общественного порядка и безопасности в районах, примыкающих к району конфликта [5];
- для охраны особо режимных, режимных и особо охраняемых объектов, обеспечивающих жизнедеятельность населения и функционирования транспорта, объектов, представляющих повышенную опасность для окружающей среды и населения;
- для поддержания особого режима въезда в местность, где вводится чрезвычайное положение и выезд из нее;
- для участия в ликвидации чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера и спасении жизни людей [4].

При введении чрезвычайного положения Национальная гвардия, совместно с органами внутренних дел, обеспечиваются следующие меры и ограничения:

- усиление охраны общественного порядка, охраны особо важных государственных объектов, а также объектов, обеспечивающих жизнедеятельность населения и функционирование транспорта;
- установление ограничений на свободу передвижения, в том числе транспортных средств;
- проверка документов, удостоверяющих личность, личный досмотр, досмотр вещей и транспортных средств;
- установление ограничений на въезд в район чрезвычайного положения и выезд из него;
- запрещение или ограничение проведения собраний, митингов и демонстраций, а также зрелищных, спортивных и других массовых мероприятий;
- запрещение забастовок;
- приостановление деятельности юридических лиц, в которых используются взрывчатые, радиоактивные, химические и биологические опасные вещества;

- эвакуация культурных и материальных ценностей в безопасные районы, если существует реальная угроза их уничтожения, хищения или повреждения;
- запрещение проведения выборов и республиканских референдумов;
- введение и поддержание комендантского часа;
- ограничение или запрещение продажи оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, специальных средств, ядовитых веществ, установление особого режима оборота лекарственных, наркотических и психотропных веществ, а также этилового спирта и алкогольной продукции или их временное изъятие;
- особый порядок продажи, приобретения и распределения продовольствия и предметов первой необходимости;
- ограничение или запрещение использования копировально-множительной техники, радио- и телепередающей аппаратуры, аудио, видеозаписывающей техники и звукоусиливающих средств;
- временное отселение жителей в безопасный район;
- введение карантина, проведение санитарно-противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий [4].

Границы местности (района), где вводится чрезвычайное положение, перекрываются заставами Национальной гвардии. На основных авто-, железнодорожных дорогах размещаются КПП и блокпосты. Приказом военного коменданта вводится комендантский час (время суток, в течение которого устанавливается запрет находиться на улице и иных общественных местах, либо вне жилища без специально выданных пропусков и документов, удостоверяющих личность). Лица, нарушившие правила комендантского часа, задерживаются сотрудниками органов внутренних дел или военными патрулями до окончания комендантского часа, не имеющие при себе документов – до установления их личности, но не более 48 часов. Задержанные лица, их вещи и транспортные средства подвергаются досмотру.

Личный состав комендантских патрулей и постов вправе применять оружие, боевую технику и специальные средства в случае оказания вооруженного сопротивления или невыполнения их требований, когда создается реальная угроза жизни и здоровью военнослужащих и граждан.

В период действия чрезвычайного положения войсками проводятся мероприятия по восстановлению общественного порядка. Некоторые задачи, требующие силового разрешения, такие как, ликвидация массовых беспорядков, освобождение заложников, поиск и ликвидация НВФ и др. решаются путем проведения специальных операций, как самостоятельных, так и совместных. Широко применяются маневры силами и средствами. Активно ведется оперативная и войсковая разведка. Оперативным путем выявляются зачинщики, организаторы и участники массовых беспорядков и незаконных вооруженных формирований. Происходящие события оперативно документируются специальными органами МВД и КНБ.

Для охраны и сопровождения автомобильных колон выделяются группы сопровождения с задачей обеспечения безопасности войсковых и других колонн на марше в районе чрезвычайного положения.

Как правило, расстановка сил и средств должна обеспечивать присутствие войсковых сил в каждом населенном пункте.

После отмены чрезвычайного положения часть воинских частей выводится в пункты постоянной дислокации, а часть сил остается для проведения профилактических мероприятий.

Комплекс мероприятий, проводимых по обеспечению правового режима чрезвычайного положения, является масштабным и сложным по содержанию, что требует от командиров и штабов готовности к действиям в самых разнообразных условиях обстановки, а от личного состава подразделений высокой подготовленности, выдержки и самообладания и готовности к действиям в условиях повышенного риска для жизни и здоровья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Казахстан. Закон РК. О Национальной гвардии: принят 10 января, 2015 года, № 274-V.
2. Внутренние вооруженные конфликты: Материалы конференции / Под общей редакцией П.С. Золотарева. – М., 2000. - 346 с.
3. Домрин А.Н. Институт чрезвычайного положения в зарубежных странах // Международная жизнь. - 1993. - № 5-6. - С. 149-151.
4. Ахметов Ж.Х. Тактика подразделений оперативного назначения: учебник. - Петропавловск, 2006. - 335 с.
5. Военная доктрина РК, Астана. 2011.

УДК 614.8.084

С.А. Гарелина¹, к.т.н., доцент; С.К. Давлатшоев², ст.науч.сотр.

М.М. Сафаров³, д.т.н., профессор, зав. лабораторией физики

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН Республики Таджикистан; ³филиал МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Душанбе

АНАЛИЗ РИСКОВ СООРУЖЕНИЯ РОГУНСКОЙ ГЭС

Рогунская ГЭС (рис. 1 а) расположена на реке Вахш, которая, сливаясь с Пянджем, образует Амударью. На реке Вахш был спроектирован и частично построен каскад ГЭС: Нурекская (3000 МВт, самая высокая в мире плотина высотой 300 м), Байпазинская (600 МВт), Сангтудинская ГЭС-1 (670 МВт, 2008 г.), Сангтудинская ГЭС-2 (220 МВт, 2011 г.), Головная (210 МВт), Перепадная (30 МВт) и Центральная (15 МВт).

Рогунская ГЭС имеет мощность 3600 МВт и среднегодовую выработку 17 млрд кВт·ч. Строительство Рогунской ГЭС началось в 1976 году. ГЭС должна иметь плотину высотой 335 м. Общий объем водохранилища составит

13 км³, полезный – 8,6 км³, оно протянется вверх по течению на расстояние 70 км.

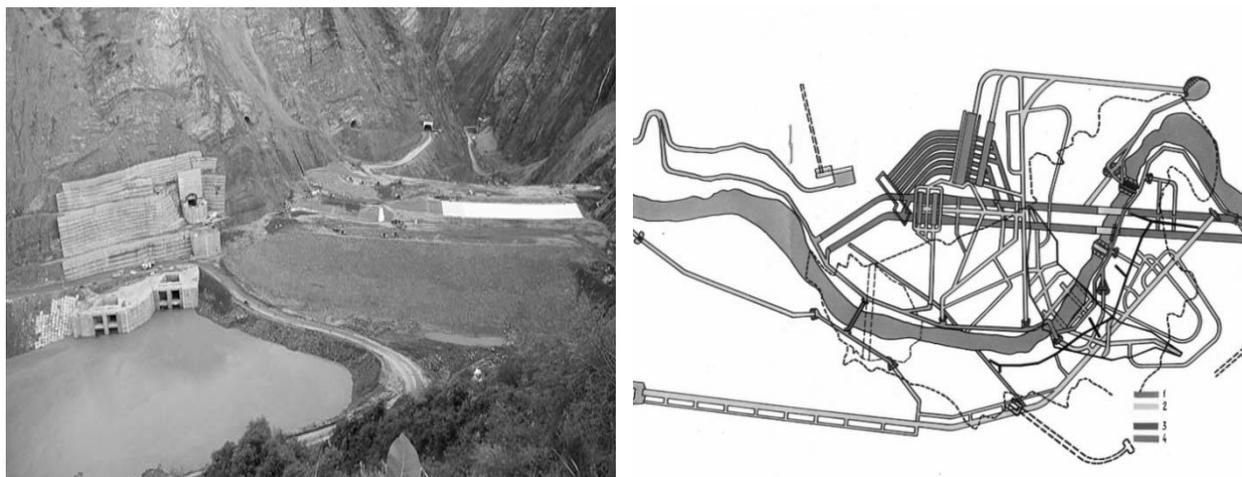


Рисунок 1 - Плотина первой очереди ГЭС (а) и её подземные сооружения (б)

Расчётный ресурс объекта составит 150 – 200 лет.

Машинный зал размерами 220х22х78 м с шестью гидроагрегатами по 600 МВт, помещения для трансформаторов и затворов, подводящие и отводящие водоводы, эксплуатационный водосброс на правом берегу, два яруса водосброса строительного периода, огромное количество транспортных тоннелей длиной 63 км, подходов выработок, дренажных и вентиляционных штолен размещены под землей в скале (рис. 1 б).

Место, выбранное для плотины, представляет собой узкое ущелье с крутыми склонами и имеет следующие особенности [1]:

- створ плотины находится в зоне высокой сейсмичности с магнитудой до 9 баллов, где небольшие землетрясения происходят ежемесячно;
- горные породы рыхлые и непрочные, в них почти невозможно пробить строительные тоннели;
- под дном реки, где выгоднее всего ставить плотину, проходит разлом, заполненный каменной солью.

В 1993 году Рогунская ГЭС пережила серьёзную аварию. Через несколько лет после перекрытия русла реки Вахш мощные паводки размывали строительную перемычку, в результате чего водоотводящие тоннели и помещения машинного зала были затоплены (рис. 2 а).

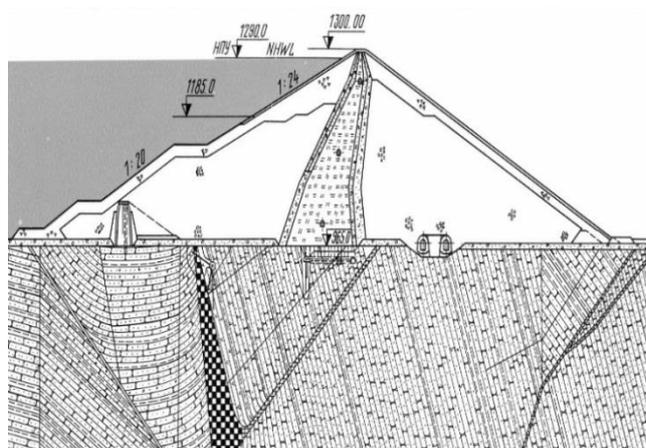
Возможные риски от возведения Рогунской ГЭС заключаются в следующем:

- громадные экологические изменения и усугубление уже существующих проблем в регионе;
- нарушение режима стока и потеря сотен тысяч гектаров посевных площадей в нижнем и среднем течении Амударьи;
- наличие рисков техногенных катастроф, связанных с геологическими условиями расположения ГЭС и возможной гибели многих тысяч людей, проживающих в зоне потенциальной ударной волны;

- социально-экономические последствия в виде маловодья, засухи, голода, потери источников существования для миллионов людей;
- рост напряжённости и угрозы конфликтного потенциала в регионе Центральной Азии.



а



б

Рисунок 2 - Остатки порталов разрушенных туннелей (*а*) и разрез основания плотины (*б*), шахматной штриховкой выделен солевой пласт

Проблема заключается в том, что каждая страна относится к своей реке как к собственности, в то время как все водные ресурсы Средней Азии связаны между собой единой речной системой, ведущей к уже не существующему Аральскому морю. Поэтому ряд экспертов предлагают создать энергетический консорциум, в который, помимо Таджикистана и Узбекистана, должны войти Казахстан, Киргизия, Туркмения и Афганистан.

Рассмотрим подробнее снижение рисков от сооружения плотины на солевом пласте.

Выбор мероприятий по защите пород от растворения направлен на предотвращение условий для развития карста, к которым относятся [1]:

- наличие растворимых пород;
- водопроницаемость вмещающих пород;
- гидравлический градиент подземных вод;
- агрессивность воды по отношению к породам.

К мероприятиям по устранению первого условия относится выемка растворимых пород из основания сооружения и замена их нерастворимыми инертными материалами.

Ликвидация двух других условий развития карста – проницаемости пород и гидравлический градиент подземных вод – возможна тампонированием пород и созданием противofильтрационных завес.

Уменьшение агрессивности воды (четвёртое условие развития карста) достигается различными способами. Например, можно отсыпать в верхнем бьефе сульфат кальция, чтобы фильтрующаяся вода из водохранилища насыщалась этим компонентом. Агрессивность вод можно снизить с помощью вертикального дренажа – путём перехвата пресных подземных вод,

движущихся к основанию плотины, или удлинением путей фильтрации пресных вод с таким расчётом, чтобы происходило их насыщение.

Как показывает практика, надёжная защита пород от растворения может быть обеспечена комплексом мероприятий.

Предложена система автоматизированного мониторинга Рогунской ГЭС, которая с помощью кондуктометров позволяет в режиме реального времени контролировать гидрогеохимический режим в основании плотины и обеспечивать своевременную корректировку процесса и принятие оперативных мероприятий по ликвидации возможных аварийных ситуации [2, 3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Давлатшоев С.К. Гидрогеохимический мониторинг в основании плотины Рогунской ГЭС / С.К. Давлатшоев, М.М. Сафаров. – Душанбе: Ирфон, 2017. – 236 с.

2. Давлатшоев С.К., Сафаров М.М. Кондуктометрический способ и аппаратура измерения уровня минерализации в пьезометрических сетях // Вестник Казанского технологического университета. - 2017. - № 18. Т. 20. - С. 45-52.

3. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника. Микропроцессорные анализаторы жидкости / К.П. Латышенко, Б.С. Первухин. – М.: Юрайт, 2016. – 203 с.

УДК 656.073.9

*С.А. Головин, адъюнкт факультета подготовки кадров высшей квалификации
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ОЦЕНКА ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ ПРИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Неотъемлемой частью современного мира является нефть и нефтепродукты, которые применяются в различных отраслях промышленности и на транспорте. Актуальными остаются вопросы, связанные с доставкой таких грузов. Одним из основных видов транспорта при перемещении нефти и нефтепродуктов остается железнодорожный, что обеспечивается его всесезонностью, достаточной скоростью, широкой географией доставки и возможностью перевозки значительных количеств.

С вводом в действие ряда нефтепроводов и ограничением объемов добычи связано снижение перевозок нефти железнодорожным транспортом в 2010 - 2016 годах [1].

С перевозкой нефтепродуктов связаны риски. Обеспечение безопасности функционирования железнодорожного транспорта рассматривается как одна из основных задач его развития [2, 3]. Нефтяные грузы включены в перечень опасных грузов, транспортируемых по железной дороге.

Пожарный риск при обращении нефтепродуктов был рассмотрен в следующем аспекте. Из анализа статистических данных было выявлено, как часто, где, когда, по каким причинам возникают пожары при обращении нефти и нефтепродуктов, проведено сравнение указанных показателей между Россией и странами Европейского Союза (ЕС). Были проанализированы объекты нефтегазовой отрасли и определен вклад железнодорожного транспорта в возникновение пожаров и взрывов.

Оценка пожарного риска была начата с определения уровня пожарной опасности объектов (таксономический анализ). Исходя из имеющихся статистических данных, нами определены сценарии развития проанализированных пожаров и взрывов в процентном соотношении. С помощью метода таксономии сгруппированы техногенные риски от пожаров и взрывов при обращении нефтепродуктов по сценарию развития.

Анализируя пожарную опасность при обращении нефтепродуктов и учитывая специфику процессов, важно отметить, что пожары, происходящие на таких объектах, являются наиболее сложными и часто перерастают в чрезвычайные ситуации.

Выявлено процентное соотношение взрывов и пожаров по объектам возникновения при обращении нефти и нефтепродуктов в РФ и странах Европейского Союза (ЕС).

Основными объектами возникновения пожаров при обращении нефтепродуктов в Российской Федерации являются резервуары нефтебаз (34% от общего объема), наименьшая доля пожаров происходит на объектах железнодорожного транспорта (3% от общего объема). В странах ЕС наблюдается аналогичная динамика в отношении нефтебаз, однако на втором месте по объектам возникновения пожаров стоят объекты железнодорожного транспорта, что соответствует специфике развития нефтяной отрасли стран.

Такая динамика обусловлена небольшим количеством собственных мощностей по переработке нефти в большинстве стран ЕС, местом ЕС в нефтяной промышленности (в большинстве случаев ЕС выступает как импортер нефтепродуктов), и спецификой доставки нефтепродуктов для конечного потребителя (в большинстве случаев из морских стран в страны Центральной Европы железнодорожным транспортом).

Анализ взрывопожарной обстановки при обращении нефтепродуктов определяет необходимость выявления и ранжирования причин взрывов и пожаров. В РФ 67% причин связано с воспламенением смеси паров нефтепродуктов с воздухом от источника зажигания; проведение ремонтных работ составляет 14%; ошибки людей – 10%, самовозгорание пирофорных отложений – 4%, самовоспламенение паровоздушной смеси – 2%, прочие причины – 1%. Взрывопожарная ситуация при обороте нефтепродуктов в РФ осложняется несоблюдением требований в отношении обеспечения

определенного расстояния между соседними наземными резервуарами или железнодорожными цистернами, а также непринятием своевременных мер, направленных на защиту от прогрева и выброса горячей нефти из резервуаров и цистерн. Наиболее часто в качестве источников зажигания выступают разряды статического электричества, а также фрикционные и электрические искры и пирофорные отложения.

В ЕС наиболее частой причиной возгорания и взрывов является возгорание паров, стихийные природные явления и человеческий фактор.

По результатам анализа взрывопожарной обстановки при обращении нефтепродуктов в РФ и ЕС важно отметить, что выявленные в РФ основные объекты возникновения взрывов и пожаров, а также причины их возникновения несколько отличаются от европейских. В современных условиях глобализации экономики это определяет необходимость развития взаимодействия между странами, направленного на обеспечение пожарной безопасности и гармонизацию законодательства, что в полной мере относится к транспортировке нефтепродуктов железнодорожным транспортом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савчук В.Б. Возможные направления привлечения грузов и повышения конкурентоспособности ЖД перевозок // Железнодорожные перевозки продукции нефте- и газопереработки: тр. VII прак. конф. М., 2016. URL: http://www.ipem.ru/files/files/other/savchuk_neft_15_06_2016_g_bs.pdf (дата обращения 30.04.2018).

2. Перспективы перевозок нефтеналивных грузов железнодорожным транспортом: риски и перспективы URL: <http://www.logistika-prim.ru/press-releases/> (дата обращения 15.04.2018).

3. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года: Распор. Пр-ва РФ от 17.06.2008 г., № 877-р. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111037> (дата обращения 24.04.2018).

УДК 614.841

*Р.Т. Гусейнов, магистрант
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОЖАРНОГО РИСКА И ЛИКВИДАЦИЯ ПОЖАРА НА РАННЕЙ СТАДИИ ЕГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СПОРТИВНОГО СООРУЖЕНИЯ

В последние годы большинство современных спортивных сооружений с массовым пребыванием людей осуществляют переход от строгого нормирования требований пожарной безопасности при проектировании зданий

и сооружений к более гибкому или объектно-ориентированному нормированию [1]. Сущность данного подхода заключается в том, что устанавливаются цели, которым должна соответствовать система пожарной безопасности объекта защиты, но не регламентируются проектные решения для их достижения.

Проведение мероприятий различного рода в спортивном сооружении предусматривает обеспечение комплексной безопасности, которая включает в себя защиту от угроз пожара не только зрителей, участников, но и собственно спортивное сооружение – его конструкции, с применением инновационных технологий [1].

В нормативно-правовых актах и документах недостаточно полно отражаются индивидуальные требования пожарной безопасности, предъявляемые к спортивным объектам при проектировании, а также строительстве, эксплуатации и ремонта, составляющих элементов конструкции.

При проектировании спортивных сооружений на территории Российской Федерации в части обеспечения пожарной безопасности, следует руководствоваться требованиями других нормативных документов [2-3]. Стоит отметить то, что в настоящее время отсутствует единый нормативный документ, описывающий полноценный комплекс требований безопасности спортивного сооружения на этапах его проектирования.

Причинами возникновения аварийных ситуаций являются, как правило, отказы технических систем вследствие ошибок проектирования, нарушения технологии изготовления, условий и режимов эксплуатации. Для конструкций и сооружений, длительное время находящихся в эксплуатации, такой причиной могут стать деградация свойств материалов, предельные уровни накопленных повреждений, образование и неконтролируемое распространение трещин.

В связи с этим возникает необходимость в проведении большого объема исследований, связанных с изучением условий образования предельных состояний отказов объектов по критериям прочности, ресурса и надежности на разных стадиях возникновения и развития аварий и катастроф.

С проблемой надежности в энергетике связаны следующие практические задачи:

- статистическая оценка и анализ надежности действующего оборудования и установок;
- прогнозирование надежности оборудования и установок;
- нормирование уровня надежности;
- испытания на надежность;
- расчет и анализ надежности;
- оптимизация технических решений по обеспечению надежности при проектировании, создании и эксплуатации энергетического оборудования, установок, систем;
- экономическая оценка надежности.

Теория надежности вводит в практику инженерного исследования количественные оценки, которые позволяют:

- устанавливать требования и нормативы надежности оборудования для установок и систем;

- сравнивать различные виды оборудования, установок и систем по их надежности;
- рассчитывать надежность установок по надежности их элементов;
- оптимизировать величину необходимого резерва и структуру технических объектов;
- выявлять наименее надежные элементы оборудования, установок и систем;
- оценивать сроки службы оборудования и установок.

Надежность энергоснабжения входит в число показателей энергоэффективности и характеризуется: в энергетическом плане – долей недоотпуска электроэнергии потребителям, а в экономическом – снижением доли ущерба от перерывов в электроснабжении в валовом внутреннем продукте [4].

В дальнейшей работе по обеспечению пожарной безопасности спортивных объектов можно выделить следующие основные направления:

- формирование нормативного документа, излагающего требования к применению единых технологий, позволяющего снизить риск возникновения неблагоприятных ситуаций на этапах проектирования и строительства спортивного сооружения;
- совершенствование методики расчета индивидуального пожарного риска с возможностью применения вероятностного подхода, разработанных на основе оценки рисков для аналогичных объектов [5].

Изучение опыта, проработка и моделирование всевозможных чрезвычайных ситуаций, разработка концепции безопасности, возможности применения передовых инновационных технологий позволит снизить риск возникновения пожаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пузач С.В., Смагин А.В., Лебедченко О.С. и др. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах: монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.
2. Федеральный закон. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: утв. 22 июля 2008 года, № 123–ФЗ.
3. Постановление Правительства Российской Федерации. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: утв. 31 марта 2009 года, № 272.
4. ASTM E 1355–05a Standard guide for Evaluating the predictive capability of deterministic fire models / Стандартное руководство по определению достоверности детерминированных моделей пожаров.
5. ISO TR 13387–3 Fire safety engineering. Assessment and verification of mathematical fire models / Пожарно–технический анализ. Часть 3. Оценка и верификация математических моделей пожаров.

*К.В. Дзюба¹, магистрант; Е.С. Алексеева¹, к.т.н., доцент,
ведущий научный сотрудник; Е.Ю. Куценко², магистрант*

¹*Черкасский институт пожарной безопасности им. Героев Чернобыля НУГЗУ*

²*Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского
«Харьковский Авиационный Институт»*

АНАЛИЗ ПРИЧИН И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПРОИЗВОДСТВОМ, ПЕРЕРАБОТКОЙ И ПОТРЕБЛЕНИЕМ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

При больших масштабах производства, переработки и потребления углеводородного сырья возрастают вероятность и степень опасности взрывов и пожаров. Анализ статистических данных по многим странам мира показывает, что размер ежегодного материального ущерба от пожаров и взрывов во всех технически развитых странах имеет тенденцию к неуклонному росту. При этом увеличиваются размеры материального ущерба от каждого случая взрыва или пожара, так как с непрерывным ростом масштабов производства увеличиваются как единичная мощность установок, так и концентрация на производственных площадях горючих и взрывоопасных продуктов [1].

Так на одном химическом предприятии произошел взрыв паров бензина с воздухом в помещении электrorаспределительных устройств (РУ) [2]. Взрыв произошел в следствии проникновения паров бензина в помещении РУ с электрооборудованием в открытом исполнении. В результате обрушилась пятиэтажная часть здания вспомогательного и бытового назначения, разрушились также технологические трубопроводы, вследствие чего возник пожар.

Выброс бензина произошел при разборке фланцевого соединения на аппарате, а также, возможно, в следствии нарушения герметичности бензопровода в трубном коридоре. Масса образовавшихся паров при разливе бензина на площади 30 м² не превышала 45 кг. Бензин не был перегрет и парообразование происходило только за счёт испарения с зеркала разлива в течении 1 ч. Тротиловый эквивалент взрыва оказался равным 64 кг, что практически соответствовало рассчитанному значению, равному 61 кг (при доле участия паров во взрыве 0,3). Расчётом найдено также, что для разрушения стены помещения РУ и последовавшего за ним обрушения здания достаточно было W=20 кг ТНТ. Характер разрушения свидетельствует о том, что избыточное давление и импульс взрыва на соответствующих расстояниях от помещения РУ также приблизительно близки к расчётным.

Большую опасность представляют также аварии, связанные с выбросами перегретых горючих гидкостей [3]. Так на технологической установке канифольно-экстракционного завода в следствии разрушения прокладки нижнего выгрузного люка экстрактора образовалось отверстие длиной 43 см и шириной 0,2 см. Через это отверстие в течение 35 минут происходило

истечение перегретого бензина с температурой 140 °С и скоростью 0,25 м³/с. При этих условиях в помещении до взрыва было выброшено около 10650 кг перегретого бензина и быстро испарилось 4019 кг жидкости. Значительная часть жидкости в сложившихся условиях (был жаркий день) диспергировалась и испарилась в помещении. Общая масса образовавшихся паров превышала 4т. Кроме перегретой жидкости в помещении могли выходить пары бензина, которые непрерывно подавались в систему экстракции со скоростью 4-6 т/ч.

Образовавшееся в помещении облако паров бензина могло воспламениться от вентиляторов не взрывозащищенного исполнения, из-за зарядов статического электричества, возникшего на выходе из отверстия парожидкостной эмульсий бензина. Все эти источники воспламенения располагались вблизи пола и стен здания экстракции, что свидетельствует о том, что взрыв бензовоздушной смеси произошел по модели взрыва сферы при зажигании у её края. Одинаковый уровень разрушения здания экстракции с восточной и северо-западной стороны, а также расположенные вблизи его здания и сооружения свидетельствуют о симметричности распространения ударных волн во всех направлениях от взрыва.

В промышленных условиях, в том числе и на АЗС, хранят и используют большое количество жидкостей, имеющих температуру кипения при атмосферном давлении значительно выше температуры окружающей среды. К ним относятся тяжелые фракции углеводородов, различные органические соединения, бензин и др. При разливе таких жидкостей (без перегрева) из-за отсутствия теплопередачи твердых поверхностей образуются паровые облака больших масс в не замкнутом пространстве, что подтверждается статистическими данными.

Значительное количество аварий по различным причинам имеют место на подземных и наземных складах хранения ЛВЖ. Так на нефтеперерабатывающем заводе, [4] снабженном новейшим оборудованием, по ошибке оператора произошла утечка около 160 м³ бензина. Пары бензина распространились на большую площадь и воспламенились от неизвестного импульса. Возникший пожар охватил зону площадью более 14 га. После первой вспышки паров начался пожар на установке компаундирования бензинов, затем загорелись продукты, содержащиеся в резервуарах, расположенных рядом с другими установками. Один из резервуаров взорвался вскоре после начала пожара, на двух других появились трещины у основания, через которые их содержимое вылилось, что привело к усилению пожара. В зоне, доступной для огня, находилась цистерна с товарным бензином и жидким хлором, которую с большими усилиями удалось защитить. При пожаре погибли трое служащих завода. Убытки от повреждения оборудования составили около 1 млн долларов.

Таким образом, анализ аварий, связанных с технологической средой – углеводородным сырьем, показывает, что последствия данных аварий, а именно взрывы и пожары могут принимать катастрофические масштабы – материальными убытками, травмированием и гибелью людей. Вероятность их возникновения в основном обусловлена ошибками обслуживающего персонала.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://protivpozhara.com/tipologija>
2. <https://www.rbc.ua/rus/news/cherkassah-proizoshel-pozhar-himzavode-1477988707.html>
3. <https://www.unian.net/tag/pojar-na-neftezavode>
4. https://24tv.ua/ru/pozhar_pod_kievom_vzryv_na_neftebaze_hronologija_sobytij_n582888

УДК 355.4-027.21

*А.Е. Илиманов, доктор философии (PhD), ст. преподаватель
Военный институт Национальной гвардии Республики Казахстан*

ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ ПО ОХРАНЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА ПРИ ЭВАКУАЦИИ И РАССРЕДОТОЧЕНИИ НАСЕЛЕНИЯ

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О Национальной гвардии Республики Казахстан», на Национальную гвардию возложена задача на участие совместно с органами внутренних дел в охране общественного порядка, пресечении массовых беспорядков, обеспечении общественной безопасности и правовых режимов чрезвычайного и военного положения, антитеррористической операции, участие в ней, а также в мероприятиях по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера [1].

На основании действующих руководящих документов в условиях военной опасности на органы внутренних дел и подразделения Национальной гвардии возложена задача по охране общественного порядка, организации безопасности и регулирования движения транспорта и пешеходов в период рассредоточения рабочих и служащих, эвакуации населения из городов и зон возможного затопления. С учетом этого в условиях военной опасности воинские части Гражданской обороны, оперативного назначения, а также по решению Министра внутренних дел Республики Казахстан курсанты Военного института Национальной гвардии могут быть привлечены для оказания помощи органам внутренних дел в охране общественного порядка и безопасности при проведении эвакуации населения из городов, рассредоточении рабочих и служащих охраняемых объектов.

Решение на проведение эвакуационных мероприятий в военное время принимается Правительством Республики Казахстан.

Законом о Гражданской защите Республики Казахстан расчет населения производится по основным группам:

1 группа, рабочие и служащие организаций, продолжающих работу в городе (отнесенном к группе по Гражданской обороне) в военное время, а также обеспечивающих его жизнедеятельность;

2 группа, рабочие и служащие организаций переносящих свою деятельность в военное время в безопасную зону, сотрудники центральных аппаратов министерств и агентств;

3 группа, педагогические работники, студенты и учащиеся организаций образования за исключением дошкольных и общеобразовательных организаций, их обслуживающий персонал, пенсионеры, содержащиеся в домах инвалидов и престарелых, их обслуживающий персонал;

4 группа, все население, не попадающие в группы 1 и 3 [2].

Под эвакуацией понимается организованный вывод персонала предприятий и организаций, прекращающих работу в военное время или переносящих деятельность в загородную зону, а также нетрудоспособного и незанятого в производстве населения из возможных зон сильных разрушений и катастрофического затопления.

Эвакуация и рассредоточение населения осуществляется исходя из следующих принципов:

1. Максимальный охват населения, подлежащих эвакуации.
2. Проведение эвакуационных мероприятий по производственному принципу и по месту жительства.
3. Проведение эвакуационных мероприятий в возможно кратчайшие сроки.
4. Соблюдение плановости при проведении эвакуационных мероприятий.
5. Использование для эвакуационных мероприятий всех видов транспортных средств, без нарушения установленных режимов их работы, а также использование личного автомобильного транспорта.
6. Обеспечение непрерывной и устойчивой работы объектов, продолжающих свою деятельность.
7. Обеспечение жизнедеятельности эвакуируемого населения на маршрутах следования, в местах размещения.
8. Заблаговременная подготовка мест размещения [2].

Основными исходными данными для планирования эвакуационных мероприятий являются:

- численность населения и военнообязанных;
- перечень организаций, продолжающих свою деятельность в городах отнесенных к группам по гражданской обороне;
- количество учебных заведений, дошкольных учреждений с указанием численности обучающихся, а также преподавательского состава и обслуживаемого персонала;
- зоны возможных сильных разрушений вокруг городов, отнесенных к группам по гражданской обороне;
- районы и пункты, в которых запрещено размещение рассредоточиваемого и эвакуируемого населения;
- возможности районов городов по размещению;
- наличие защитных сооружений (убежищ, противорадиационных укрытий, горных выработок, простейших укрытий), а также источников водоснабжения;

- возможности транспорта;
- дорожная сеть, ее состояние и пропускная способность;
- наличие и возможности использования маршрутов для эвакуации населения пешим порядком;
- средства связи и системы;
- местные условия и климатические особенности;
- количество населения прибывающего из соседних областей [3].

Распределение и эвакуация населения проводятся в короткие сроки по планам соответствующих штабов Гражданской обороны и эвакуационных органов. Для осуществления этих мероприятий создаются специальные эвакуационные комиссии городов и районов, разрабатываются эвакуационные графики, определяются сборные и приемные эвакуационные пункты, места посадки на железнодорожный (автомобильный) транспорт и высадки рассредоточиваемого и эвакуируемого населения, районы размещения людей в загородной зоне, где создаются условия для расселения, всестороннего обеспечения и укрытия их от радиоактивного заражения. Рабочие и служащие предприятий рассредоточиваются с таким расчетом, чтобы время, затрачиваемое ими на проезд к месту работы и обратно, не превышало 4–5 часов.

В период рассредоточения и эвакуации организуется круглосуточная работа транспорта для подвоза населения к сборным эвакуационным пунктам и пунктам посадки на транспорт. При ограниченных транспортных возможностях часть населения может выводиться из города пешим порядком. С этой целью предусматриваются отдельные сборные эвакуационные пункты. На них эвакуируемые разбиваются на группы и под руководством старших, а при возможности в сопровождении сотрудников полиции (военнослужащих Национальной гвардии), направляются в загородную зону по установленным для них маршрутам (преимущественно по проселочным дорогам и пешеходным тропам).

В соответствии с утвержденными маршрутами, в городе определяются улицы, по которым должны двигаться эвакуационные колонны. На автомобильных дорогах в этом случае организуется, как правило, одностороннее движение автотранспорта в несколько рядов в зависимости от ширины проезжей части.

Для автоперевозок людей формируются колонны по 20–30 машин. Они закрепляются за сборными эвакуационными пунктами, и им определяются постоянные маршруты. В этих целях используются автобусы, грузовые (по возможности, с автоприцепами) и легковые автомашины; предусматривается сменная работа водительского состава, применяются уплотненные нормы посадки. На личном транспорте вывозятся семьи его владельцев (а при необходимости – и другие граждане).

Общее руководство по обеспечению охраны общественного порядка (ООП) при эвакуации населения и рассредоточении рабочих и служащих осуществляется начальниками гражданской обороны городов республиканского значения Астаны, Алматы, Шымкента, области, железной дороги, создаваемой на базе соответствующих управлений или отделов охраны

общественного порядка. Непосредственное обеспечение охраны общественного порядка и регулирование движения возлагается на начальников управлений (служб) ООП гражданской обороны городов, городских и сельских округов, а в пределах отделений железных дорог, на привокзальных площадях, пристанях, причалах – на начальников служб ООП ГО полиции на транспорте во взаимодействии с территориальными службами.

Личный состав подразделений Национальной гвардии, и прежде всего воинских частей оперативного назначения и гражданской обороны, привлекаемый при эвакуации населения в помощь органам внутренних дел для охраны общественного порядка, может быть задействован: для несения патрульно-постовой службы на маршрутах следования эвакуируемого населения, сборных и приемных эвакуопунктах, в местах посадки и высадки и в районах размещения эвакуируемых; усиления наружной охраны важных объектов; для пресечения групповых нарушений общественного порядка, а также регулирования движения. При этом воинская часть может использоваться в полном составе в одном районе (например, при обеспечении общественного порядка в пункте посадки эвакуируемого населения на железнодорожный транспорт) или по подразделениям, которые на период выполнения задачи будут подчинены соответствующим начальникам службы ООП ГО районов. Общее количество сил и средств, привлекаемых к обеспечению эвакуации населения, их задачи, вооружение и экипировка личного состава определяются старшим оперативным начальником. Войсковые наряды службу будут нести под руководством сотрудников полиции, входящих в состав эвакуокомиссий, сборных и приемных эвакуопунктов, или назначенных ответственными за охрану общественного порядка на том или ином участке. Отдельные войсковые наряды могут нести службу самостоятельно.

При получении задачи от старшего войскового или оперативного начальника командир части (подразделения) должен уяснить: общую обстановку в городе (районе несения службы), количество, очередность и порядок эвакуации населения; маршруты следования и сборные (приемные) эвакуопункты, на которых необходимо организовать охрану общественного порядка в первую очередь; пункты посадки (высадки) населения на транспорт; места (районы) несения службы; объекты, которые предстоит принять под войсковую охрану; места расположения убежищ и укрытий для личного состава войсковых нарядов и населения; время начала и ориентировочного окончания службы; силы и средства службы ООП ГО и других частей, привлекаемые дополнительно. Порядок и содержание работы командира части (подразделения) по выработке решения, как правило, будут аналогичны изложенным в Правилах по службе штабов. При этом начальник штаба части должен быть готов доложить командиру: сведения о количестве и порядке эвакуации населения; расчет потребного количества сил и средств для выполнения полученной задачи; предложения о способах действий, объеме задач каждому подразделению; мерах по повышению надежности охраны общественного порядка; улучшению управления подразделениями и

войсковыми нарядами; организации связи и взаимодействия между ними и с нарядами службы ООП ГО и по другим вопросам.

В решении на организацию боевой службы по охране общественного порядка при эвакуации населения командир части (подразделения) должен определить: замысел действий (какие задачи, в какой последовательности и каким способом их выполнять; количество привлекаемых от части сил и средств, их группировку и характер маневра; направления и участки сосредоточения основных усилий); задачи каждому подразделению (войсковому наряду) и резерву; порядок взаимодействия подразделений (войсковых нарядов) между собой, с другими силами службы ООП ГО; задачи по всестороннему обеспечению личного состава; порядок подготовки к службе сил и средств; организацию управления и связи. Решение докладывается старшему оперативному (войсковому) начальнику и оформляется на плане города или схеме района выполнения задачи с краткой пояснительной запиской.

На основе принятого решения командир части (подразделения) отдает боевой приказ, в котором указывает: характер выполняемой задачи (место, время, количество эвакуируемых и порядок их эвакуации) и состояние общественного порядка в районе ее выполнения; задачу части и замысел действий; задачи службы ООП ГО и других взаимодействующих сил. Далее указываются: задачи каждому подразделению (самостоятельно действующему войсковому наряду); количество выделяемых сил и средств, их группировка и задачи; районы сосредоточения, порядок взаимодействия между войсковыми нарядами своих подразделений и других частей, с нарядами службы ООП ГО; форма одежды и экипировка личного состава; продолжительность несения службы; состав и место расположения резерва; порядок применения оружия, использования автотранспорта, инженерно-технических и специальных средств; меры безопасности личного состава; порядок пропуска эвакуируемых на сборные пункты и к местам посадки на транспортные средства, задержания, доставки и сдачи нарушителей общественного порядка (преступников); место вспомогательного командного пункта; мероприятия по организации связи; сроки докладов и представления донесений.

В целях предупреждения и пресечения хищений государственного, общественного и личного имущества граждан в пунктах сбора и посадки эвакуируемых, предотвращения возможных групповых нарушений общественного порядка, паники, распространения ложных и провокационных слухов по решению соответствующих начальников служб ООП ГО создаются оперативно-поисковые группы из сотрудников полиции, усиленные военнослужащими Национальной гвардии в составе двух-трех оперативных работников и от отделения до взвода военнослужащих.

Для обеспечения организации регулирования движения на маршрутах эвакуации из числа работников дорожно-патрульной службы выставляются наряды на КПП (блок-пост) (при необходимости усиленные военнослужащими) численностью от 2-х человек до отделения и посты регулирования из расчета один пост на 7–10 км.

Охрана специальных объектов (зданий акиматов, банков, почтовых отделений, складов, торговых центров, магазинов, камер хранения и др.) при эвакуации и в местах размещения в загородной зоне обеспечивается личным составом собственной и вневедомственной охраны, а в отдельных случаях по решению старших войсковых и оперативных начальников караулами, наряжаемыми от воинских частей Национальной гвардии.

Для воспреещения самовольного возвращения эвакуированного населения в город выставляются заслоны численностью пять-шесть человек на ближайших станциях и КПП (блок-постах) на основных автомагистралях. Группировка сил и средств части (подразделения), привлекаемой для обеспечения (охраны общественного порядка во время эвакуации населения, может состоять из групп оцепления, патрулирования, охраны, сопровождения, конвоирования, оперативно-поисковых, нарядов на КПП (блок-поста), заслонов, постов охраны порядка, патрулей, постов регулирования движения и резерва.

Способы действий подразделений и войсковых нарядов Национальной гвардии будут определяться особенностями проводимых мероприятий и, в частности, необходимостью одновременной эвакуации большей части населения города, включая детей и престарелых; постоянной угрозой нападения противника с применением средств массового поражения; загруженностью основных автомагистралей и железных дорог для обеспечения перевозок воинских частей, грузов и эвакуации объектов оборонного значения; стремлением определенной части населения попасть на сборные эвакуопункты и транспортные средства раньше установленного срока; возможностью ограбления граждан, торговых центров, магазинов, предприятий, совершения противоправных действий преступными элементами; попытками деструктивных сил распространять ложные слухи, создавать панику.

Охрану общественного порядка в местах размещения эвакуированного населения в загородной зоне обеспечивают соответствующие начальники городских (в городах, не отнесенных к группам по гражданской обороне) и районных служб ООП ГО.

С завершением эвакуации населения основная часть личного состава службы ООП ГО города (80–85 %) выводится в загородную зону. По указанию Командующих регионального командования и старших оперативных начальников в назначенные районы сосредоточения могут быть выведены части оперативного назначения (гражданской обороны), личный состав которых совместно с силами и средствами службы ООП ГО будет привлекаться для несения патрульно-постовой службы и охраны особо важных объектов в загородной зоне. Обеспечение охраны общественного порядка в городе будет осуществляться оставшимися силами службы (15–20%), составляющими первую смену.

Таким образом, успешное выполнение задач по охране общественного порядка при проведении эвакуации населения, рассредоточении рабочих и служащих во многом будет зависеть от своевременного и качественного планирования действий воинских частей (подразделений), глубокого знания

офицерским составом основных положений о порядке проведения эвакуационных мероприятий и особенностей организации и несения службы в этот период; всесторонней подготовки и высокой обученности личного состава; тщательной отработки вопросов взаимодействия войсковых сил с нарядами службы ООП ГО и другими взаимодействующими силами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Казахстан. Закон РК. О Национальной гвардии Республики Казахстан: принят 10 января 2015 года.

2. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2011 года.

3. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан. Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий гражданской обороны: утв. 18 марта 2017 года, № 209.

УДК 502/504

*А.Е. Кофанов, аспирант, ассистент; Е.В. Кофанова, д.пед.н., к.х.н., профессор
Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ЛОКАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА КОМПОНЕНТАМИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Резкое возрастание масштабов антропогенного загрязнения высоко урбанизированных территорий приводит к дестабилизации урбоэкосистем и, как следствие, к непоправимым изменениям в природе, климате, здоровье людей. Для количественной оценки этих изменений и в том числе прогнозирования наступления чрезвычайных ситуаций достаточно часто используется такое понятие, как "экологический риск" (ЭР).

Под экологическим риском понимают вероятность наступления каких-либо негативных событий, способных причинить ущерб окружающей природной среде или здоровью людей. То есть ЭР рассматривают как вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций в определенный момент времени на определенной территории, выраженный количественно [1]. Следовательно, управление экологическими рисками и их прогнозирование являются важными эколого-экономическими задачами и требуют постоянного совершенствования необходимого инструментария. Кроме того, корректная оценка экологических рисков способствует обеспечению устойчивого развития общества, как на региональном, так и на национальном и глобальном уровнях, а также поднятию уровня жизни людей.

Как правило, ЭР делят на две составляющие: риск для живой природы и риск для человека (так называемый антропо-экологический риск). Обе эти составляющие в зависимости от степени проявления разделяют на катастрофические (мгновенные) и медленные, проявляющиеся постепенно [2]. При этом выходят из того, что любая деятельность человека несет в себе определенную долю риска. Таким образом, при определении приемлемого ЭР оценивают отдельно степень влияния на здоровье людей и население в целом, а также состояние биоты, после чего проводят комплексный анализ влияния загрязняющих веществ (ЗВ), техногенных аварий и/или стихийных бедствий на людей и окружающую природную среду.

Согласно работам ученых, процесс управления ЭР включает [3–5]:

- выявление и прогнозирование потенциальных ЭР;
- оценку возможного экологического ущерба и последствий;
- разработку и реализацию мер, позволяющих минимизировать ущерб и/или предотвратить потери;
- оценивание результатов.

В связи с вышесказанным нами проанализировано влияние дизельного автотранспорта на окружающую природную среду и здоровье людей, проведена частичная замена высокоуглеродного моторного топлива (МТ) на альтернативное, биологического происхождения, изучены физико-химические и эксплуатационные свойства модифицированных топлив. Методом математического моделирования описаны корреляционные зависимости между физико-химическими свойствами МТ и эксплуатационными и экологическими показателями дизеля, что дает возможность прогнозировать риски загрязнения окружающей среды и территории города компонентами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

Созданы и визуализированы многопараметрические модели, экспериментально доказана экологическая эффективность применения биодобавок к дизтопливу в количестве до 27 % об. Натурными исследованиями транспортных коридоров г. Киева проведена оценка территорий, подвергающихся максимальному ЭР, в среде MathCad на основе решения уравнения турбулентной диффузии созданы пространственные модели, построены поля дисперсии основных загрязнителей – компонентов отработавших газов ДВС, а также условия их рассеивания и чрезвычайного локального концентрирования. С использованием дискретно-интерполяционного метода [6–8] учтены геометрические особенности дороги и на основе этих данных уточнены локальные загрязнения придорожного пространства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добровольський В. В. Екологічні знання: навч. посіб. / В. В. Добровольський. – К.: ВД "Професіонал", 2005. – 340 с.
2. Шмандій В. М. Управління природоохоронною діяльністю: навч. посіб. / В. М. Шмандій, І. О. Солошич. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

3. Тепман Л.Н. Риски в экономике: учеб. пособ. для вузов / Л. Н.Тепман. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 380 с.
4. Пикфорд Дж. Управление рисками. – М.: Вершина, 2004. – 349 с.
5. Миэринь Л. А. Основы рискологии: учеб. пособ. – СПб.: С.-Петербур. гос. ун-та экономики и финансов, 1998. – 138 с.
6. Холковський Ю. Р. Моделювання багатопараметричних процесів та систем на основі дискретно-інтерполяційного підходу в екології // VIII Всеукр. наук. Таліївські читання (м. Харків, 19–20 квіт. 2012 р.) / Харківський нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна. – Харків, 2012. – С. 204–207.
7. Холковський Ю. Р. Побудова геометричних моделей технічних об'єктів із використанням дискретно-інтерполяційного підходу / Ю. Р. Холковський // Сучасні проблеми геометричного моделювання: збірн. матер. XVI Міжнар. наук.-практ. конф., вип. 1 (Мелітополь, червень 2014 р.). – Мелітополь, 2014. – С. 138–143.
8. Кофанов А. Е. Геоэкологические аспекты моделирования локального загрязнения приземного атмосферного воздуха отработавшими газами автотранспортных средств / А.Е. Кофанов, Ю.Р. Холковский // Горная механика и машиностроение. – 2017. – № 4. – С. 20–33.

УДК 614.841

*А.А. Крупкин, адъюнкт; А.В. Матвеев, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ АЭС

Повышение надежности и безопасности атомных станций обеспечивается повышением надежности систем безопасности, а также использованием специальных систем контроля и диагностики, позволяющих выявить на ранней стадии различные факторы поражающего воздействия, прогнозировать их развитие, диагностировать процессы и распознавать нарушения нормальной эксплуатации на ранней стадии их развития.

Как известно из выполненных работ по вероятностному анализу безопасности АЭС, доля риска в общем значении частоты повреждения активной зоны реактора, приходящаяся на пожары, находится в интервале от 5 до 50% [1]. Таким образом, вклад пожаров в частоту повреждения активной зоны находится на уровне вклада от всех других внутренних причин, вместе взятых.

Пожары на АЭС могут сопровождаться возникновением одновременно множества отказов по общей причине (самопроизвольных включений, отказов автоматики, электромеханического оборудования, систем безопасности и т.д.), возможные последствия которых с большим трудом поддаются экспертным прогнозам и оценкам.

Уровень пожарной безопасности АЭС должен обеспечивать выполнение общих критериев безопасности на всех стадиях жизненного цикла энергоблока (строительство, работа, консервация), а также при проектных авариях, что подразумевает обеспечение безопасного останова реактора и поддержание его безопасности в состоянии останова во время и после соответствующих эксплуатационных и аварийных состояний, сведение к минимуму радиоактивных выбросов в окружающую среду в случае пожара и обеспечение неперевышения выбросов в соответствии с установленными пределами, а также обеспечение безопасности персонала в случае пожара на АЭС.

При синтезе системы обеспечения пожарной безопасности АЭС необходимо исходить из возможного воздействия пожара на персонал, а также технологическое оборудование важное для безопасности и строительные конструкции.

Эффективность системы обеспечения пожарной безопасности определяется в том числе, исходя из условия обеспечения устойчивости ограждающих строительных конструкций в течение пожара.

В качестве объектов защиты рассматриваются пожарные зоны. При пожарном зонировании должна быть исключена возможность распространения пожара из одной пожарной зоны на другие не только через ограждающие конструкции, но и через общие вентиляционные, дренажные системы и другие коммуникационные связи. Принципиальные схемы вентиляции должны учитывать пожарное зонирование.

При проектировании и эксплуатации энергоблока должна быть реализована концепция глубоко эшелонированной защиты, основанная на применении системы последовательно расположенных барьеров.

Для каждой пожарной зоны проектной документацией должно быть предусмотрено не менее трех барьеров защиты:

- мероприятия по предотвращению возникновения пожара [2];
- противопожарная защита;
- организационно-технические мероприятия.

Для оценки эффективности систем используется подход, суть которого заключается в расчете возможных температурных режимов пожаров в помещениях и последующей оценки температурного воздействия пожаров на несущие и ограждающие конструкции, как при свободном развитии пожаров, так и при его тушении. Сопоставление температурного воздействия пожара с критическим для конструкций позволяет прогнозировать распространение пожара за пределы помещения и оценивать эффективность систем обеспечения пожарной безопасности.

Последовательность этапов оценивания эффективности системы обеспечения пожарной безопасности АЭС представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Этапы оценивания эффективности системы обеспечения пожарной безопасности

При этом критерием эффективности системы обеспечения пожарной безопасности для технологических помещений является соответствие фактических пределов огнестойкости требуемым пределам огнестойкости, которые принимаются по результатам оценки теплового воздействия пожаров на несущие и ограждающие конструкции помещений. Для помещений систем управления критерием является локализация пожара на начальной стадии развития, то есть предотвращение возникновения объемного пожара [3].

При оценивании эффективности необходим учет ряда допущений и предположений:

- при сопоставлении расчетного температурного воздействия с критическими для конструкций используется коэффициент приведения реального температурного воздействия к стандартному;
- огнестойкости несущих и ограждающих конструкций принимаются по паспортным данным на изделия и нормативным документам испытания их на огнестойкость;
- полагается, что с момента подачи огнетушащих веществ прекращается повышение температуры в помещении;

Последовательность событий, описывающих процесс развития и тушения пожара, включает в себя:

- возникновение пожара, его перерастание в объемный, прекращение горения;
- обнаружение пожара, начало подачи огнетушащих веществ;
- разрушение несущих и ограждающих конструкций, локализирующих пожар в помещении;
- выход из строя пассивных средств противопожарной защиты, локализирующих пожар в помещении.

За точку отсчета временных показателей данных событий принимается момент возгорания.

Для обеспечения безопасности АЭС, в том числе при пожаре, должно быть предусмотрено резервирование систем, важных для безопасности, позволяющее им в условиях пожара выполнять свои функции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-08-01085.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vinod, G., Saraf, R. K., Ghosh, A. K., Kushwaha, H. S., & Sharma, P. K. (2008). Insights from fire PSA for enhancing NPP safety. *Nuclear Engineering and Design*, 238(9), 2359-2368.

2. Матвеев А. В., Иванов М. В., Шевченко А. Б. Аналитическая модель системы управления пожарной безопасностью АЭС // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2010. – Т. 6. – № 113. – С. 91-95.

3. Valbuena, G., & Modarres, M. (2009). Development of probabilistic models to estimate fire-induced cable damage at nuclear power plants. *Nuclear Engineering and Design*, 239(6), 1113-1127.

УДК 614.8

А.Б. Кусаинов, адъюнкт АГПС МЧС России

*К.Ж. Раимбеков, к.ф.-м.н., заместитель начальника института
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

АНАЛИЗ ПРИЧИН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В настоящее время проблема обеспечения безопасности является одной из главных задач в вопросе социально-экономического развития государства, выбор стратегии развития обязательно рассматривает вероятные риски, которые могут при этом актуализироваться [1].

Для выработки управленческих решений по минимизации риска ЧС необходимо учитывать ряд факторов, таких как причины возникновения природных и техногенных ЧС, объекты возникновения ЧС и т.д.

Для установления причин возникновения ЧС проведем разделение всех причин на три основные группы: природные, техногенные и социальные [2].

Таблица 1 - Типовые причины возникновения чрезвычайных ситуаций

Наименование группы причин возникновения источника ЧС	Наименование причины возникновения источника ЧС	Фактор
Неблагоприятные погодные условия	Вскрытие реки	Природный
	Высокая температура окружающей среды	Природный
	Выход наледевых вод	Природный
	Грозовые разряды	Природный
	Изменения русла реки	Природный
	Интенсивное таяние снега	Природный
	Ледяной затор (зажор)	Природный
	Ливневые дожди	Природный
	Обильные осадки	Природный
	Отсутствие осадков	Природный
	Перемерзание русла реки	Природный
	Резкое повышение температуры	Природный
	Самовозгорание	Природный
	Сильный нагонный ветер	Природный
	Тайфун	Природный
	Таяние снега	Природный
	Циклон	Природный
	Затопление и подтопление территории	Природный Техногенный
Неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	Недостаток конструкции, изготовления и монтажа производственного оборудования	Техногенный Социальный
	Нарушение технологического регламента процесса производства	Социальный
	Разряд статического электричества	Техногенный Социальный
	Разрушение движущихся узлов и деталей, попадание в движущиеся механизмы посторонних предметов	Техногенный Социальный
	Неисправность системы охлаждения аппаратов, трение поверхностей	Техногенный Социальный
	Неисправность, отсутствие искрогасительных устройств	Техногенный Социальный
	Прочие причины, связанные с неисправностью производственного оборудования, нарушением технологического процесса производства	Техногенный Социальный
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	Недостаток конструкции и изготовления электрооборудования	Техногенный Социальный
	Нарушение правил монтажа электрооборудования	Социальный
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования	Социальный
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов	Социальный

	Нарушение правил технической эксплуатации и выбора аппаратов защиты электрических сетей	Социальный
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования	Социальный
Нарушение правил и эксплуатации печей	Неправильное устройство и неисправность отопительных печей и дымоходов	Техногенный Социальный
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей	Социальный
Нарушение правил и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и установок	Недостаток конструкции и изготовления теплогенерирующих агрегатов и устройств	Техногенный Социальный
	Нарушение правил при монтаже теплогенерирующих агрегатов и устройств	Социальный
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств	Социальный
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств	Техногенный Социальный
Нарушение правил и эксплуатации газового оборудования	Недостаток конструкции и изготовления газового оборудования	Техногенный Социальный
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации газового оборудования	Техногенный Социальный
	Нарушение правил монтажа газового оборудования	Техногенный Социальный
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации газового оборудования	Техногенный Социальный
Неосторожное обращение с огнем	Неосторожность при курении	Социальный
	Шалость с огнем детей	Социальный
	Прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем	Социальный
	Неосторожность при приготовлении пищи	Социальный
	Неосторожность при обогреве от источников открытого горения (тления)	Социальный
	Неосторожность при сжигании мусора, травы и иных изделий (материалов)	Социальный
	Неосторожность при использовании для освещения приборов (изделий, материалов) с открытым пламенем (спичка, зажигалка, лучина, керосиновая лампа, бумага и т.п.)	Социальный
	Неосторожность при проведении религиозных и иных обрядов	Социальный
	Оставление источника открытого горения, тления (кроме сигареты) без присмотра	Социальный
	Нахождение (оставление) горючих материалов (изделий) вблизи источников высокой температуры	Социальный
Неосторожность при проведении пала травы	Социальный	

	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ	Техногенный Социальный
Нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств	Неисправность систем, механизмов и узлов транспортного средства	Техногенный Социальный
	Неисправность электрооборудования транспортного средства	Техногенный Социальный
	Прочие причины по этой группе	Техногенный Социальный

К природным причинам относятся энергия Солнца, удары молнии, самовозгорания, заторы и зажоры и т.п. К техногенным причинам относятся неисправности в электроприборах, электросетях, системах отопления, других инженерных сетях и приборах, которые повлекли за собой возникновение ЧС и их последствий. К социальным причинам ЧС относятся поджоги, неосторожное обращение с огнем, шалость детей с огнем, нарушение правил безопасности в быту и на производстве и др., т.е. виновником таких ЧС является человек.

Следует отметить большое влияние «человеческого фактора» на техногенные причины, так как технические причины являются не более чем последствием человеческой неграмотности, небрежности, отсутствия средств для приведения технических систем в безопасное состояние, либо желания сэкономить при монтаже, установке или эксплуатации различных приборов и инженерных систем [3].

Анализ пожаров произошедших в республике в 2014 году показал, что 37 % всех пожаров произошло по причине неосторожного обращения людей с огнем. По этой же причине погибло 38,7 % всех жертв пожаров, а прямой материальный ущерб составил четверть (24,3 %) общего ущерба от всех пожаров. Данные пожары произошли по вине «человеческого фактора», то есть социального.

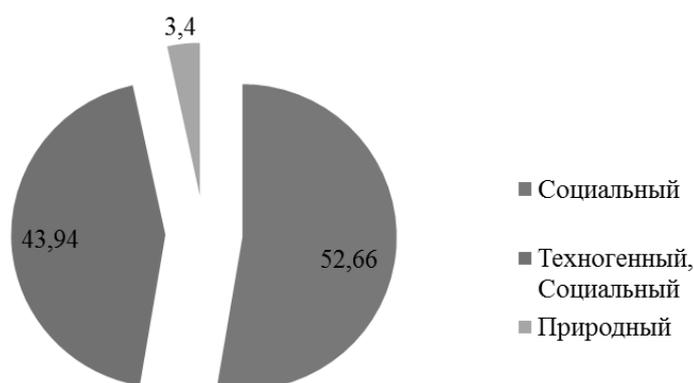


Рисунок 1 - Распределение пожаров по причинам возникновения (2014 г.)

Из рисунка 1 наглядно видно, что 52,6 % всех пожаров в Казахстане возникли из-за «человеческого фактора» (то есть по причинам, обусловленным социальным фактором) [4].

Анализ социального положения людей погибших при пожарах в жилом секторе показал, что в 41,2 % погибли временно не работающие, в 23,9 % пенсионеры, в 6,8 % лица без определенного места жительства (рисунок 2).

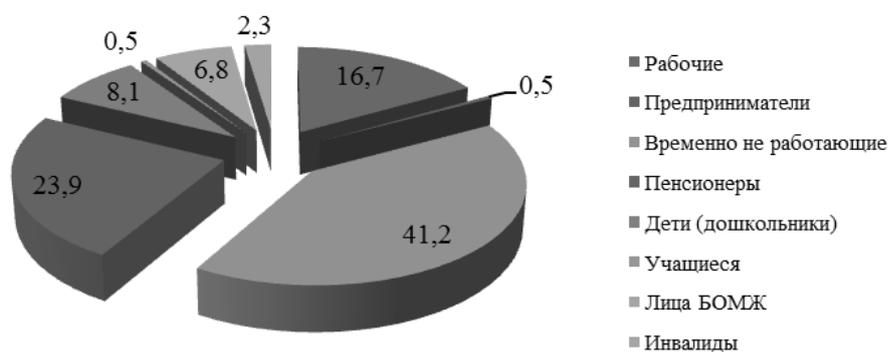


Рисунок 2 - Социальное положение людей погибших при пожарах в жилом секторе (2014 г.)

Из рисунков 2 видно, что в большинстве случаев виновниками пожаров и пострадавшими от них являются представители таких социальных групп как лица временно не работающие, рабочие, пенсионеры и инвалиды, что обусловлено их низким социальным положением и уровнем материального благосостояния данных социальных категорий, от которых в прямой зависимости находится проблема своевременного устранения нарушений правил пожарной безопасности.

В 41,2 % причинами гибели людей при пожарах в жилом секторе является алкогольное опьянение (рисунок 3).

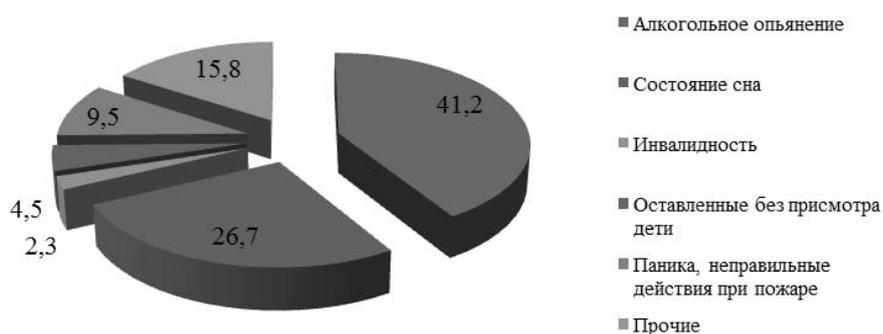


Рисунок 3 - Основные условия, способствовавшие гибели людей при пожарах в жилом секторе (2014 г.)

Употребление алкоголя также напрямую зависит от социально-экономического положения населения [5].

Для подтверждения данной гипотезы проведем анализ валового регионального продукта для регионов Республики Казахстан (рисунок 4).



Рисунок 4 - Валовой региональный продукт Республики Казахстан

Из рисунка 4 видно, что среднереспубликанский валовой региональный продукт составляет 2633215,6 млн. тг. Меньше среднереспубликанского показателя приходится на следующие области Северо-Казахстанская, Жамбылская, Акмолинская, Кызылординская, Костанайская, Павлодарская, Западно-Казахстанская, Актюбинская, Алматинская, Мангистауская, Восточно-Казахстанская и Южно-Казахстанская.

Сравнив значения валового регионального продукта со значениями интегрального коэффициента риска ЧС, приведенные в таблице 4.6 и на рисунке 4.5, можно увидеть, что практически во всех регионах республики, где интегральный коэффициент риска был выше республиканского показателя, валовой региональный продукт был ниже среднего республиканского показателя.

Для исследования влияния доходов населения на индивидуальный риск ЧС рассмотрим валовой региональный продукт на душу населения, который в среднем по республике составляет 3195,3 тыс. тг. (рисунок 5).

Из рисунка 5 видно, что в Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской, Кызылординской, Северо-Казахстанской, Акмолинской, Костанайской, Восточно-Казахстанской, Актюбинской, Карагандинской и Павлодарской областях валовой региональный продукт на душу населения ниже среднереспубликанского показателя.

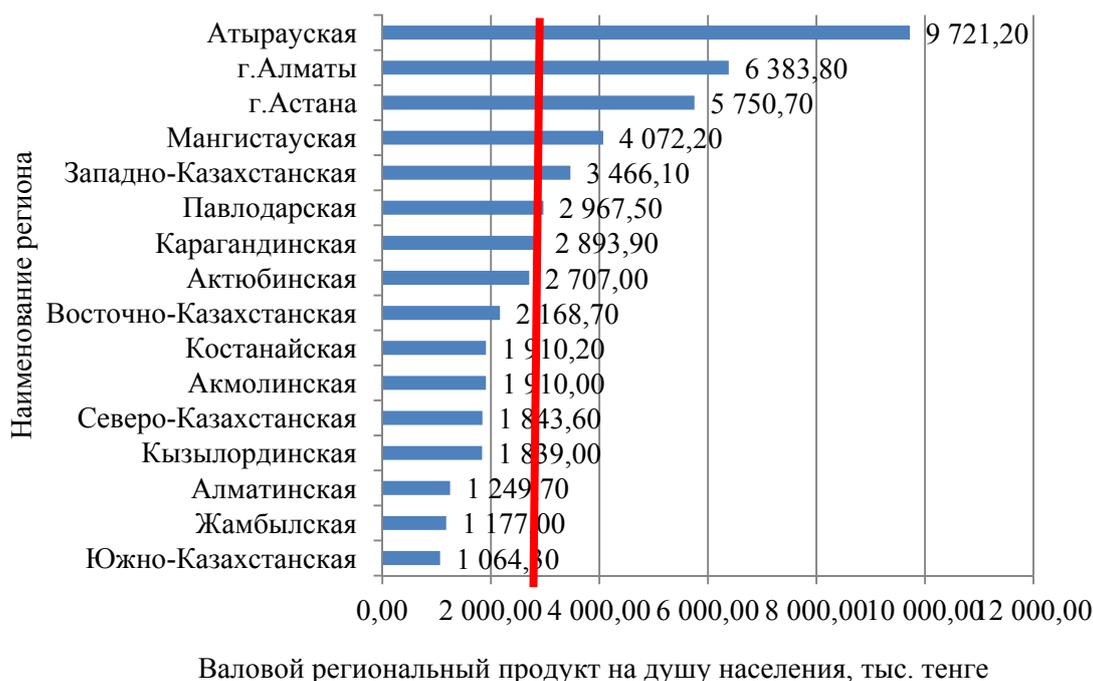


Рисунок 5 - Валовой региональный продукт Республики Казахстан

Сравнив полученные результаты с индивидуальным риском ЧС (рисунок б) можно увидеть, что практически во всех регионах республики, где индивидуальный риска ЧС был высоким, валовой региональный продукт на душу населения был ниже среднего значения.



Рисунок 6 – Значения интегрального индивидуального риска чрезвычайных ситуаций в регионах Республики Казахстан (10^{-3})

Таким образом, количество ЧС и их последствий имеют обратную зависимость от социально-экономической обстановки в стране, а также социально-экономического положения населения [6].

Проведенный анализ причин возникновения ЧС показал, что их основными причинами являются социально-экономические причины их

возникновения. На основании этого, предложены соответствующие управленческие решения по минимизации рисков пожаров

В большинстве случаев виновниками пожаров и пострадавшими от них являются представители таких социальных групп как лица временно не работающие, рабочие, пенсионеры и инвалиды, что обусловлено низким социальным положением и уровнем материального благосостояния данных социальных категорий.

Установлено, что экономические доходы регионов республики и населения имеют обратное влияние на количество ЧС и их последствия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий (пособие для руководителей организаций): монография. / Под общей редакцией Фалеева М.И. - РНОАР. - М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. - 270 с.

2. Брушлинский Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - 2002. - Вып. 4. - С.230-234.

3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Вагнер П. Человечество и пожары. – М.: ООО «Маска», 2007. – 142 с.

4. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Анализ и оценка пожарных рисков в Республике Казахстан: монография. – Кокшетау: Кокшетауский технический института КЧС МВД Республики Казахстан, 2016. – 66 с.

5. Брушлинский Н.Н., Вагнер П., Соколов С.В., Холл Д. Мировая пожарная статистика. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. - 126 с.

6. Брушлинский Н.Н., Шебеко Ю.Н. Пожарные риски. Вып.4. Управление пожарными рисками. - М.: ФГУ ВНИИПО, 2006. – 148 с.

УДК 614.2

*А.Б. Кусаинов, адъюнкт АГПС МЧС России; К.А. Нарбаев
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

РИСКИ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ

Организацией Объединенных нации (ООН) 13 октября объявлено Международным днём по уменьшению опасности бедствий. Впервые данная дата была отмечена согласно резолюции Генеральной Ассамблеи ООН №44/236 от 22 декабря 1989 года, как Международный день по уменьшению опасности стихийных бедствий, в рамках Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (International Decade for Natural Disaster Reduction) — 1990-1999 [1].

Согласно резолюции, ООН в этот День призывает людей делиться накопленными знаниями в области снижения риска чрезвычайных ситуаций.

Данное обстоятельство связано с ростом количества природных и техногенных катастроф, происходящих на Земле. При этом рост ущерба от крупнейших катастроф создает реальную угрозу для экономики не только отдельных регионов, но и планеты в целом. В 2011 году сумма убытков, причиненных природными и техногенными катастрофами в мире, побила все рекорды, достигнув исторического максимума. Совокупный ущерб превысил 350 млрд. долларов [2]. При этом темпы роста экономического ущерба от катастроф устойчиво превышают темпы роста производства валового продукта, а риск бедствий приобретает все более глобальный характер.

Достижения науки и техники резко усилили возможности во всех областях деятельности мирового сообщества, но и создали высокие риски катастроф глобального характера. Современные чрезвычайно усложнившиеся технические комплексы и технологические режимы потенциально обладают мощностью, сопоставимой с силами природных стихий, а возможности парирования угроз в техногенной сфере оказались ограниченными, несмотря на все достижения научно-технического прогресса.

Несмотря на сотни согласованных на международном уровне целей и задач, ситуация на планете из-за продолжающегося роста риска бедствий близка к критической. На прошедшей в июне 2012 г. Международной конференции по устойчивому развитию Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун сказал: *«Планета находится в состоянии беспрецедентного кризиса. Нам необходимо признать, что нынешняя модель глобального развития нерациональна. Необходимо найти новый путь для продвижения вперед»* [3].

Начало XXI века ознаменовалось проявлением обширного набора катастрофических природных явлений – землетрясения, наводнения, цунами, ураганы, извержения вулканов, лесные пожары, аномальная жара.

Мы все более отчетливо ощущаем глобальные климатические изменения, проявляющиеся наиболее наглядно в повышении температуры и росте климатически обусловленных стихийных бедствий.

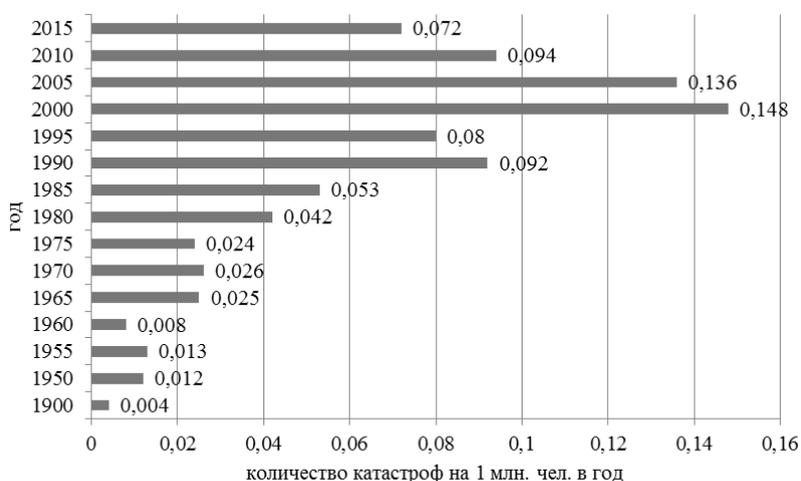


Рисунок 1 - Динамика риска катастроф на 1 млн. жителей Земли

Расчеты риска катастроф с 1900 по 2015 годы показали (рисунок 1), что в начале XX в. на 1 млрд. жителей Земли приходилось 4 природно-техногенные катастрофы, в начале XXI в. на 1 млрд. человек приходится около 148 катастроф. Таким образом, количество катастроф за рассматриваемый период на 1 млрд. населения Земли возросло в 37 раз [4].

В начале XX в., в связи с низким уровнем развития техносферы, техногенные катастрофы не происходили, в середине XX в. на техногенные приходится около 30 % катастроф или на 1 млрд. жителей Земли приходилось 2,8 антропогенных и 9,5 природных катастроф. В начале XXI в. на техногенные угрозы приходится 70 % катастроф или на 1 млрд. человек приходилось 60,8 антропогенных и 86,8 природных катастроф (рисунок 2).

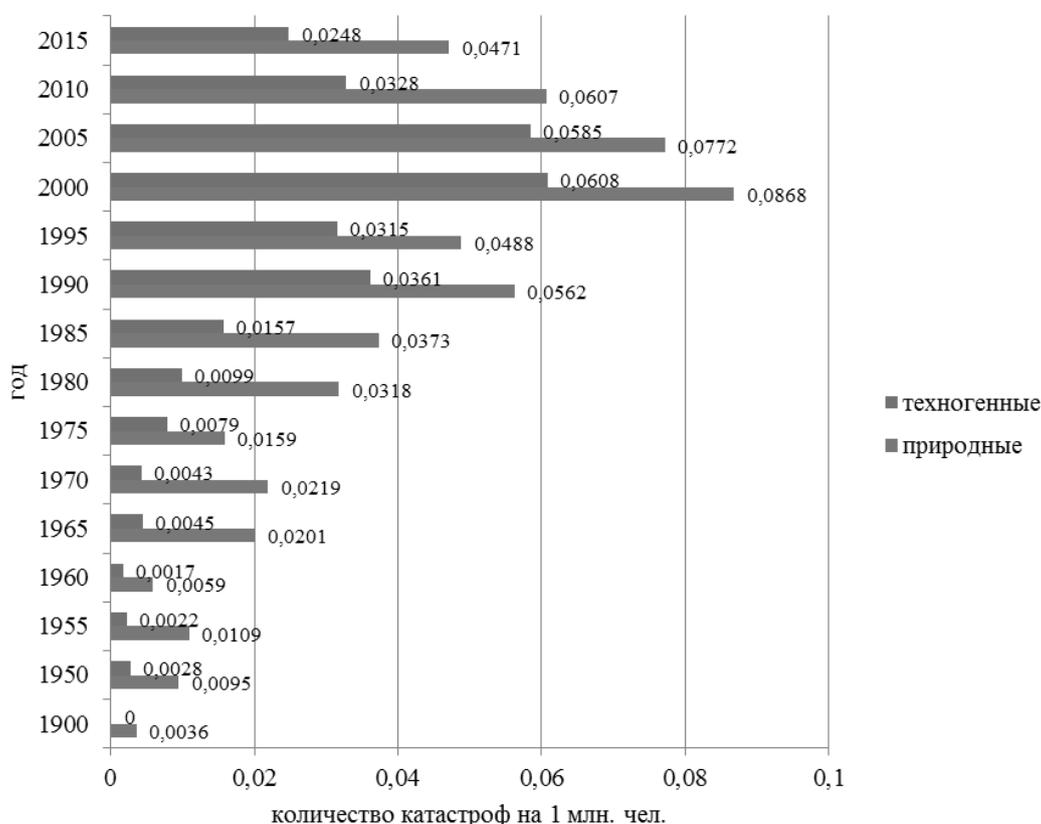


Рисунок 2 - Динамика риска природно-техногенных катастроф на 1 млн. жителей Земли

Расчеты риска природно-техногенных катастроф показали, что наибольшую опасность для населения Земли представляют опасные природные процессы: наводнения, цунами, эпидемии и землетрясения [5].

Анализ последствий катастроф произошедших в мире в период с 1990 по 2016 гг. показал, что общий экономический ущерб составил более 2,6 триллионов долларов США.

Если проанализировать структуру экономического ущерба от катастроф по географическому признаку, то необходимо отметить, что около 46 % приходится на Азиатский континент (рисунок 3).

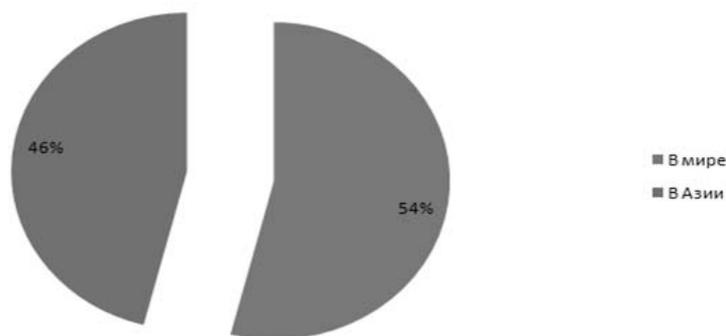


Рисунок 3 - Соотношение экономического ущерба в Азии и в мире, %

Что касается долларовой измерения общего экономического ущерба от катастроф на Азиатском континенте, то он составил более 1,2 триллионов долларов США.

Наибольший экономический ущерб был нанесен в 1995, 2005, 2008 и 2011 годах природными катастрофами (наводнениями, землетрясениями, цунами и тайфунами) [6].

Оценка экономического ущерба показал, что на одну катастрофу в среднем приходится около 714 млн. долларов США.

Статистика показывает, что количество стихийных бедствий и катастроф возросло в последнее время и к тому же они становятся все масштабнее. Увеличивается плотность населения земли, и в геометрической прогрессии возрастает количество жертв. Вопрос безопасности жизни стал актуальным не только для развивающихся, но и для развитых стран.

Таким образом, возникает необходимость организации работ по снижению риска возникновения катастроф, стихийных бедствий и аварий. В первую очередь это связано с тем, что защита от чрезвычайных ситуаций является приоритетной задачей и доминирует перед другими видами работ. Во-вторых, профилактика предотвращения социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций более важна и эффективна для общества, государства и граждан чем ликвидация их последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Decade for Natural Disaster Reduction. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.calend.ru/holidays/0/0/584/>
2. Порфирьев, Б.Н. Природа и экономика: риски взаимодействия. - М.: Анкил, 2011.
3. Сайт Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http //www.cred.be](http://www.cred.be)
4. Шарипханов С.Д. Катастрофы, чрезвычайные ситуаций и происшествия. / С.Д. Шарипханов, К.Ж. Раимбеков, К.А. Нарбаев, А.Б. Кусаинов // Аналитический отчет. Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК. - 2016. - № 1. - С. 28.

5. Нарбаев К.А. Социально-экономические и экологические последствия чрезвычайных ситуаций // Экономика НАН КР Института экономики им. Академика Д.А.Алышбаева. - Бишкек. – 2016. - № 3-4 (28). – С.75-79.

6. Гусева В.И. Влияние социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций на устойчивое развитие государства / В.И. Гусева, К.А. Нарбаев, А.Б. Кусаинов // Наука и образование сегодня. - 2016. - № 8 (9) - С.10.

УДК 351.861; 504.064

М.В. Кустов к.т.н., доцент

В.Д. Калугин, д.х.н., профессор; Е.Д. Слепужников, к.т.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

СИСТЕМА МИНИМИЗАЦИИ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Проблема обеспечения безопасности атмосферы при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является важной государственной задачей, а ее актуальность обусловлена как природными катастрофами, так и эксплуатацией широкого спектра предприятий тяжелой, химической и атомно-энергетической промышленности.

Даже при нормальной работе промышленных предприятий в окружающую среду выбрасывается большое количество опасных химических веществ. Особенно масштабные выбросы происходят при возникновении на таких объектах масштабных аварий [1]. За счёт мощных воздушных потоков в тропосфере эти выбросы легко распространяются как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях, что приводит к значительным размерам зоны загрязнения. По причине больших масштабов зон атмосферных загрязнений локализация и ликвидация последствий техногенных аварий представляет значительные трудности и требует привлечения большого количества сил и средств. Особую опасность представляют аварии на объектах атомной промышленности [2, 3]. Практически единственным методом очистки воздуха от продуктов горения является вымывание их атмосферными осадками.

При создании системы безопасности нижней атмосферы особую роль приобретают методы искусственного осадкообразования над зоной загрязнения, которые в зависимости от своей природы, делятся на химические и электрофизические. Современные методы искусственного инициирования осадков при различных условиях рассмотрены в работе [3].

В связи со сказанным возникает потребность в создании комплексной системы экологической безопасности атмосферы при возникновении чрезвычайных ситуаций, включающей эффективные комплексы мониторинга и поддержки принятия управленческого решения.

Алгоритм функционирования предложенной системы безопасности воздушной среды региона в условиях проявления ЧС на стационарных и/или передвижных потенциально опасных объектах (ПОО) представлен на рис. 1.

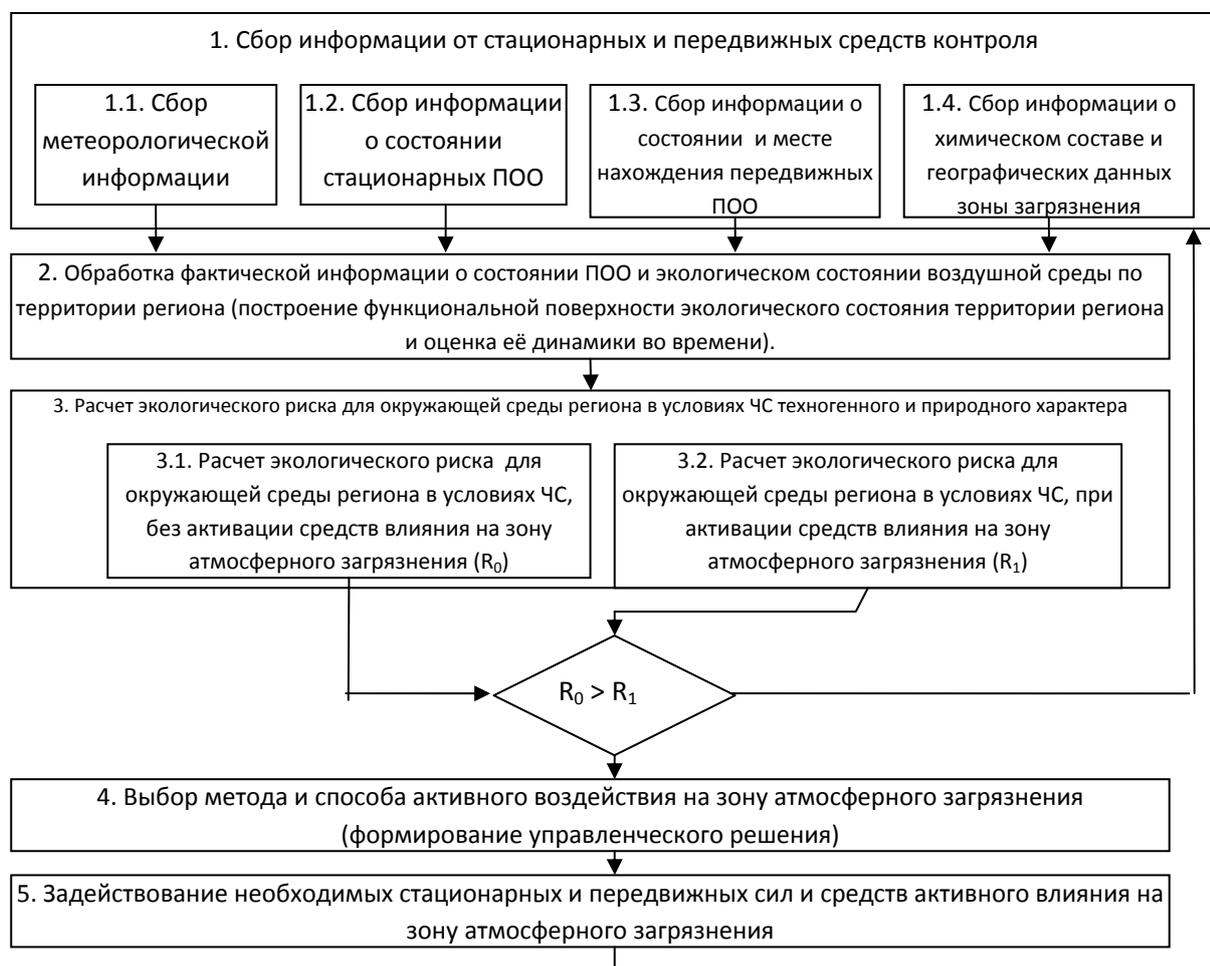


Рисунок 1 - Алгоритм функционирования системы безопасности воздушной среды региона в условиях проявления ЧС

Система мониторинга чрезвычайных ситуаций состоит из трех уровней: подсистемы сбора информации, ее обработки, анализа и систематизации.

Подготовленные результаты мониторинга поступают в систему поддержки принятия управленческого решения, где происходит оценка целесообразности функционирования разработанной системы экологической безопасности. Критерием целесообразности является отношение экологических рисков от последствий ЧС без активации (R_0) и при активации разработанного комплекса мер по обеспечению экологической безопасности (R_1).

Экологические риски (R) определяются произведением вероятности события (Z) и ущерба от последствий (A) – $R = Z \cdot A$.

Так как оцениваются риски от одного и того же события (ЧС), то вероятности равны ($Z_0 = Z_1$). Соответственно риски (R_0, R_1) будут определяться соответствующими ущербами (A_0, A_1).

Согласно утвержденной Кабинетом Министров Украины Методике оценки убытков от последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера рассчитываются по формуле [4]:

$$A = H_p + M_p + P_{c/x} + P_{л/x} + P_{p/x} + P_{рек} + P_{пзф} + A_{ф} + B_{ф} + Z_{ф},$$

где H_p – потеря жизни и здоровья населения; M_p – разрушение и повреждение основных фондов, уничтожение имущества; $P_{c/x}$ – удаление или нарушение сельскохозяйственных угодий; $P_{л/x}$ – потери древесины и других лесных ресурсов; $P_{p/x}$ – потери рыбного хозяйства; $P_{рек}$ – уничтожение или ухудшение качества рекреационных зон; $A_{ф}$ – загрязнения атмосферного воздуха; $B_{ф}$ – загрязнение поверхностных и подземных вод и источников, внутренних морских вод и территориального моря; $Z_{ф}$ – загрязнение земель несельскохозяйственного назначения; $P_{пзф}$ – ущерб, нанесенный природно-заповедному фонду.

Процедура расчета каждого параметра изложена в Методике [4], однако основными факторами, определяющими большинство параметров, являются размеры зоны загрязнения, химический состав и количество загрязняющих веществ. При сравнении рисков рассматривается одна чрезвычайная ситуация, поэтому химический состав и количество загрязняющих веществ для R_0 и R_1 будет одинаковым (за исключением случая использования искусственно инициированных осадков при тушении масштабных пожаров). Соответственно риски R_0 и R_1 определяются только размером зон загрязнения.

При выборе химического метода воздействия негативным экологическим влиянием можно пренебречь, так как концентрация вводимых реагентов на 2-3 порядка ниже их предельно допустимых концентраций.

При условии $R_0 \leq R_1$ активация системы не целесообразна, однако ситуация развивается во времени, поэтому необходим постоянный контроль мониторинговых параметров для отслеживания момента возможного изменения ситуации. При условии $R_0 > R_1$, происходит активация основных систем поддержки принятия решения, где на основе полученных данных с использованием разработанного комплекса расчетных инструментов проводится прогнозирование интенсивности осадков, которые определяют скорость выведения загрязнения из нижней атмосферы. В свою очередь, скорость осаждения загрязнения определяет развитие экологического состояния района проведения оперативных мероприятий по очистке атмосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кустов М.В. Химически опасные выбросы в атмосферу при техногенных авариях на предприятиях Украины / М.В. Кустов // Безопасность в техносфере. - М., 2015. - № 3. - С. 16-21.
2. UNSCEAR 2000. Exposures and effects of the Chernobyl accident (Annex J). New York: United Nations [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.unscear.org/docs/reports/annexj.pdf>

3. Yamauchi M. Settlement process of radioactive dust to the ground inferred from the atmospheric electric field measurement / M. Yamauchi, M. Takeda, M. Makino, T. Owada, I. Miyagi // Ann. Geophys. – 2012. – № 30. pp. 49–56.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 року № 175 Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. [Електронний ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-п>

УДК 614.841.4:62

*А.Ю. Лебедев, к.т.н.; Ф.А. Дали, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

Предприятия нефтегазового комплекса (НГК) являются одними из наиболее активных загрязнителей окружающей среды (ОС), они воздействуют на природные объекты (ПО) (подземные воды, почвы, растительность, ландшафты, поверхностные воды, атмосферный воздух, животный мир). Изменение состояния ПО могут быть обратимыми и необратимыми, локальными и распространенными на площади, которые выходят за границы лицензируемого участка. Необратимые изменения состояния ПО приводят к невозможности их использования по назначению.

В теории безопасности техногенной сферы насчитываются десятки потенциальных опасностей, которые переходят в угрозы и создают различные риски. Безопасность техногенной сферы можно разделить на два аспекта:

1. техногенная безопасность определяет степень защищенности человека, объектов и ОС от угроз, исходящих от созданных и функционирующих сложных технических систем при возникновении и развитии аварийных и катастрофических ситуаций;

2. технологическая безопасность определяет степень защищенности человека, общества, объектов и ОС от угроз, связанных с необоснованным созданием или не созданием технических систем, технологических процессов и материалов, обеспечивающих достижение основных национальных интересов страны.

Рост потенциальных и реальных угроз в техногенной сфере требует усиления роли государства в решении проблем техногенной и технологической безопасности.

В перспективе, риски в техногенной сфере могут кардинально измениться: техногенные риски сменят технологические риски, и ущербы будут возникать из-за разрушения национальной технологической базы [1].

В последнее время Правительством РФ и федеральными органами власти разработаны и выпущены нормативные документы, в которых заложены законодательные и нормативные основы обеспечения безопасности опасных производственных объектов (ОПО). Проводятся исследования в области создания нормативной базы обеспечения анализа риска, проведен анализ структуры природного и техногенного риска, разработаны системы оптимизации мониторинга различных объектов, которые основаны на минимизации риска эксплуатации и оценке экологических последствий крупных аварий в нефтегазовой отрасли [2].

Государственные нормативные документы практически всех Европейских стран предписывают необходимость проведения анализа риска, но не требуют строгого следования определенным методам анализа риска, оставляя за предпринимателями право создания своих нормативов, которые должны учитывать общие требования государственных стандартов. В большинстве зарубежных документов, по применению анализа риска, на усмотрение предпринимателя разрешается использовать один или несколько методов анализа опасности и риска: «что будет, если? (What – if)»; проверочный лист (Check list); комбинацию двух методов: анализ опасности и работоспособности (HAZOP – Hazard and Operability Study); анализ видов и последствий отказов (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis); количественный анализ вида, последствий и критичности отказа (FMESCA – Failure Mode and Event Criticality Analysis); анализ дерева отказов (FTA – Fault Tree Analysis); анализ дерева событий (ETA – Event Tree Analysis); анализ слоев безопасности (защиты) (SLA – Safety Layers Analysis) и полный количественный анализ риска (QRA – Quantitative Risk Analysis). Из перечисленных методов анализа риска только QRA является чисто количественным методом, остальные методы являются таковыми частично. Собственник производства свободен в выборе метода анализа риска, но выбранный им метод должен быть научно обоснован (повторяем и проверяем), соответствовать рассматриваемой системе, давать прозрачные, легко понимаемые результаты и позволять создавать системы управления риском.

Количественный анализ риска используется для определения эксплуатационных возможностей относительно данного уровня безопасности или конкретной цели. Он был разработан для оценки крупномасштабных аварий, которые очень редки, а соответственно частота их возникновения и последствия невозможно определить на основании только статистических методов. В настоящее время в США и Европе этот метод широко используется в ядерной и химической промышленности, так как является наиболее универсальным и исчерпывающим методом для оценки безопасности. Метод количественного анализа риска рассматривает все возможные аварийные ситуации из-за какой-либо деятельности и оценивает вероятность (частоту) каждого события и связанные с ними последствия. В России метод количественного анализа риска применяется особенно активно в ядерной энергетике и известен как ВАБ – вероятностный анализ безопасности.

Таким образом, работа по снижению риска может быть очень плодотворной, так как побуждает к созданию принципиально новых технологий, материалов, конструкций, вынуждает людей критически относиться к своим потребностям и возможностям, к своему месту и роли в природе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск: учебное пособие. - М.: Хим. фак. МГУ, 2003. - 254 с.
2. Порфирьев Б.Н. Экологическая экспертиза и риск технологий // Итоги науки и техники. - М.: ВИНТИ, 1990, том 27. - 204 с.

УДК 004.946

*А.В. Матвеев, к.т.н., доцент; И.И. Попивчак, ст. преподаватель
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Анализ развития чрезвычайных ситуаций и пожаров, а также процесса принятия оперативных решений органами управления МЧС России в данных условиях осложняются существенной неопределенностью оценок основных факторов, ситуаций, неоднозначностью в выборе способов их ликвидации.

Существует проблема, связанная с совершенствованием управления силами и средствами при проведении аварийно-спасательных работ подразделениями МЧС России в чрезвычайных ситуациях и пожарах, решение которой видится в области разработки новых видов информационного обеспечения в процессе принятия решений.

В пожарных частях имеются оперативные карточки пожаротушения на объекты с массовым пребыванием людей, детские сады, школы, больницы, торговые центры и т.д. В каждой оперативной карточке пожаротушения представлена схема объекта, для которого составляется карточка, поэтажный план, выходы, стационарные пожарные лестницы и т.д.

В случае возникновения пожара или ЧС на подобном объекте, сотрудникам подразделений МЧС России необходимо в кратчайшие сроки сориентироваться на местности и приступить к ликвидации ЧС и эвакуации людей.

Работу на пожарах затрудняют такие факторы, как огонь, дым, токсичные вещества и т.д. Потеря видимости, является существенным стресс-фактором в условиях ограниченного времени на эвакуацию людей при весьма ограниченных запасах воздуха у пожарных.

Потеря ориентации в дыму, помимо проверки уже пройденных помещений по 2-3 раза, становится причиной гибели людей при пожаре. Причем не только гибели простых граждан, но и самих пожарных.

Так, по исследованиям бельгийской компании "Hateya" до 50% сотрудников противопожарной службы Бельгии гибнут по причине потери ориентации в пространстве на объектах ЧС.

Одним из подходов к повышению информационной обеспеченности видится применение технологии дополненной реальности при проведении аварийно-спасательных работ подразделениями МЧС России, особенно на промышленных объектах и объектах с массовым пребыванием людей, чрезвычайные ситуации и пожары на которых приводят к наибольшему размеру социального и экономического ущерба.

Дополненная реальность (augmented reality, AR) – среда с прямым или косвенным дополнением физического мира цифровыми данными в режиме реального времени при помощи компьютерных устройств [1], то есть введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью увеличения степени восприятия информации.

Задача дополненной реальности – расширить информационное взаимодействие пользователя с окружением. Чаще всего, дополненная реальность – это визуальное дополнение реального мира, путем проецирования и выведения каких-либо виртуальных, мнимых объектов на настоящее пространство (на экране компьютера, телефона и подобных устройств).

Дисплеи, с помощью которых реализуются AR-системы делятся на три группы: HMD – наголовные дисплеи (закрепляются на голове или шлеме пользователя и помещают изображение реальной и виртуальной среды перед глазами пользователя), ручные дисплеи (смартфоны и др.) и пространственные дисплеи (видеопроекторы и др.).

Устройствами слежения являются цифровые камеры или другие оптические датчики, GPS, акселерометры, беспроводные датчики и др.

Идея применения AR в деятельности пожарных и спасателей заключается в выводе оперативной информации на стекло маски пожарного, либо дисплей, отображающий тактическую информацию, например, о целях на фоне наблюдаемой обстановки.

В качестве решения, которое сможет помочь спасателям лучше ориентироваться в условиях плохой видимости [2], а также найти выход из задымленного помещения была разработана система под названием ARFire.

ARFire представляет собой модульную систему, состоящую из микро дисплея, вычислительного блока, аккумулятора, которая устанавливается с внутренней стороны маски (например «Обзор-S») и беспроводного пульта управления, который крепится на предплечье спасателя (рис.1).

Использование системы совместно с программным обеспечением позволяет добиться следующих результатов:

- возможность в реальном времени отслеживать местонахождение каждого спасателя в здании при проведении аварийно-спасательных работ;

- отображение своего местоположения на плане этажа и направление движения;
- отображение местоположения каждого пожарного, входящего в состав звена газодымозащитной службы (ГДЗС) с идентификатором (имя, позывной, номер);
- построение маршрута движения;
- отображение эвакуационных выходов;
- отображение времени работы в составе звена ГДЗС;
- повышение скорости ликвидации ЧС и помощи при эвакуации пострадавших на объектах с массовым пребыванием людей;
- повышение технической и практической мобильности пожарных подразделений при ликвидации ЧС.



Рисунок 1 – Вид комплекса ARFire

Кроме этого, открывается возможность создания единого центра задач (это универсальная возможность, которая может использоваться руководителями проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации пожаров и ЧС. Речь идет о сведении всех сообщений, касающихся определенной задачи, к единому центру сообщений, осуществляя централизованно взаимосвязь со всеми спасателями/пожарными, все нужные сообщения могут выводиться на экран используемого устройства.

В результате, при выполнении каждой из задач при проведении аварийно-спасательных работ, в первую очередь, будет выигрываться время, что является важнейшим фактором при спасении многих человеческих жизней.

Затраты на создание и применение технологии дополненной реальности в деятельности спасателей позволят совершенствовать процессы принятия управленческих решений при проведении аварийно-спасательных работ (особенно на промышленных объектах и объектах с массовым пребыванием людей), что приведет к повышению эффективности ликвидации данных чрезвычайных ситуаций, а следовательно и к значительному снижению материального ущерба.

ЛИТЕРАТУРА

1. Музипов Х.Н., Колупаев С.А. Технология дополненной реальности // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности: сб. ст. – Москва, 2015. – С. 9-11.
2. Степанов Ю.А., Бурмин Л.Н. Обеспечение охраны труда горнорабочих с использованием технологии GOOGLE VR // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. – 2017. – № 3 (3). – С. 60-64.

УДК: 614.8.01

А.П. Плеханов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАННЕМУ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА В КАЗАХСТАНЕ

Происходящие глобальные изменения климата, обусловленные жизнедеятельностью человека, подтверждаются трендовым повышением глобальной температуры воздуха в последнее столетие (на $0,74^{\circ}\text{C}$); ростом среднего уровня воды в океане (на 15-17 см) в связи с таянием арктических и антарктических льдов и тепловым расширением верхнего слоя воды в океанах; отступлением морских льдов (до 25%), деградацией горного оледенения (до 30-40%); повышением средней температуры вечномерзлых грунтов в Арктике (от минус 10 до минус 5°C); учащением (в 2-3 раза) опасных и катастрофических метеорологических и гидрологических явлений, в том числе наводнений и паводков; ускорением процессов опустынивания в засушливых регионах и др. [1]. Изменения климата и их последствия в последнее столетие происходят также и в Казахстане.

Общая характеристика изменений климата в Казахстане

Основными компонентами, характеризующими климат Земли, являются температура воздуха приземного слоя атмосферы и количество выпадающих атмосферных осадков.

Температура воздуха. По данным РГП "Казгидромет", территория Казахстана, находящаяся в центральной части Евразийского материка, подвержена более высоким темпам повышения температур приземного слоя воздуха, чем северное полушарие и земной шар в целом [2].

За последние 75 лет (1941-2015 гг.) скорость повышения приземной температуры воздуха в среднем по Казахстану составляла $0,28^{\circ}\text{C}$ за каждые 10 лет. При этом наибольший прирост температуры происходил весной и осенью - на $0,30$ и $0,31^{\circ}\text{C}$ и на $0,28^{\circ}\text{C}$ - зимой, а наименьший - на $0,19^{\circ}\text{C}$ - летом [2]. За

указанный период общее повышение среднегодовой температуры воздуха по Казахстану составило около $1,8^{\circ}\text{C}$.

Наибольшая скорость повышения среднегодовой температуры в Казахстане за тот же период наблюдалась в ЗКО – на $0,38^{\circ}\text{C}$ за каждые 10 лет, а наименьшая - в ЮКО – на $0,22^{\circ}\text{C}$. В целом для республики характерно, что за последние 30 лет преобладали годы с увеличенными аномалиями средней годовой температуры воздуха (рис. 1).

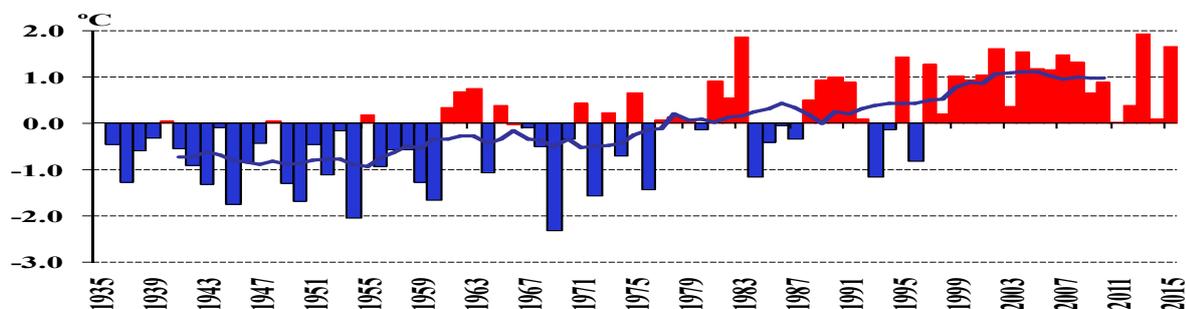


Рисунок 1 - Хронологический ход изменений аномалий среднегодовых температур воздуха в Казахстане (РГП "Казгидромет" [3])

Атмосферные осадки. В отличие от температуры воздуха изменение количества выпадающих атмосферных осадков по Казахстану имеет более сложную картину. В среднем по республике за период 1941-2015 гг. годовые суммы осадков незначительно уменьшались на 0,2 мм за каждые 10 лет, а по регионам их изменение происходило как в положительном, так и в отрицательном направлениях. Так, в Актюбинской, Карагандинской, Павлодарской, Акмолинской, Алматинской и Северо-Казахстанской областях наблюдались незначительные тенденции увеличения годовых сумм осадков - на 0,1- 5,0 мм, а на остальной территории: в Мангистауской, Западно-Казахстанской, Южно-Казахстанской, Кызылординской, Восточно-Казахстанской было отмечено уменьшение осадков на 0,1-4,2 мм за каждые 10 лет. При этом статистически достоверные изменения осадков во всех региональных трендах не были выявлены. Хронологический ход аномалий осадков в среднем по Казахстану показан на рисунке 2.

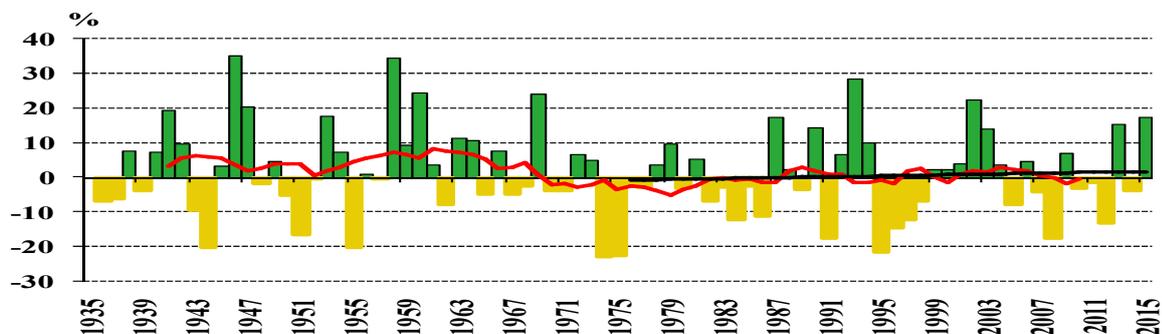


Рисунок 2 - Хронологический ход изменений аномалий годовых сумм атмосферных осадков в Казахстане (РГП "Казгидромет"[3])

Последствия изменений климата в Казахстане

Исследованием закономерностей возникновения экстремальных метеорологических явлений (ЭМЯ) во времени и в пространстве в Казахстане занимается РГП "Казгидромет". Некоторые результаты исследований этой организации по ЭМЯ представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Распределение возникших ЭМЯ (в %) по регионам Казахстана [3]

Область	Вид ЭМЯ			
	Сильный дождь	Сильный ветер	Сильная метель	Сильный снег
Кызылординская	0,1	1,2	1,5	0,3
Южно-Казахстанская	14,5	2,7	1,0	28,1
Жамбылская	6,0	10,2	1,3	3,7
Алматинская	59,2	43,5	0,5	43,7
Восточно-Казахстанская	4,8	14,5	15,3	11,6
Карагандинская	1,8	4,4	12,3	1,7
Павлодарская	1,8	1,2	4,3	0,9
Акмолинская	2,7	9,7	19,5	2,6
Северо-Казахстанская	2,8	5,0	6,1	0,0
Костанайская	2,9	3,6	18,5	4,3
Актюбинская	0,8	0,8	14,8	1,7
Атырауская	0,7	0,4	3,1	0,3
Западно-Казахстанская	1,3	1,2	1,5	1,1
Мангистауская	0,6	1,6	0,3	0,0
Всего (%):	100,0	100,0	100,0	100,0

По данным, представленным в таблицах 1 и 2, следует, что:

- 1) наиболее подверженной ЭМЯ является Алматинская область;
- 2) в период 2003-2015 гг. возросло число ЭМЯ: сильные дожди, сильные ветры и сильный снег в сравнении с периодом 1990-2002 гг.;
- 3) повторяемость других ЭМЯ: сильная метель, град, сильный туман, сильная пыльная буря в том же сравнении - напротив снизилась.

Таблица 2 – Среднегодовое число наиболее опасных ЭМЯ в Казахстане за различные периоды лет [3]

ЭМЯ	Число случаев с ЭМЯ	
	1990-2002 гг.	2003-2015 гг.
Сильный дождь	20,1	49,3
Сильный ветер	38,0	45,8
Сильный снег	9,1	24,9
Сильная метель	42,4	23,5
Град	2,5	3,2
Сильный туман	18,6	6,8
Сильная пыльная буря	2,7	0,8

Экстремальные гидрометеорологические явления (ЭГМЯ)

К экстремальным гидрометеорологическим явлениям в РГП «Казгидромет» относят явления:

- Наводнения на равнинных реках при половодьях и тало-дождевых паводках.
- Наводнения при тало-дождевых и ливневых паводках на горных реках.
- Селевые потоки.
- Затопы и заборы.
- Маловодья.

На рисунке 3 отражено количество ЭГМЯ, зарегистрированных в различных регионах за период 1967-2016 гг., а на рисунке 4 показано соотношение различных ЭГМЯ за периоды 1967-1990 гг. и 1991-2016 гг.

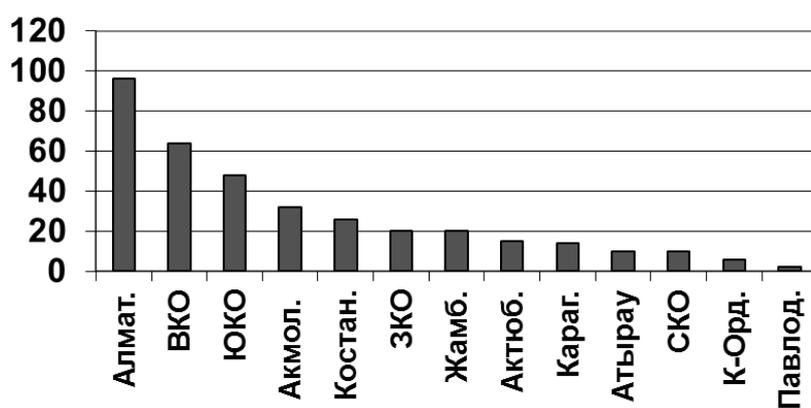


Рисунок 3 - Количество зарегистрированных в областях Казахстана РГП «Казгидромет» ЭГМЯ за период 1967-2016 гг. [3]

По данным рисунков 3-4 можно сделать вывод, что наиболее частыми гидрологическими бедствиями в Казахстане являются паводки и высокие половодья. При этом за последние 40 лет отмечается рост числа паводков почти в 2 раза и незначительное уменьшение числа высоких половодий (на 10%). Колебания повторяемости других ЭГЯ не существенны.

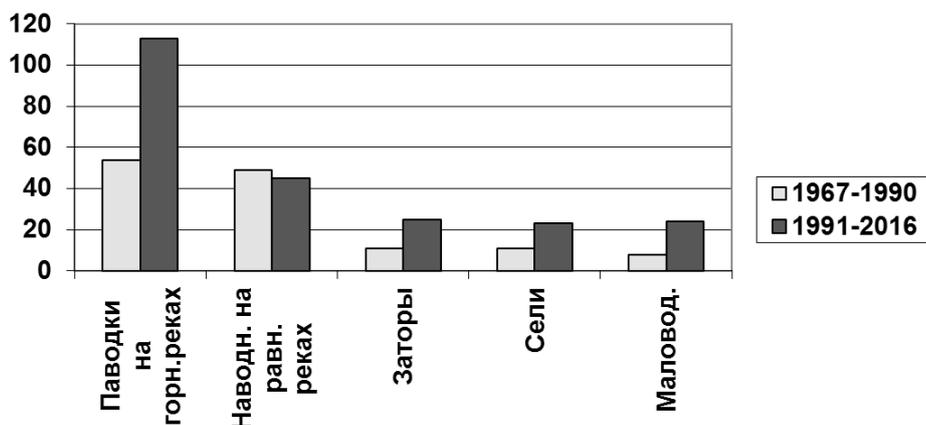


Рисунок 4 - Количество различных видов ЭГМЯ за периоды лет: 1967-1990 гг. и 1991-2016 гг. [3]

Ожидаемые изменения климата в Казахстане

Согласно Странового обзора, представленного компетентным органом республики на Втором форуме знаний по вопросам климата Центральной Азии, проведенного в г. Алматы 13-15 мая 2014 г. [4] прогнозируются в будущем следующие изменения климата и его последствия в Казахстане:

"... повышение ожидаемой среднегодовой температуры на 1,4°C к 2030 году, на 2,7°C к 2050 году, и на 4,6°C - к 2085 году.

К середине столетия прогнозируемое количество осадков в зимний и весенний периоды вырастет, соответственно, на 9% и 5%.

В то время как в Казахстане прогнозируется увеличение общего количества осадков, что может означать улучшение возможностей для сельского хозяйства, а прогнозируемое смещение зон влажности в северном направлении может означать, что к 2085 году все северные районы превратятся в зону полупустынь.

Ожидается, что деградация горного оледенения повлияет на ресурсы рек в бассейне озера Балхаш – одном из крупнейших и самых густонаселенных районов Казахстана.

Ожидается, что в результате глобального потепления возрастет частота лесных и степных пожаров. Эти пожары будут способны причинить ущерб значительным площадям сельскохозяйственных земель, а также будут оказывать опосредованное воздействие на здоровье населения за счет повышения концентрации дыма в атмосфере». К этим «официальным» ожиданиям можно добавить еще и возрастание опасности ЧС, связанных с:

Повышением селевой и паводковой опасности горных территорий в связи с ростом высот нулевой изотермы, одновременным увеличением интенсивностей выпадающих ливневых осадков и относительным увеличением потенциально эрозионных площадей с большим количеством рыхлообломочных материалов вследствие отступления границ вечной мерзлоты и горных ледников;

укрупнением масштабов наводнений в связи с более ранним наступлением весенних половодий на равнинах и др.

Как видно из всего вышеприведенного, ожидаемые последствия будущих изменений климата, как и сами предполагаемые изменения климата весьма неопределенны.

Предложения по снижению рисков бедствий, связанных с изменением климата

В последние годы климат на Земле заметно меняется: одни страны страдают от аномальной жары, другие от слишком суровых и снежных зим, непривычных для этих мест [5].

Из-за неопределенностей изменений климата и его последствий приходится основываться на известном постулате: то, что было в прошлом, происходит и сейчас, а также ожидается и в будущем. Исходя из этого постулата, в качестве раннего предупреждения негативных последствий климата предлагается следующее:

- повысить качество выделения зон риска затоплений территорий, при возникновении различных ЭГМЯ: паводочных, тало-дождевых и ливневых паводков, прорывных паводков, селей и др.;
- отселить из зон риска наводнений население и вынести из этих зон подверженные наводнениям опасные производства;
- усилить соблюдение действующего законодательства о правилах освоения затопляемых территорий и ввести при необходимости новые его нормы, препятствующие возникновению новых рисков, связанных с наводнениями;
- улучшить потенциал инженерной защиты уязвимых затопляемых территорий;
- нарастить потенциал гидрометеорологического мониторинга и прогнозирования экстремальных гидрометеорологических явлений;
- ужесточить нормы строительства жилых, социальных и хозяйственных объектов в зонах, подверженных опасным гидрологическим и метеорологическим явлениям;
- провести капитальный ремонт аварийных ГТС и усилить контроль за соблюдением правил их безопасной эксплуатации;
- пересмотреть состав выращиваемых сельскохозяйственных культур в соответствии с предполагаемым иссушением и потеплением климата и внедрять новые технологии орошения на засушливых территориях;
- нарастить потенциал водохранилищ сезонного регулирования и прежде всего на выходе из гор рек с ледниковым питанием;
- содействовать реализации глобальных мероприятий по сокращению выбросов парниковых газов в соответствии с Парижским соглашением от 2016 года и др.

Выводы: Изменения климата и его негативные последствия неизбежны и мало изучены и практически непредсказуемы. Тем не менее, медлить с действиями по раннему предупреждению гидрометеорологических бедствий, связанными с изменениями климата, нельзя. Желательно уже прямо «сегодня» начать заниматься исследованием региональных особенностей возможных угроз от последствий изменения климата, а также разработкой и реализацией соответствующих мероприятий по снижению климатических рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жмакина Е. Глобальные изменения климата Земли: причины, последствия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.syl.ru/article/293976/globalnyie-izmeneniya-klimata-zemli-prichinyi-posledstviya>.
2. Ежегодный бюллетень мониторинга изменения и состояния климата Казахстана: 2015 год. - РГП "Казгидромет", Астана, 2016. - 55 с.
3. П.Ж. Кожаметов (РГП «Казгидромет»). Экстремальные гидрометеорологические явления: Риски и угрозы. Вопросы и ответы. – Национальный семинар по информированию по вопросам изменения климата и безопасности. ПРООН-Казахстан. 29 мая 2017, Астана.

4. Материалы Второго форума знаний по вопросам климата. Центральная Азия. Казахстан. Обзор деятельности в области изменения климата. Алматы, 13-15 мая 2014 г.

5. Казарина Т. (Специальный проект ТАСС) Климатический хаос. <http://tass.ru/spec/climate>.

УДК 504.06

Н.В. Рашкевич, аспирант

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МЕСТАХ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Обращение с твердыми бытовыми отходами (ТБО) представляет собой не только одну из самых острых хозяйственных и природоохранных проблем человечества, но и актуальную проблему обеспечения техногенной безопасности. В местах размещения отходов существует ряд значимых рисков: загрязнение атмосферы в результате воспламенения, загрязнение почв тяжелыми металлами, загрязнения грунтовых вод в местах расположения полигонов, образование и выброс в атмосферу полигонных газов, отторжение плодородных почв, ущерб здоровью людей в результате возникновения очагов инфекционных заболеваний [1, 2].

На каждом этапе жизненного цикла отходов существуют риски возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые связаны с пожарами, взрывами, наличием в экосистеме вредных веществ, превышающих предельно допустимые концентрации.

Пожар, как самая распространенная ЧС, представляет собой повышенную опасность и достаточно высокую вероятность возникновения на полигонах и свалках ТБО. При возможном воспламенении отходов загрязнению подвергается не только атмосфера, но и другие компоненты экосистемы, как во время самого горения, так и при его ликвидации. Вследствие пожара изменятся температурный и химический состав атмосферы, а также состав почвы, подземных и поверхностных вод. Воздействие поражающих факторов (высокие температуры, токсичные продукты горения, ударная волна, оползни и др.) может привести к ухудшению состояния здоровья, продолжительности жизни, как обслуживающего персонала, ликвидаторов последствий возгорания отходов, так и жителей окрестных населенных пунктов, а также экономическим убыткам и социальным проблемам. Обеспечения приемлемого уровня техногенно-экологической безопасности в сфере обращения с ТБО тесно связано с управлением экологических рисков.

Статистика пожаров и последствий от них дает возможность оценить вероятность их возникновения. Однако необходимо учитывать, что вследствие

несовершенства программ учета и регистрации пожаров, данные из этих баз являются ненадежным материалом для проведения данного анализа. Рябовым Ю. В. (2011) разработана универсальная методика расчета экологического риска возникновения пожара на несанкционированных свалках с использованием данных глобального мониторинга пожаров FIRMS, а также данных про их местоположении и размере на основе статистического метода количественной оценки.

Информация, необходимая для управления неблагоприятными процессами и явлениями, связанными с эксплуатацией полигонов и свалок ТБО, нередко может быть получена только путем проведения экспертного опроса по решаемой проблеме. Большинство экспертов считают, что при соблюдении технологии складирования отходов горение ТБО исключается [3]. Метод дерева причин позволяет систематизировать причины возникновения пожара [4].

Факторы (обстоятельства, условия) возникновения пожара, характеризуются многообразием проявления. В таблице 1 приведены основные факторы риска возникновения пожара антропогенного (в результате действий или бездействий человека) и природного характера, которые подлежат качественной и количественной оценки.

Таблица 1 – Основные факторы риска возникновения пожара в местах захоронения

Антропогенные	
Технологические при нарушении	объем приема
	сортировки (контроля состава)
	распределения
	нагромождения
	изоляции
	увлажнения
Технические при неисправности/несоответствии	оборудования
	транспортных средств
Организационно-технические при отсутствии/недостаточности	системы мониторинга
	системы дегазации
	системы увлажнения (рециркуляции фильтрата)
	средств раннего выявления
	первичных средств пожаротушения
Организационные при нарушении	охраны труда
	пожарной безопасности
	дисциплины
Социальные при проявлении	невнимательности
	халатности
	поджога в своих интересах (уменьшение количества отходов)
Природные	
Метеорологические	повышенное количество осадков
	повышенная температура воздуха
	атмосферный разряд (молния)

Гидрологические	наводнение, цунами
Геологические	извержение вулкана, землетрясение, оползни, обвал
Пожары	лесные, полевые, степные
Космические	падение небесных тел

Для возникновения процесса горения необходимы: горючее вещество в определенном состоянии (концентрации), окислитель, способного вступать в химическую реакцию, источник воспламенения с достаточной энергией для поджигания и осуществления реакции воспламенения горючей смеси.

Горючим веществом выступают: отходы, которые имеют разный морфологический, фракционный, химический состав, плотность и влажность; свалочный газ (биогаз), который образуется в результате биохимических процессов разложения отходов. В состав биогаза входит ряд токсических веществ с определенными параметрами (характеристиками), которые могут изменяться и служить индикаторами опасности возгорания. Sabrin S. (2018) предложил индекс риска пожара связанный с разными комбинациями параметров газа, что ассоциируются с определенным уровнем температур в подповерхностном слое массива с отходами.

Источниками воспламенения могут быть: открытое пламя, горячие поверхности, электрическая дуга или искры, электростатический разряд, атмосферный разряд (молния), механическое трение или контактная искра, адиабатическое сжатие или ударная волна. Также возгорание возможно в результате теплового, химического или микробиологического самовозгорания.

Результаты идентификации основных факторов (обстоятельств, условий) возникновения риска ЧС на территории полигонов и свалок ТБО служат необходимой информацией для своевременного принятия решений по снижению вероятности проявления опасности, минимизации ее негативных последствий для окружающей природной среды и жизнедеятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Деркачева Е.В. Экологические риски объектов размещения отходов [Текст] / Е.В. Деркачева, Н.Д. Разиньков // Комплексные проблемы техносферной безопасности. – 2015. – Ч. 1. – С. 135–140.
2. Оценка экологических рисков в процессе утилизации твердых бытовых отходов / М.В. Кравцова [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. – № 1 (7). – С. 1849–1857.
3. Жилинская, Я.А. Применение метода экспертных оценок для анализа причин возникновения пожаров на объектах размещения твердых бытовых отходов и влияния процессов и влияния процессов горения на изменения в свалочном теле // Прикладная экология. Урбанистика. – 2015. – № 1. – С. 24–32.
4. Воробьева С.О. Опасность возникновения пожара на полигоне ТБО [Текст] / С.О. Воробьевой, Ю.В. Анищенко // Матер. Всероссийской науч.-практ. конф. молодых уч., аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения». – 2017. – С. 586–589.

*М.В. Рыжих, магистрант; Е.Н. Трофимец, к.пед.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

МЕТОД «ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ» В ВОПРОСАХ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Информация об угрозах природных, техногенных, биолого-социальных, экологических; транспортной и информационной безопасности; конфликтных угроз; управленческих (информационных) рисков, в том числе по вопросам предупреждения, мониторинга, прогнозирования, сбора, обработки, анализа информации напрямую связана с прикладной математикой.

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста МЧС России. Математическое обеспечение и компьютерные системы являются мощным средством при моделировании и прогнозировании чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1].

В данной работе фокус внимания смещен на метод «дерево решений».

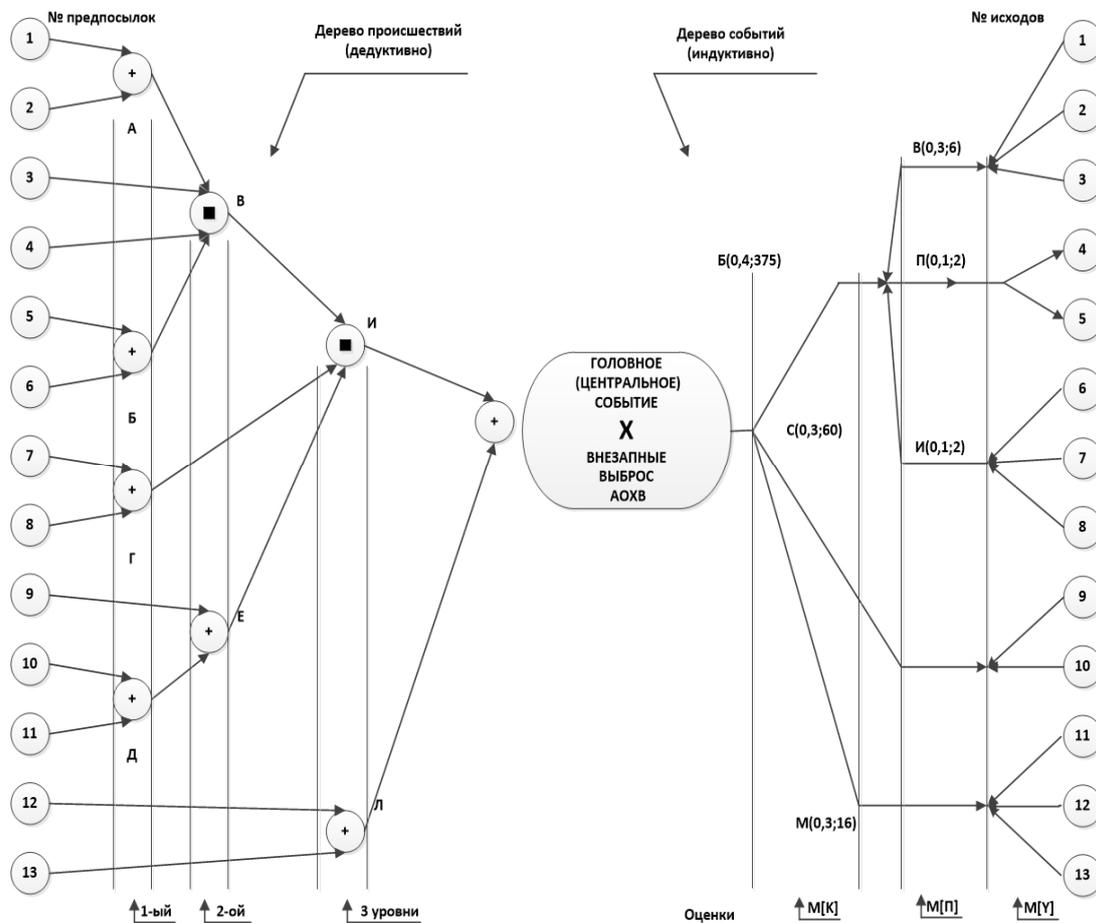


Рисунок 1 - Дерево отказов и дерево событий

На рисунке 1 представлена блок-схема «Дерево отказов и дерево событий». Блок-схема построена с целью прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций, например, аварии с выбросом АХОВ [2, 3]. Будем считать, что данная авария возникла при переливе горючего вещества из подвижного резервуара в стационарный по причине переполнения емкости для хранения топлива и отключения насосов.

Дерево отказов, а именно, левая часть диаграммы, строилась дедуктивно, в отличие от дерева событий, правой части диаграммы, которая строилась от центрального события к возможным сценариям.

Для исследования аварии было принято в рассмотрение 13 сценариев, которые зависели от условий трансформации, истечения, распространения и разрушительного воздействия высвободившегося потока вредного вещества.

Для того, чтобы смоделировать условия, необходимые и достаточные для разгерметизации стационарной емкости, были учтены две причины 1 уровня – не отключение насосов из-за не выдачи соответствующей команды (*И*) или неисправности устройств их отключения (*Л*), а каждая из них, в свою очередь, вызваны так же двумя причинами соответственно (*В*, *Е*) – не поступлением нужной команды автоматикой и оператором) и 12, 13 – отказ выключателя или обрыв цепи управления насосом.

Каждая из причин 2 уровня обусловлена двумя предпосылками 3 уровня (*А*, *Б*) – отказ средств выдачи или передачи команды и (*Г*, *Д*) – оператор не заметил сигнала на отключение, а также тремя (3, 4 и 9) предпосылками нижнего уровня, система автоматической выдачи дозы оказалась отключенной, усилитель – преобразователь сигналов был неисправным, оператор не знал о необходимости отключения насосов по показаниям хронометра.

Для аварии необходимо было учесть объемы пролитого горючего:

Б, *С*, *М* – большой, средний и малый, после чего считалось, что взрывом (*В*), пожаром (*П*) или испарением (*И*) мог завершиться большой по объему пролив.

Подобным образом прогнозировались разрушительные последствия каждого сценария, которые были обусловлены воздействием определенных факторов. В правой части модели они отмечены событиями, соответствующими таким утечкам топлива и способам высвобождения накопленной в нем энергии: а) большая – 1...3 (взрыв), 4,5 (пожар) и 6...8 (испарение); б) средняя – 9,10 и в) малая – 11...13. Цифры в скобках на предшествующих ветвях ДС указывают: первые – на вероятности их появления, вторые – на объемы пролитого горючего и размеры зон поражения, возможных при его взрыве, пожаре или испарении.

Таким образом, в результате построения модели и ее анализа, были выявлены возможные исходы чрезвычайной ситуации, опираясь на которые удастся избежать аварий и последствий, способных повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб окружающей среде и материальным ценностям.

«Дерево решений» создавали на рабочем листе MS Visio.

В век информационных технологий инструменты динамического моделирования ЧС разрабатываются на платформах компьютерных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимец Е.Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами: учеб. пособие / Е.Н. Трофимец, В.Я. Трофимец; под общей редакцией Э.Н. Чижикова - СПб.: Санкт-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2016. – 87 с.
2. Антюхов В.И. Системный анализ и принятие решений / В.И. Антюхов [и др.]; под ред. В.С. Артамонова - СПб.: Санкт-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2017. – 389 с.
3. Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»: утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 г. № 144.

УДК 622.1

А.И. Сапелкин, В.Ф. Щётка
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РИСКОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Объекты нефтегазовой отрасли относятся к опасным производственным объектам, требующим повышенного контроля со стороны государства и охватывают значительную территорию РФ. Они включают в свой состав - добывающие и перерабатывающие комплексы, сеть трубопроводов, резервуары для хранения нефтепродуктов, и т.д. [1].

Проведения оценки риска в нефтегазовой отрасли позволяет идентифицировать опасности, уязвимости и угрозы и принять соответствующие меры по снижению риска до допустимых значений.

Оценка риска может быть построена на основе проведения анализа вероятности возникновения опасности и анализе наступления негативных последствий вследствие опасностей [2].

Часто оценку риска производят на этапе функционирования нефтегазового комплекса. Основанием для проведению оценки рисков может служить срок службы технического оборудования или сооружения, авария на нефтегазовом комплексе, систематическое нарушения сотрудниками технологии эксплуатации оборудования и т.д. Немаловажным является проведения оценки риска заблаговременно, т.е. на этапе проектирования нефтегазового комплекса, учитывая ряд неблагоприятных факторов в соответствии с требованиями, указанными в отраслевых руководящих документах и рекомендаций.

Оценка риска складывается из множества опасных факторов. По сути, опасный фактор – характеризуется вероятностью или частотой наступления

неблагоприятного события с последующем нанесении ущерба на объекты нефтегазовой отрасли.

В обобщенном виде формулу оценки риска (1), можем записать в следующем виде:

$$Risk = P \cdot U \quad (1)$$

P – вероятность наступления риска;

U – причинённый ущерб, в результате наступления события риска.

Из выражения следует, что в целом получить единую количественную оценку риска с высокой точностью практически невозможно, так как исследуемая величина носит вероятностный характер.

Наиболее эффективным шагом минимизации рисков является предвиденье опасных факторов на этапе проектирования нефтегазового комплекса в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Этап проектирования, условно, можно разделить на два этапа – это этап оценки в выборе местности для строительства объектов нефтегазового комплекса и этап планирования размещения на этой местности объектов нефтегазовой отрасли.

На первом этапе необходимо учитывать ряд критериев, таких как:

- минимальное допустимое (безопасное) расстояние до жилых объектов, объектов инфраструктуры;
- устойчивость объектов нефтегазовой отрасли к различным природным и техногенным воздействиям (обычно частота возникновения таких событий равна $10^{-6} \dots 10^{-7}$);
- минимальное допустимое расстояния между резервуарами хранения нефтепродуктов;
- минимальное допустимое расстояние до водоёмов и экологически защищённых районов и т.д.

Повышенного внимания требуют территории на которых вероятны природные ЧС, такие как наводнения, землетрясения, природные пожары, оползни и техногенные, такие как аварии на АЭС, аварии на складах с боеприпасами и другие.

Выбор местности относится к многокритериальной задаче и одним из методов решения является применения метода анализа иерархий [3].

Этап планирования размещения объектов нефтегазовой отрасли на местности более трудоёмкий, так как требует от экспертов учитывать всевозможные причинно-следственные связи выхода из строя элементов оборудования в случае различных чрезвычайных ситуаций. Визуально отказ элементов оборудования можно представить в виде дерева отказов [1]. В то же время, на основании дерева отказов составляется дерево решений [1], т.е. сценарии развития аварий. Пример типовой схемы дерева решений показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Типовая схема «дерево решений» на установке по переработки нефтепродуктов

В дальнейшем, возникает необходимость принятия решений по размещению объектов нефтегазовой отрасли таким образом, чтобы это было наиболее безопасно для населения, окружающей среды и объектов инфраструктуры. Наиболее перспективным инструментом для выполнения таких задач является применение средств имитационного моделирования, интеллектуальных систем поддержки принятия решений на основе экспертных систем (ЭС).

Имитационное моделирование совместно с экспертными системами позволяют произвести оценку рисков до реализации проекта, за счёт построения соответствующих моделей, проведения экспериментов на них и прогнозирования угроз, уязвимостей и опасностей объектов нефтегазовой отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение № 1 к приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Об утверждении требований к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов: утв. 25 ноября 2016 года, № 495.

2. Галеев А.Д, Поникаров С.И. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах: учебное пособие. – Казань: КНИТУ, 2017.

4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ.; под ред. Р.Г. Вачнадзе. - М.: «Радио и связь», 1993.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010 – 2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска.

*М.В. Сошников, магистрант; Е.Н. Трофимец, к.пед.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с каждым годом все увеличивается и применение в данной области методов искусственного интеллекта, могло бы помочь в решении этой проблемы. В данной сфере возможно применение нейросетевых технологий.

Нейросетевые технологии применяются при решении таких задач, в которых не существует чёткого алгоритма, точных действий либо формальных правил, позволяющих без каких-либо затруднений получить желаемый результат. Поэтому рассмотрим применение нейросетевых технологий при прогнозировании дорожно-транспортных происшествий.

Методика построения нейросетевых моделей напоминает методику построения регрессионных моделей. Но, в отличие от регрессионных, нейросетевые технологии представляют собой значительно более мощный и универсальный математический аппарат.

Согласно, с приказом МЧС России № 329 от 08.07.2002 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» аварии (катастрофы) на автодорогах (крупные дорожно-транспортные аварии и катастрофы) делятся на несколько видов, самым распространенным из которых является ДТП с тяжкими последствиями (погибли 5 и более человек или пострадали 10 и более человек) [1].

Выявление факторов данных происшествий является приоритетной задачей для методов прогнозирования ДТП. Разработанная методика прогнозирования позволит специалистам МЧС дать прогноз числа жертв аварии, руководящему составу принять решения, которые снизят человеческие и материальные потери.

Проведение данного анализа и составление методики прогнозирования требует большой объем статистической информации для получения серьезных выводов. В качестве основного источника информации использовались данные сравнительной характеристики чрезвычайных ситуаций, происшедших на территории Российской Федерации размещенной на официальном сайте МЧС России и программно-аппаратный комплекс автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП. Практика сокращения объема выборки применима при работе с масштабными источниками, не скажется на значимости результата, но приведет к экономии времени [2]. Используя компьютерную систему для работы с таблицами Microsoft Excel [3], современную статистическую систему STATISTICA для рассмотрения были взяты 15 параметров, которые можно условно разделить на «случайные» и «сторонние» факторы. На данный момент из общего объема

работы можно отметить выполнение статистического анализа влияния погоды и состояния проезжей части на ДТП, исходя, из которых следует, что большинство аварий происходило в ясную или пасмурную погоду (Рис. 1).

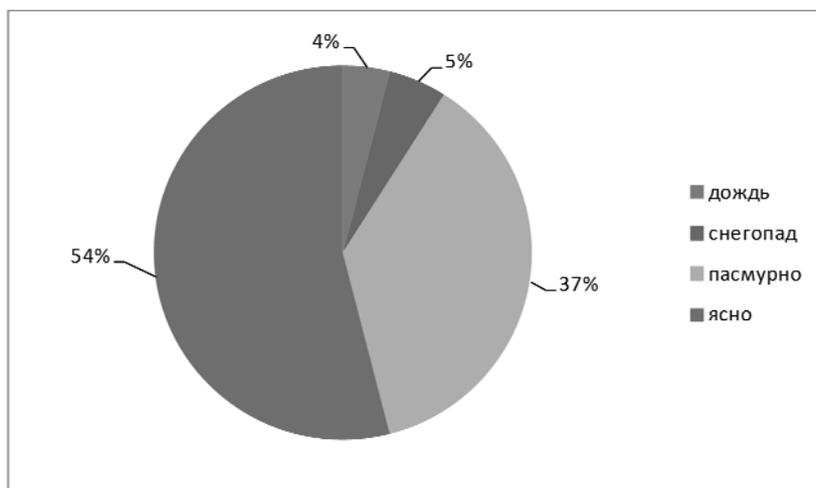


Рисунок 1 - Круговая диаграмма влияния погоды на ДТП

Удивительно, но небольшое число аварий в снежную или дождливую погоду говорит о незначительном влиянии этого фактора на аварийность. Можно предположить, что в плохую погоду, опытные водители внимательнее относятся к соблюдению скоростного режима, либо вообще отказываются от длительных поездок.

Гораздо уместнее в исследовании другой фактор, отвечающий за состояние проезжей части (Рис. 2).

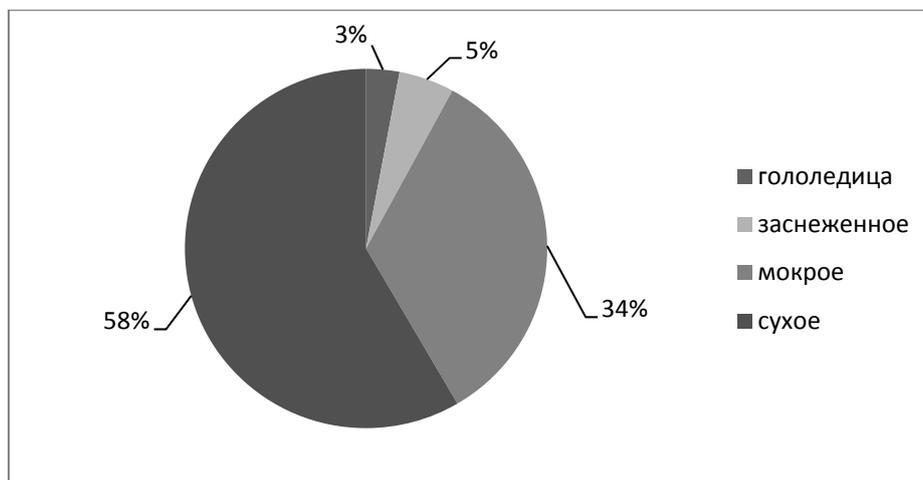


Рисунок 2 - Круговая диаграмма влияния состояния проезжей части на ДТП

График, характеризующий зависимость различных видов ДТП от времени суток (рис. 3), наглядно демонстрирует, что для различных типов происшествий среднее число пострадавших различается в зависимости от времени суток. Столкновения в ночное время гораздо более жестоки, количество жертв увеличивается в 1,5 раза.

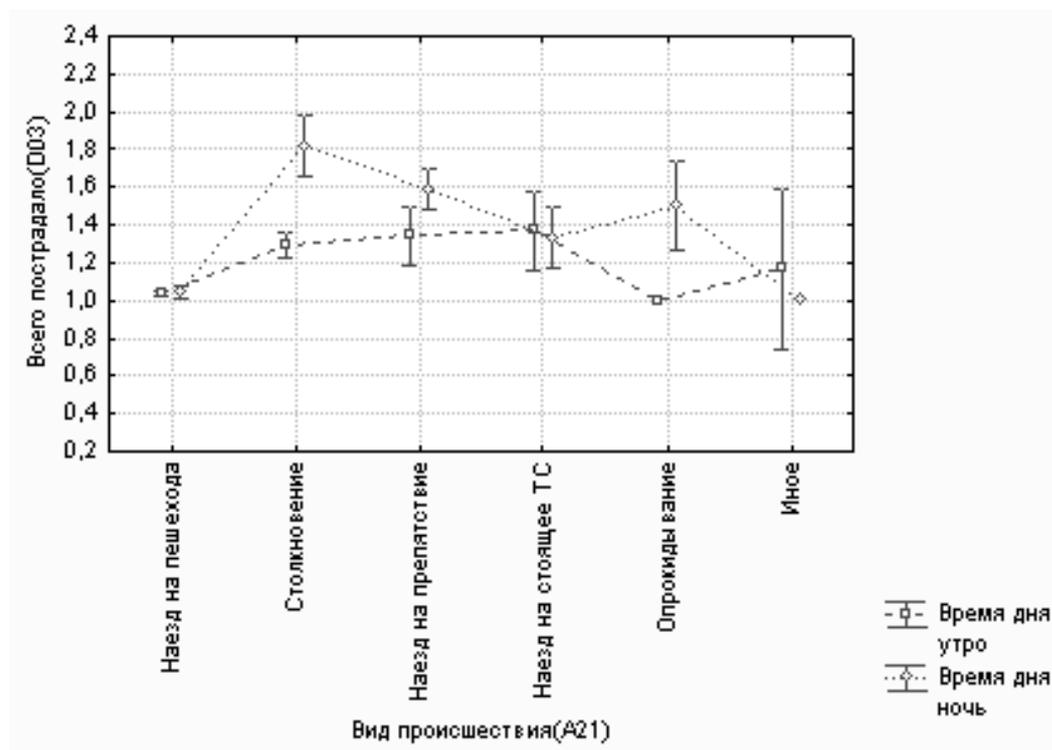


Рисунок 3 - Зависимость различных видов ДТП от времени суток

Также существенно повышается смертельность наездов на препятствия. Очевидно, что ночью либо при плохом освещении дальность видимости снижается и водитель попросту не успевает сбросить скорость автотранспорта, соответственно, кинетическая энергия удара повышается, что носит разрушительный характер для взаимодействующих тел.

Влияние рассмотренных факторов ДТП, как правило, проявляется в комплексе, при этом важен контекст конкретных ситуаций.

На базе эмпирических данных рассматриваются типичные опасные ДТС и механизмы их развития, затем разрабатываются основные принципы прогнозирования и предупреждения опасных ДТС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение к приказу МЧС России от 08.07.2002 № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях»
2. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/> – Заглавие с экрана. – (дата обращения: 08.01.2018).
3. Трофимец Е.Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами: учеб. пособие / Е.Н. Трофимец, В.Я. Трофимец; под общей редакцией Э.Н. Чижикова - СПб.: Санкт-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2016. – 87 с.

*С.В. Субачев, к.т.н., доцент; А.А. Субачева, к.пед.н., доцент
Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург*

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АВАРИЙНОГО ПРОЛИВА ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

В работе [1] была обоснована актуальность разработки модели аварийного пролива горючих жидкостей, необходимой для расчетной оценки пожарного риска на производственных объектах, и представлена первая редакция такой модели. Она позволяет прогнозировать разлитие жидкости на территории объекта при любой аварийной ситуации, связанной с истечением жидкости из образовавшейся неплотности или разрушении резервуара или трубопровода, в том числе при наличии обвалования, соседнего оборудования и площадок с разными характеристиками покрытия. Модель апробируется в составе разрабатываемого в настоящее время программного обеспечения «PromRisk» для определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах в соответствии с методикой [2, 3] и решает поставленные задачи для различных возможных вариантов аварийного разлития жидкости.

Однако в результате апробации этой модели мы пришли к выводу, что ее применение для расчета риска реальных производственных объектов будет неэффективно. Разделение территории объекта на пиксели, необходимые для работы модели, требует больших объемов оперативной памяти и вычислительных ресурсов при рассмотрении каждого сценария развития аварийной ситуации. А количество сценариев при расчете риска может достигать нескольких сотен: рассматривается множество единиц оборудования, у каждого из них множество вариантов разгерметизации и разрушения.

В связи с этим была разработана вторая версия модели аварийных проливов, также решающая задачи прогнозирования площади и границ проливов, но при этом значительно менее требовательная к вычислительным ресурсам.

Эта модель не требует производить вычисления к каждым пикселем территории объекта, а основана на операциях с многоугольниками, характеризующими оборудование, обвалование и собственно поверхность пролива (рисунок 1).

Рассмотрим прогнозирование формы поверхности пролива на примере резервуара.

В случае пролива жидкости на свободной неограниченной поверхности в результате его разгерметизации или разрушения (вариант *a*) – определяется объем вылившейся жидкости, затем, пропорционально коэффициенту разлития жидкости, вычисляется площадь разлития, и формой пролива принимается круг полученной площади.

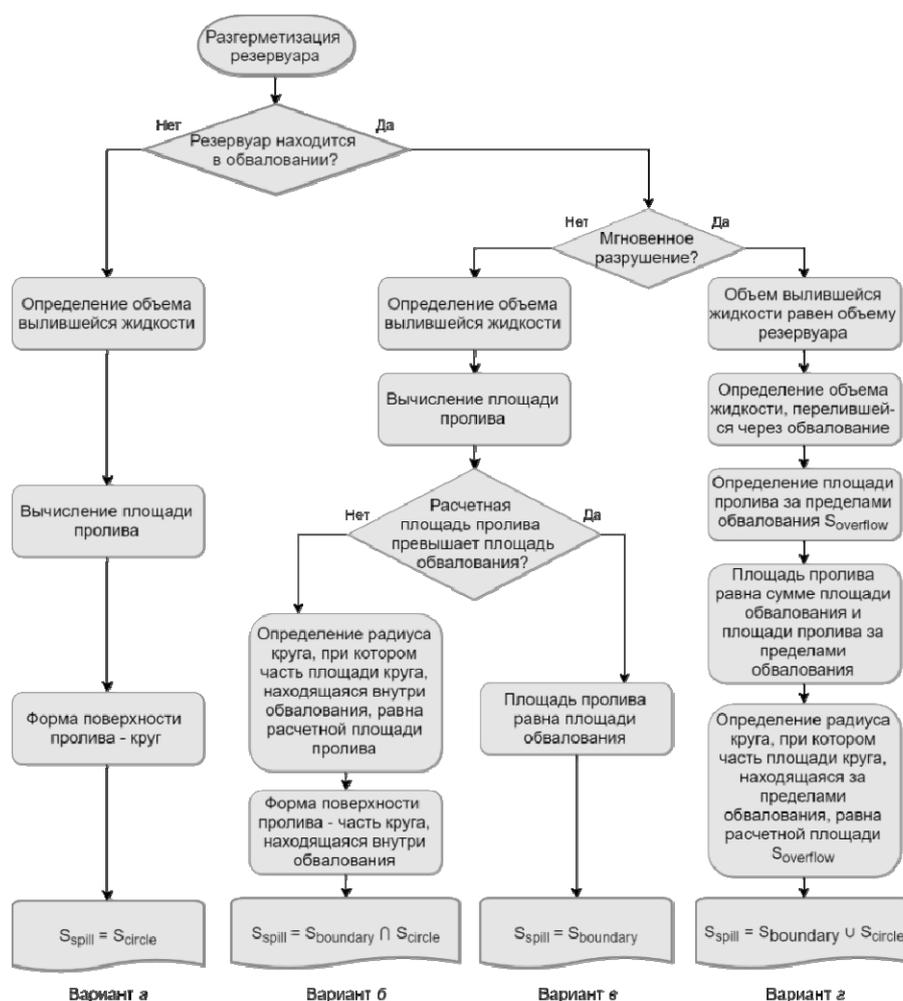


Рисунок 1 - Алгоритм работы разработанной версии модели проливов жидкости (на примере разгерметизации резервуара)

В случае разгерметизации резервуара, находящегося в обваловании – определяется объем вылившейся жидкости, затем, пропорционально коэффициенту разлития жидкости, вычисляется площадь разлития. При этом возможны два варианта.

Если площадь пролива не превышает площадь обвалования (вариант б) – определяется радиус круга, при котором часть площади круга, находящаяся внутри обвалования, равна расчетной площади пролива, и формой пролива принимается часть круга, находящаяся внутри обвалования.

Если же расчетная площадь пролива превысит площадь обвалования (вариант в) – за площадь пролива принимается площадь обвалования.

В случае квазимгновенного разрушения резервуара, сопровождающегося переливом части жидкости через обвалование (вариант г) – определяется общий объем вылившейся жидкости (принимается равным объему резервуара), затем согласно приложению 3 [2] определяется массовая доля и объем жидкости, перелившейся через обвалование, пропорционально коэффициенту разлития жидкости вычисляется площадь разлива этого объема. Итоговая площадь пролива принимается равной сумме площади обвалования и площади пролива за пределами обвалования. Для определения формы поверхности разлития –

определяется радиус круга, при котором часть площади круга, находящаяся за пределами обвалования, будет равна расчетной площади пролива за пределами обвалования.

Функционально вторая версия разработанной модели отличается от первой тем, что не позволяет учитывать возможное наличие участков территории с различающимися покрытиями и, соответственно, коэффициентами разлития жидкости, однако для решения задач прогнозирования аварийных проливов в условиях принятых ограничений – в рамках расчетной оценки пожарного риска – соответствует предъявляемым требованиям, причем со значительно меньшим объемом необходимых вычислительных ресурсов.

Результаты моделирования аварийных проливов жидкости являются основой для проведения дальнейших расчетов сценариев с пожарами проливов (рисунок 2), взрывов и пожаров-вспышек паровоздушного облака, образующегося в результате испарения жидкости с поверхности разлива.

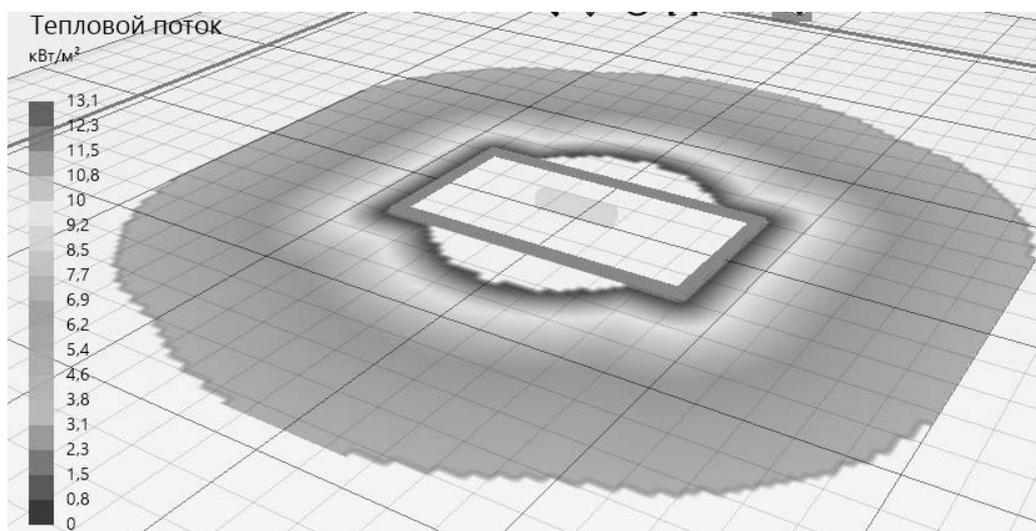


Рисунок 2 - Поле плотности теплового потока в случае пожара пролива при разрушении резервуара и перелива части жидкости через обвалование

ЛИТЕРАТУРА

1. Карькин И.Н., Контарь Н.А., Субачев С.В., Субачева А.А. Прогнозирование границ аварийного пролива горючих жидкостей для расчетной оценки пожарного риска на производственных объектах // Техносферная безопасность. – 2016. – № 4 (13). – ISSN 2311-3286. – <http://uigps.ru/content/nauchnyy-zhurnal>.
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404).
3. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / Д.М. Гордиенко и др. - М.: ВНИИПО, 2012. – 242 с.

*С.Н. Терехин, д.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ИСКЛЮЧЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОЦИСТЕРНЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ПОМОЩИ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Решение задач управления транспортным средствам без участия человека представляет сегодня максимальный интерес всех производителей транспорта, однако такие технологии связаны с обеспечением безопасности не только человека находящегося в автомобиле, но и других участников дорожного движения. Сейчас существует множество систем помогающих человеку припарковать автомобиль одним нажатием кнопки, мгновенно остановить автомобиль при появлении препятствия на пути движения.

Все чаще во время движения люди «притирают» автомобиль другого участника движения из-за неосторожности. При этом автомобили компьютеризированы, но это им не помогает. Избежать подобных ситуаций можно, усовершенствовав систему управления автомобилем, а именно предоставить компьютерной системе возможность корректировки движения.

Подход нечеткого моделирования, ориентированный на нечеткость информации, ее приближенный характер, а также экспертный способ формирования, уже зарекомендовал себя в различных направлениях. Целесообразность использования нечеткого подхода, построенного по принципу «интеллектуального агента», представляют собой модели реальных систем с определенным множеством входных и выходных переменных, для формализации которых используется лингвистический подход, а зависимость «выхода» от «входов» описывается на качественном уровне в форме условных высказываний – продукционных правил.

Таким образом, сущность данной работы заключается в необходимости совершенствования подходов управления транспортными новыми методами, которые позволяют решать важнейшие задачи (моделирования, управления и др.) на основе механизма нечетко-логического вывода. Целью работы является применение аппарата нечеткой логики для корректировки движения транспортного средства. Результаты решения данных задач предназначены для практического применения в алгоритме управления транспортным средством, а именно для «гладкого» и безопасного движения.

Понятие интеллектуального агента это одно из основополагающих понятий агентно-ориентированного подхода к изучению проблем Искусственного Интеллекта (ИИ). Интеллектуальный агент получает результаты актов восприятия из окружающей среды и выполняет действия, причём интеллектуальный агент реализует функцию, которая преобразует последовательности актов восприятия в действия [1].

Одной из важнейших задач агента является задача планирования пути до некоторой цели. Особенно актуальным является вопрос ориентации в неизвестном окружении, т.к. пространство редко является статичным.

Пусть имеется некоторый агент, способный обозревать ближайшее окружение. Для определенности будем считать, что это компьютеризированный автомобиль, оборудованный датчиками расстояния (дальномерами). Пусть имеется некоторое пространство, вмещающее в себя объекты трех типов: агента, цели и препятствия.

Цель - это точка пространства, в которую агент должен попасть. Для понимания будем считать, что это позиция впереди автомобиля, движущегося перед агентом. Препятствия - совокупность точек пространства, через которые агент не способен осуществлять движение (другие автотранспортные средства). Тогда задача формулируется следующим образом: агенту необходимо проложить путь от своей исходной позиции до заданной цели, огибая препятствия на пути. При этом ставятся ограничения на непрерывность и оптимальность пути, а сам агент представляется материальной точкой, положение которой точно задано координатами в пространстве.

Под оптимальным путем понимают наикратчайший возможный путь из исходной позиции до цели.

Поиск пути в заранее неизвестном окружении сложно формализовать, т.к. нет заранее составленной карты (формального описания окружения, и движения транспорт). Пространство не может быть представлено в виде четко определенной математической структуры и, соответственно, не может быть найден оптимальный путь в строгом смысле слова. Длина результирующего пути зависит от конкретного выбора на каждом шаге, т.к. неизвестно приведет ли сделанное решение к возникновению тупика (комбинации препятствий, выход из которой возможен только один - это возвращение на предыдущий шаг) или нет.

Исходя из указанных выше рассуждений, был предложен нечеткий алгоритм корректировки движения. Идея алгоритма состоит в следующем: после начальной инициализации агент запоминает координаты цели и свое начальное состояние. Он переводит их в понятие лингвистических переменных и с помощью базы правил определяет направление на цель. После этого по полученному направлению (± 45 градусов) он проверяет наличие препятствий, переводит результат в значения лингвистических переменных и, опять используя базу знаний, получает значения корректировок. После этого он формирует угловую характеристику скорость двигателя и угол поворота руля и фазсифицирует их. Функция принадлежности данных лингвистических переменных подобрана таким образом, что получившиеся в результате фазсификации степени принадлежности двум термам и равны скорости двигателя и угла поворота руля. Полученные значения посылаются на контроллер двигателя и рулевых тяг, и агент снова производит те же действия. Данный алгоритм повторяется до тех пор, пока цель не будет достигнута.

Используя преимущества таких алгоритмов, подобная система может улучшить оптимальность пути, сделать его траекторию более плавной, само управление - более естественным, а задание логики поведения агента более удобным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Benes J., Chauvet M., Kamenik O., Kumhof M., Laxton D., Mursula S., Selody J. The future of oil: Geology versus technology //International Journal of Forecasting. - 2015. - Т. 31. - №. 1. - С. 207-221. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2014.03.012
2. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С., Шароварников С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: «Калан», 2002. - 448 с.
3. Пономарев А.Н., Юдович М.Е., Груздев М.В., Юдович В.М. Неметаллическая наночастица во внешнем электромагнитном поле. Топологические факторы взаимодействия мезоструктур // Вопросы материаловедения. - 2009. - №. 4. - С. 59-64.

УДК 351.861

В.В. Тютюник, д.т.н., ст. научн. сотр.

В.Д. Калугин, д.х.н., профессор; Т.Х. Агазаде, адъюнкт

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕКТОНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПУТЕМ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗЕМНОГО ШАРА

Создание комплексной четырехуровневой (с учетом взаимосвязей между объектовым, городским, региональным и государственным уровнями) автоматизированной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций (ЧС) [1-3], с подсистемой раннего выявления очагов сейсмической активности и прогнозирования сейсмической опасности по Земному шару, является необходимым условием для установления соответствующего уровня сейсмической безопасности функционирования контролируемой локальной территории. Основой подсистемы раннего обнаружения очагов сейсмической активности и прогнозирования сейсмической опасности на контролируемой локальной территории является классический контур управления (см. рис. 1), обеспечивающий сбор, обработку и анализ информации, а также моделирование развития сейсмической опасности по Земному шару.

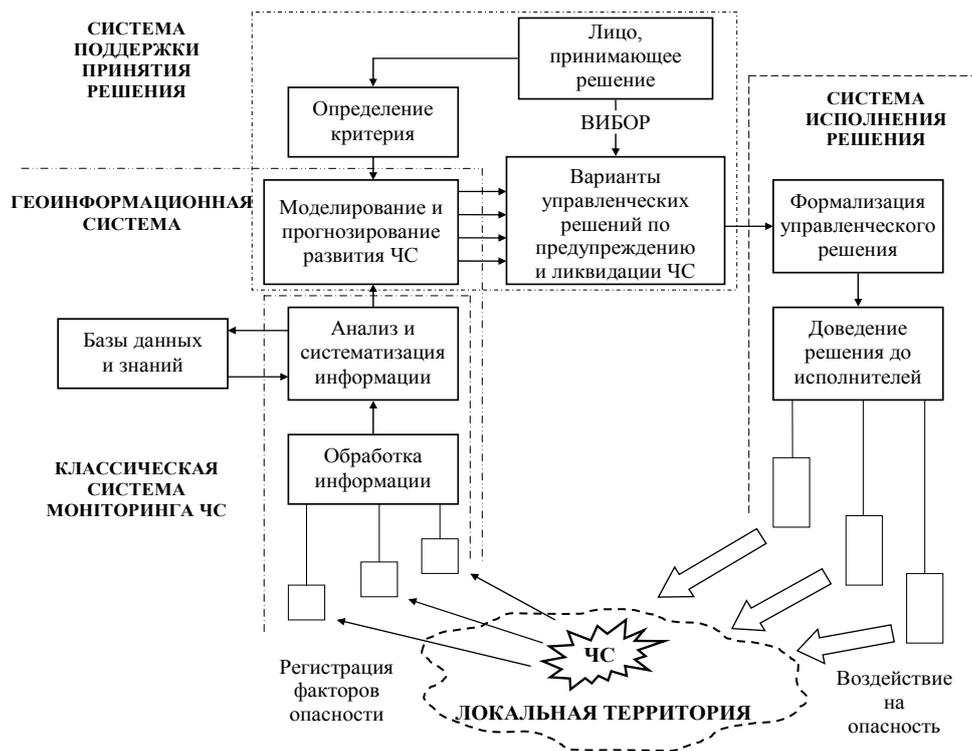


Рисунок 1 - Схема структуры мониторинга ЧС как средства управления

Так, в соответствии с данными рис. 1, на каждом уровне системы мониторинга ЧС в режимах: повседневного функционирования, повышенной готовности и чрезвычайного состояния автоматизировано осуществляются: 1) обработка полученной фактической информации о степени опасности от нижнего уровня и информации от территориальной подсистемы мониторинга ЧС данного уровня; 2) прогноз возможного возникновения ЧС; 3) разработка предложений по предупреждению и ликвидации очагов опасностей на данном и нижнем уровнях, а также необходимости привлечения дополнительных сил и средств предупреждения и ликвидации ЧС на высших уровнях; 4) передача информации на высший уровень, включая государственный.

С целью развития научных основ повышения эффективности функционирования подсистемы раннего выявления очагов сейсмической активности и прогнозирования сейсмической опасности по Земному шару, авторами получены следующие новые результаты, изложенные в [4, 5].

Во-первых, при разработке системного подхода для прогнозирования процессов возникновения ЧС тектонического происхождения обоснован механизм энергетического влияния сезонных колебаний ядра Земного шара на: вариации скорости осевого вращения Земного шара; интенсивность естественного импульсного электромагнитного поля Земли; уровень сейсмической активности Земного шара. На основе анализа вариации скорости осевого вращения Земли и эксцентричного равномерного поступательно-вращательного динамического движения внутреннего ядра Земного шара рассмотрена возможность установления периодической осцилляции сейсмического состояния планеты. На основе полученных результатов

помесячної варіації швидкості осевого вращення Землі і сейсмічної активності по поверхності Земного шара відносно траси руху її внутрішнього ядра встановлено сезонне перерозподілення енергетичного впливу внутрішнього ядра на швидкість осевого вращення Землі, а також на рівень сейсмічної активності сейсмічно нестабільних територій Земного шара. На основі аналізу результатів обробки кількості землетрясень по поверхності Земного шара встановлено наявність асиметричного розподілення ЧС тектонічного походження по поверхності Землі.

Во-вторых, на основі проведеного факторного аналізу виявлені приховані (латентні) фактори, що відповідають за наявність лінійних статистических зв'язей між основними параметрами руху Земного шара в системі Сонце–Земля–Луна і основними параметрами тектонічної небезпеки сейсмічно активних локальних територій Земного шара. Так, об'єднання в кожному факторі змінних, сильно корелюючих між собою, спостерігаються ефекти зміни тривалості доби і відстані внутрішнього ядра Землі від центру планети. Показники групуючих змінних характеризують рівень динамічних процесів, що протікають в системі Сонце–Земля–Луна і впливають на рівень тектонічної небезпеки сейсмічно активних локальних територій Земного шара.

В-третьих, на основі проведеного аналізу головних компонент, виконаного на основі даних матриць кореляції і коваріації, встановлено наявність жорсткої взаємозв'язі між групуючими змінними (показателями зміни тривалості доби і відстані внутрішнього ядра Землі від центру планети) і основними параметрами тектонічної небезпеки сейсмічно активних локальних територій Земного шара.

Полученные в работе результаты являются основой дальнейшего проведения комплексной оценки взаимосвязей между основными параметрами движения Земного шара в системе Солнце–Земля–Луна и основными параметрами тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара, которая выполняется с помощью основных многомерных статистических методов анализа – кластерного, дискриминантного, канонического и дерева классификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

2. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Системи обробки

інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9(116). - С. 204-216.

3. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.

4. Тютюник В.В. Оценка влияния энергетических эффектов в системе Солнце–Земля–Луна на уровень сейсмической активности территории земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Системи управління, навігації та зв'язку. - Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2017. - Вип. 6(46). - С. 238- 246.

5. Тютюник В.В. Оценка динамических и энергетических эффектов на планете Земля и влияние их на соотношение между уровнями сейсмической активности полушарий земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека – Київ: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2017. – № 2(4) – С. 101 – 117.

УДК 351.861

В.В. Тютюник, д.т.н., ст. научн. сотр.

*В.Д. Калугин, д.х.н., профессор; О.А. Пискалова, к.т.н., доцент
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ В ЕДИНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЕ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В Украине для обеспечения реализации государственной политики в сфере гражданской защиты функционирует Единая государственная система гражданской защиты (ЕГСГЗ). Система состоит из функциональных и территориальных подсистем и направлена на решение вопросов обеспечения необходимого уровня безопасности жизнедеятельности территории государства только в условиях, когда возникла чрезвычайная ситуация (ЧС).

При этом, полностью открытыми для государства остаются проблемные вопросы реализации в системе ЕГСГЗ функции мониторинга и разработки эффективных управленческих решений, направленных на предупреждение и локализацию ЧС, в условиях зарождения источников опасностей различной природы. Это указывает на необходимость срочного решения вопросов включения в состав ЕГСГЗ информационно-аналитической подсистемы управления процессами предупреждения и локализации последствий ЧС.

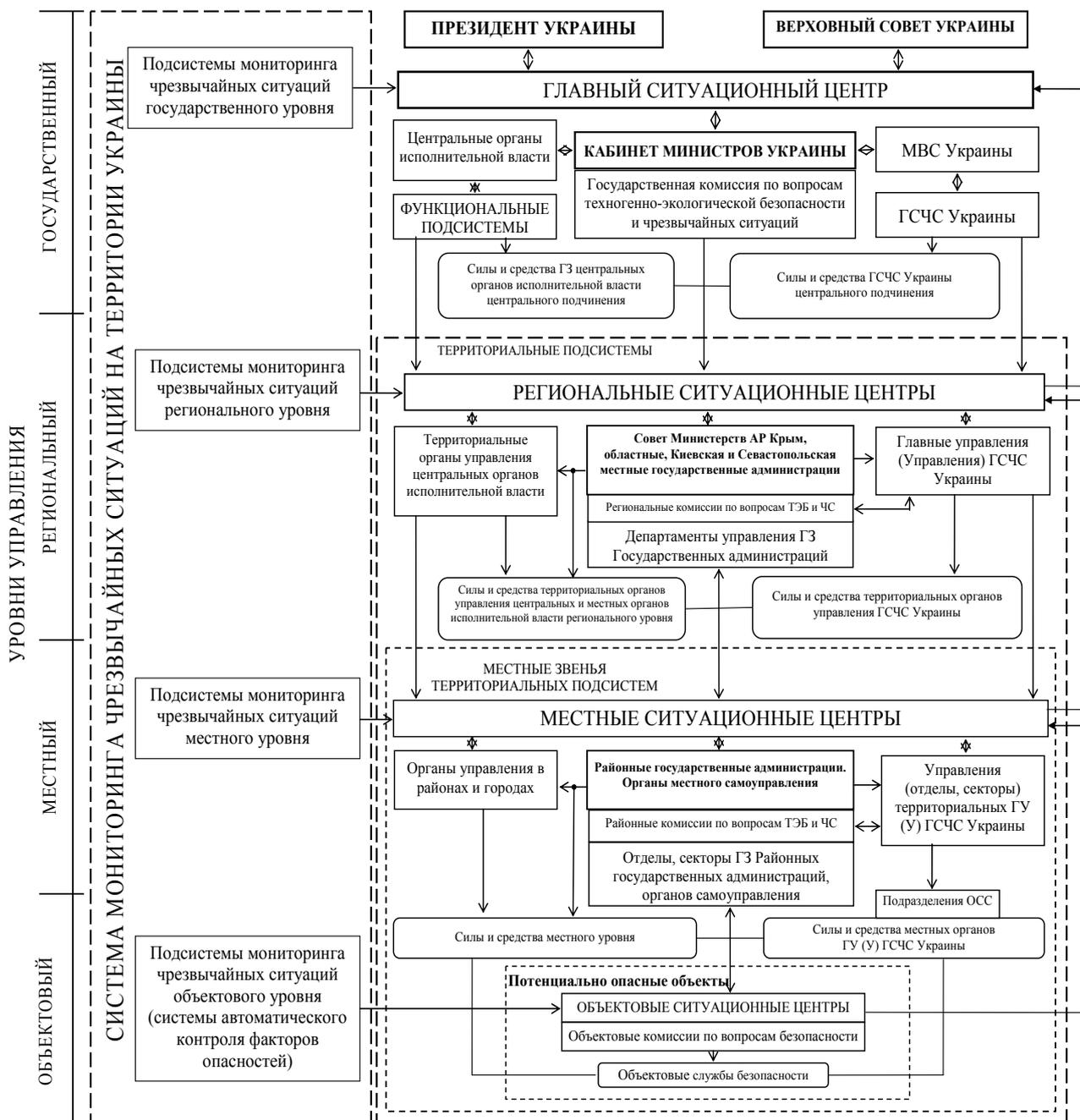


Рисунок 1 - Комплексная функциональная схема информационно-аналитической подсистемы управления процессами предупреждения и локализации последствий ЧС ЕГСГЗ

Так, согласно стратегии реформирования Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС Украины), среди актуальных направлений совершенствования функционирования ЕГСГЗ необходимо определить ряд проблемных вопросов научно-информационно-технологического характера, касающихся оптимального управления процессами предупреждения, локализации и ликвидации последствий ЧС, а именно:

1) совершенствование механизма взаимодействия ГСЧС Украины с другими структурами всех уровней обеспечения национальной безопасности путем дальнейшего развития государственного центра управления в

чрезвычайных ситуациях ГСЧС Украины, образования соответствующих региональных центров и налаживание их взаимодействия с Главным ситуационным центром и другими ситуационными центрами составляющих сектора безопасности и обороны;

2) введение системы управления всеми видами техногенной безопасности (с высвобождением различных видов энергии) на основе риск-ориентированного подхода и европейских стандартов оценки и анализа рисков этих видов техногенной безопасности субъектов хозяйствования;

3) создание и обеспечение функционирования автоматизированной системы управления телекоммуникационными сетями, центра обработки данных, комплексной подсистемы информационной поддержки принятия решений и их выполнения по вопросам ЧС, в том числе – комплексной системы защиты информации.

С целью реализации стратегии реформирования ГСЧС Украины, авторами изложены основополагающие принципы создания информационно-аналитической подсистемы управления процессами предупреждения и локализации последствий ЧС в ЕГСГЗ:

1. Основу гражданской защиты государства составляет классический контур управления, который обеспечит: сбор, обработку и анализ информации; моделирование развития обстановки на объекте управления и развития ЧС на территории города, региона, страны; разработку и принятие управленческих решений по предупреждению и ликвидации ЧС, а также минимизации их последствий; выполнение решений по предупреждению и ликвидации ЧС, а также минимизации их последствий при условиях, когда система исполнения решений реализована как функционирующая в Украине ЕГСГЗ [1].

2. Создать эффективную информационно-аналитическую подсистему управления процессами предупреждения и локализации последствий ЧС путем комплексного включения, в соответствии с рис. 1, в действующую систему ЕГСГЗ (по вертикали от объектового до государственного уровней) различных функциональных элементов территориальной системы мониторинга ЧС и составляющих системы ситуационных центров, жестко связанных между собой на информационном и исполнительном уровнях для принятия соответствующих антикризисных решений для реализации различных функциональных задач мониторинга, предупреждения и ликвидации ЧС природного, техногенного, социального и военного характера.

3. Основной функцией системы ситуационных центров на всех уровнях управления ЕГСГЗ является сбор и обработка фактической информации, прогнозирования риска возникновения различного рода ЧС и разработка эффективных антикризисных решений.

Процедура принятия управленческих решений осложняется тем, что необходимыми условиями повышения эффективности решений является их своевременность, полнота и оптимальность [2].

Поэтому, повышение эффективности принимаемых решений связано с необходимостью решения задачи многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности, что требует разработки формальных, нормативных методов

и моделей комплексного решения проблемы принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности при управлении процессами предупреждения и локализации последствий ЧС для обеспечения эффективного функционирования ЕГСГЗ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.

2. Петров Э.Г. Методы и модели принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности: монография / Э.Г. Петров, Н.А. Брынза, Л.В. Колесник, О.А. Пискалова; под ред. Э.Г. Петрова. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 192 с.

УДК 614.835

Н.А. Ференц, к.т.н., доцент

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Исследование риска, как некоторой количественной оценки, особенно важен для объектов повышенной опасности, в частности, для автомобильных газонаполнительных компрессорных станций, которые предназначены для заправки грузового автомобильного транспорта сжатым природным газом (метаном) в баллоны под давлением 19,6 МПа.

Основные опасности на объекте – разрушение оборудования, загазованность площадки в результате разгерметизации оборудования, взрыв газовой фазы в оборудовании, взрыв газовоздушного облака на площадке, пожар (как вторичное явление). Параметры ударной волны – избыточное давление, которое образуется при сгорании газовой фазы, а также импульс волны давления, рассчитанные в соответствии [1], приведены в таблице 1. В расчетах принято: Z – коэффициент участия горючих газов, принимается равным 0,5; Q_0 – константа, равная $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг; m – масса горючих газов, $m=1334,35$ кг.

Таким образом, при взрыве метановоздушной смеси полное разрушение зданий будет наблюдаться на расстоянии до 10 м от эпицентра взрыва, повреждения некоторых конструктивных элементов – на расстоянии от 10 м до 50 м, область минимальных повреждений – на расстоянии от 50 м до 100 м.

Таблица 1 - Параметры ударной волны при взрыве метана на АГНКС

Показатель	Значение				
	5	10	20	50	100
Расстояние от эпицентра взрыва, г, м					
Избыточное давление, ΔP , кПа,	211,67	85,82	40,5	21,16	8,58
Импульс ударной волны давления	2403,23	1201,61	700,12	280,05	120,16

В работе рассчитана вероятность повреждений зданий от взрыва облака и вероятность поражения людей при взрыве облака. Вероятность повреждений стен промышленных зданий, при которых возможно восстановление сооружений, оценивается по соотношению: $Pr_1 = 5 - 0,26 \ln V_1$. Фактор V_1 рассчитывается с учетом перепада давления в волне и импульса статического давления по соотношению: $V_1 = (17500 / \Delta P)^{8,4} + (290 / i)^{9,3}$. Вероятность разрушения промышленных зданий, при которых сооружения подлежат сносу, оценивается по соотношению: $Pr_2 = 5 - 0,22 \ln V_2$. В этом случае фактор V_2 рассчитывается по формуле: $V_2 = (40000 / \Delta P)^{7,4} + (460 / i)^{11,3}$.

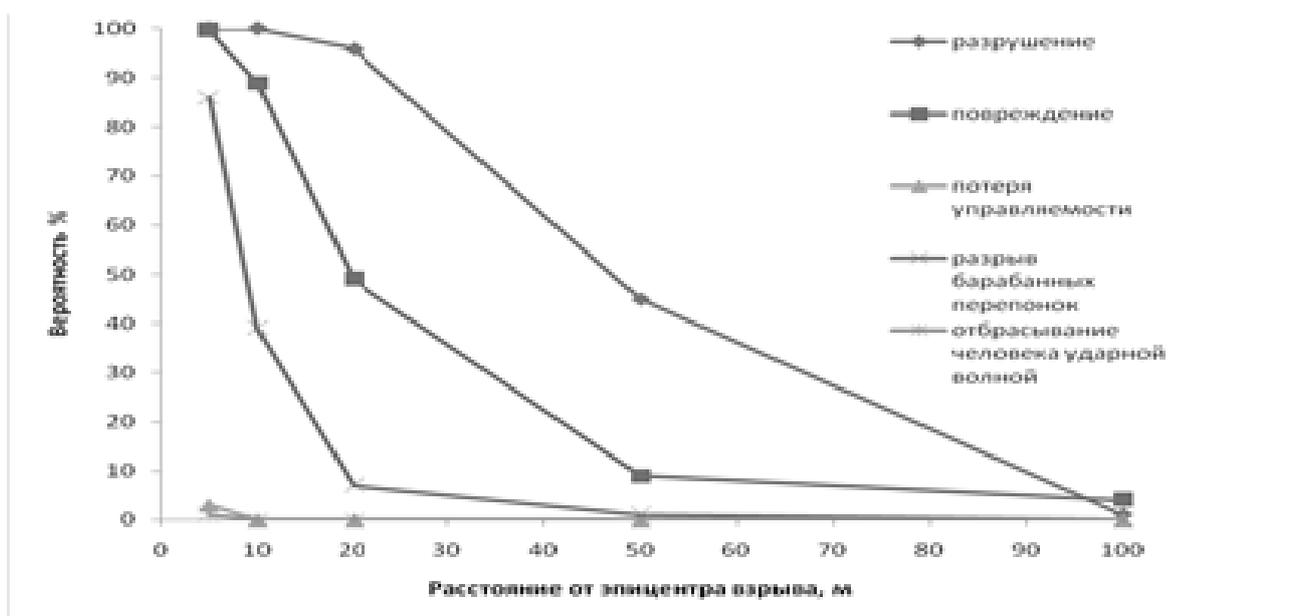


Рисунок 1 - Зависимость вероятности разрушения и повреждения зданий, вероятности потери управляемости, разрыва барабанных перепонок, отбрасывания человека ударной волной от расстояния от эпицентра взрыва

Поражение людей при взрыве облака газозадушной смеси включает потерю управляемости, разрыв барабанных перепонок и отбрасывание человека ударной волной газозадушной смеси. Вероятность длительной потери управляемости у людей (состояние нокдауна), которые попали в зону действия ударной волны при взрыве облака газозадушной смеси, оценивается по величине пробит-функции: $Pr_3 = 5 - 5,74 \ln V_3$. Фактор опасности V_3 рассчитывается по соотношению: $V_3 = 4,2 / \bar{p} + 1,3 / \bar{i}$. Безразмерное давление и безразмерный импульс задаются: $\bar{p} = 1 + \Delta P / P_0$ и $\bar{i} = i / (P_0^{1/2} \cdot m^{1/3})$. Зависимость

вероятности разрыва барабанных перепонки у людей от уровня перепада давления в воздушной волне: $Pr_4 = -12,6 + 1,524 \ln \Delta P$. Вероятность отбрасывания людей волной давления оценивается по величине пробит-функции: $Pr_5 = 5 - 2,44 \ln V_5$. Фактор V_5 рассчитывается из соотношения: $V_5 = 7,38 \cdot 10^3 / \Delta P + 1,3 \cdot 10^9 / (\Delta P \cdot i)$.

Зависимость вероятности поражения от пробит-функции определена по [1]. Приближенная оценка вероятных степеней поражения приведена на рисунке 1.

В работе проведена оценка взрывопожарной опасности автомобильной газонаполнительной компрессорной станции. Установлена зависимость избыточного давления взрыва и импульса ударной волны от расстояния от эпицентра взрыва при аварии. Определены вероятности разрушения и повреждения зданий, вероятности потери управляемости, разрыва барабанных перепонки, отбрасывание человека ударной волной в зависимости от расстояния от эпицентра взрыва на автомобильной газонаполнительной компрессорной станции.

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.1.1-36: 2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
2. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования.

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

УДК 614.8

*Е.Ж. Акимбаев, к.т.н., профессор кафедры
А.Т. Абдыкалыков, к.т.н., доцент кафедры
Национальный университет обороны имени Первого Президента
Республики Казахстан – Елбасы*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Сегодня для Казахстана, наряду с традиционными угрозами, сформировались новые вызовы безопасности государства.

Выступая в 2018 году с Посланием народу Казахстана Президент Республики Казахстан Назарбаев Н.А. обозначил: «В последнее время усиливаются процессы мировой политической и экономической трансформации. Мир стремительно меняется. Рушатся казавшиеся незыблемыми устои системы глобальной безопасности и правила международной торговли...» [1].

Этим вызовам должна противостоять и гражданская оборона, которая должна эффективно выполнять стоящие перед ней задачи и в полной мере соответствовать реалиям и вызовам сегодняшнего дня, а также прогнозам возможной обстановки на среднесрочную и дальнейшую перспективу.

К новым вызовам и угрозам можно отнести такие явления, как международный терроризм в различных его формах, рост экстремистских действий на межэтнической и межконфессиональной почве, массовую миграцию населения с территорий, где осуществляются террористические акты и ведутся военные действия. Такую опасность представляет «центрально-азиатское направление», где Узбекистан, Таджикистан, Киргизия и Туркмения. По прогнозам аналитиков, после ухода основного состава контингента войск США из Афганистана, возможен захват власти талибами, устремления которых, в том числе, направлены на Центрально-Азиатские республики, имеющие сильную исламскую религию.

Определенную опасность представляет террористическая организация ДАИШ (ИГИЛ), которая видит нашу республику, с сильной исламской религией, в составе так называемого государства «всемирный халифат».

При обострении обстановки на южных границах Центрально-Азиатских государств, большая масса беженцев может хлынуть в Казахстан. Это может

привести к непредвиденному, резкому увеличению численности населения на территории республики, в крупных и мелких населенных пунктах, в том числе в городах, отнесенных к группам по гражданской обороне.

Исследуя способы защиты населения, необходимо отметить, что эвакуация является еще одним способом его защиты в военное время. Способом защиты самым надежным с точки зрения физической защиты: если человек из потенциально опасной зоны заблаговременно вывести, то, естественно, никаких поражений он не получит. В то же время – способом защиты очень сложным в организационном, материальном, финансовом и моральном плане. Но как показывает опыт даже ограниченных военных конфликтов, альтернативы эвакуации сегодня нет.

Новый термин «массовая эвакуация» подразумевает эвакуацию всего населения с территории одной или нескольких областей на территорию других областей, имеющих потенциальную возможность размещения на безопасной территории, в том числе не оборудованной по условиям первоочередного обеспечения населения, значительного количество эвакуируемых.

Если обратится к основным нормативным правовым актам, можно выделить следующее, что по действующим нормам и правилам эвакуация должна осуществляться из городов, отнесенных к группам по гражданской обороне.

В то же время, исходя из Военной доктрины можно сделать вывод, что такой необходимости нет [2]. При этом возникает необходимость анализа всей территории на предмет возможного размещения населения при проведении эвакуации.

В этом случае, на территории территориальной единицы (район, область, город) должны быть определены и заранее подготовлены безопасные районы для «своего» населения, эвакуируемого с территорий, определённых в соответствии с нормативными правовыми документами, в том числе городов, отнесенных к группам по гражданской обороне. Также должны быть предусмотрены мероприятия по определению безопасных территорий, которые могут быть приспособлены, по необходимости, для приема населения при возникновении «массовой эвакуации» и других экстренных случаев, приведенных выше, которые не предусматриваются, в настоящее время, планами гражданской обороны [3].

При этом такие территории могут иметь значительные ограничения по первоочередному жизнеобеспечению эвакуированного населения.

С этой целью Национальным университетом обороны имени Первого Президента Республики Казахстан проводятся исследования по зонированию территории Республики Казахстан по степени пригодности эвакуации населения. Конечным результатом видится подготовка карты с наиболее оптимальными безопасными территориями, учитывая количество населения требующее размещения на соответствующих территориях, имеющих

определенные ограничения по условиям их приспособления под «безопасный район», дополнительно к основному.

Конечным результатом научно-исследовательской работы видится разработка методики выбора безопасных территорий, с учетом имеющихся ограничений по первоочередному жизнеобеспечению эвакуируемого населения, которая позволила бы принимать обоснованное решение по безопасному размещению требуемого количества прибывающего населения в любой территориальной единице и скорейшему выполнению мероприятий по дальнейшему обеспечению его всем необходимым для проживания и жизнедеятельности, по условиям размещения в безопасном районе.

Таким образом, эвакуация является основным и пока единственным способом защиты населения от всех видов чрезвычайных ситуаций, а также опасностей, возникающих в ходе возникновения вооруженных конфликтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни. Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана. Акorda, 4.10.2018.

2. Указ Президента Республики Казахстан. Об утверждении Военной доктрины Республики Казахстан: утв. 29 сентября 2017 года, №554 С. 2-3 // <http://online.zakon.kz>. 17.10.2017.

3. Современные технологии защиты и спасения / Под общ.ред. Р.Х. Цаликова; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2007. – 288 с.

УДК 614.8.84

Б. Альжанов¹, заместитель ген. директора

Р.М.Джумагалиев¹, к.т.н., профессор, научный консультант

И.А. Васина², вице-президент

¹ТОО «Семсер – Өрт сөндіруші»

²АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» КЧС МВД Республики Казахстан

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КАЗАХСТАНЕ

В современном мире складывается ситуация, когда человечеством создаются и совершенствуются строительные материалы, предметы быта и интерьера, разнообразные технические средства и системы с целью обеспечить качество и комфортность своего существования. В результате

оно оказывается перед лицом новых угроз, связанных не только с их использованием, но и с производством. Наиболее распространенными и опасными угрозами для человека являются пожары.

Центром пожарной статистики Международной ассоциации пожарно-спасательных служб ежегодно обобщаются статистические данные из 27-57 крупнейших стран мира, в которых проживают более 50% населения планеты (0,9-3,8 млрд. человек). В обследованных странах ежегодно регистрировалось 3,1-4,5 млн. пожаров, при которых погибали 24-62 тыс. человек. Всего за последние 20 лет в этих странах жертвами пожаров стали почти 1 миллион человек [1].

По статистике основное количество пожаров, а это более 80%, происходят в жилом секторе и вызваны они неосторожным обращением с огнем и нарушением правил пожарной безопасности. Профилактика пожаров в жилье достаточно сложный процесс и имеет два направления. Опыт подсказывает, что решающим фактором здесь являются применение безопасных материалов и технических объектов. Другими словами, должна работать система технического регулирования в данной сфере: подтверждение соответствия продукции, наличие органов по подтверждению соответствия, национальных и других стандартов, испытательных лабораторий, отвечающих потребностям сегодняшнего дня. Вторым направлением является противопожарная пропаганда и обучение населения необходимому минимуму пожарно-технических знаний. Население тотально не владеет элементарной противопожарной грамотой, очевидно это приводит к нарушению правил пожарной безопасности.

Исследования в области пожарной безопасности показали, что основная доля пожаров в той или иной мере происходит по вине человека [2]. Если на предприятии или в быту произошел пожар, значит, была допущена ошибка при проектировании, конструировании, строительстве и эксплуатации объекта, не были учтены все потенциально опасные факторы функционирования объекта, как при нормальных режимах работы, так и при возможных отклонениях от заданных рабочих параметров, нарушены правила пожарной безопасности при его эксплуатации.

Несмотря на то, что наука и технологии шагнули далеко вперед: разработаны средства огневой защиты, созданы безопасные материалы, тема профилактики пожаров в повседневной жизни не теряет своей актуальности и должна занимать одно из центральных мест в жизни человека. Очевидно, что в современных условиях необходима подготовка всего населения к жизни в условиях, при которых как в природном окружении, так и в быту возможно возникновение ситуаций опасности.

Профилактика пожаров, знание и соблюдение правил пожарной безопасности позволяет сохранить здоровье, природу, сберечь имущество.

Известна простая истина: пожар легче предупредить, чем потушить.

Осознавая важность пропаганды и обучения в области пожарной безопасности, их обязательность законодательно закреплена в статье 16 закона Республики Казахстан «О гражданской защите» [3]. При этом предполагается, что обучением основам пожарной безопасности, как в быту, так и на производстве с применением различных форм и методов обучения, должны быть охвачены все категории населения страны.

Нормативно закреплено, что в Республике Казахстан обучение граждан мерам пожарной безопасности должно вестись в учреждениях дошкольного, общего среднего и высшего образования, организациях по месту работы и жительства, а специалистов - в организациях после среднего и высшего образования, повышения квалификации и переподготовки кадров, центрах по подготовке к действиям в области пожарной безопасности.

Выделим специалистов, в чьи обязанности по роду работы, служебной деятельности входит обучение подрастающего поколения, населения, персонала предприятий и организаций знаниям в области пожарной безопасности, навыкам предотвращения и тушения пожаров:

- преподаватели учебных дисциплин «Основы безопасности жизнедеятельности» и "Безопасность жизнедеятельности" в учебных заведениях;

- инженеры и специалисты по ТБ и ПБ предприятий, организаций;

- сотрудники объектовых противопожарных служб;

- члены добровольных противопожарных формирований;

- инженерно-инспекторский состав государственной противопожарной службы;

- специалисты организаций, проводящих обучение работников предприятий, организаций мерам пожарной безопасности.

От этих специалистов зависит формирование у обучаемых правильного отношения к пожарам как реальной, повседневной опасности, а не как к телевизионным сюжетам о чрезвычайных происшествиях, происходящих где-то и с кем-то, привитие им навыков, привычек, которые сохранят жизнь себе и окружающим – будь это дома, на работе или природе. Следовательно, они сами должны, во-первых, иметь достаточный уровень знаний и квалификации в данной области, во-вторых, обладать педагогическими навыками и методологией проведения занятий.

Рассмотрим профессиональное образование сотрудников государственной противопожарной службы, которое они получают в специализированных учебных заведениях. Обучение проводится квалифицированными преподавателями, по утвержденным учебным планам и программам. Процесс обучения контролируется как со стороны уполномоченного органа в области гражданской защиты, заинтересованного в подготовке грамотных и квалифицированных сотрудников так и со стороны уполномоченного органа в области образования (выдача лицензии на образовательную деятельность). Здесь

следует отметить следующее. Выпускник направляется для дальнейшего прохождения службы либо по направлению службы пожаротушения, либо с службу государственного пожарного контроля. В первом случае он сталкивается с проблемой ежедневного проведения учебных занятий в дежурных караулах. В другом с работой по агитации и пропаганде пожарно-технических знаний в рамках своих должностных обязанностей, в том числе с неработающим населением, посредством бесед, лекций, демонстрации учебных фильмов, привлечения населения для участия в учениях и тренировках по месту жительства, размещения информации на официальных интернет ресурсах государственных органов, социальной рекламы в общественных местах, телевизионных и радиоканалах и других средствах массовой информации, работа по оценки знаний при приеме зачетов при обучении с отрывом от производства рабочих и служащих в специализированных учебных центрах.

Очевидно, для осуществления этой деятельности специалисты должны владеть определенным минимумом педагогических знаний. Для ликвидации этого пробела предлагаем ввести в учебный план подготовки специалистов дисциплину или спецкурс с рабочим названием «Основы педагогики в пожарном деле»

Для учащихся общеобразовательных, средне-специальных и высших учебных заведений (это 22% населения страны) ознакомление с мерами пожарной безопасности осуществляется по программам «Основы безопасности жизнедеятельности» и "Безопасность жизнедеятельности". Данные занятия являются обязательными, включаются в общее расписание занятий и проводятся в учебное время. *Здесь необходимо обратить внимание на квалификацию преподавательского состава. Представляется необходимым организовать подготовку и переподготовку таких сотрудников, на пример в соответствующих учебных центрах.*

К самой многочисленной категории, подлежащей обучению основным мерам пожарной безопасности, предупреждению и тушению пожаров относится работающее население. Численность работающего населения свыше 8500 тысяч человек, а это составляет порядка 46% населения страны. Нормативно установлено, что обучение работников в организациях и на предприятиях осуществляется в виде противопожарных инструктажей и пожарно-технического минимума (ПТМ).

Для организации этой деятельности разработаны и введены в действие Правила обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности [4]. Однако в данных правилах не регламентируется деятельность учебных организаций по обучению ПТМ, не установлены квалификационные требования к организациям и специалистам, проводящим обучение работников предприятий, организаций мерам пожарной безопасности, отсутствует методическая база по содержанию программ,

объему, методике обучения и порядку проведения таких занятий, не предусмотрен контроль за качеством обучения. Такое положение дел часто приводит к формальному решению вопросов обучения ПТМ руководителями организаций. Хотя исследованиями и практикой установлено, что подготовка сотрудников предприятий и организаций мерам пожарной безопасности в комплексе с организационно-правовыми и инженерно-техническими мероприятиями, обеспечивающими безопасность объектов, значительно снижает риск возникновения пожаров и других возможных чрезвычайных ситуаций. Слабые знания руководителей и должностных лиц не позволяют им организовать эффективную работу по предупреждению пожаров, обеспечению при их возникновении быстрой и безопасной эвакуации людей, являются причиной непонимания важности деятельности в области пожарной безопасности и не до оценивают возможные меры правовой ответственности за нарушения правил пожарной безопасности на объекте.

Таким образом, имеет место противоречие: с одной стороны, документально сформирована система противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности, с другой — основная часть пожаров происходит по вине людей вследствие незнания и (или) несоблюдения требований пожарной безопасности. Соответственно можно сделать вывод, что на практике мероприятия по противопожарной пропаганде и обучению мерам пожарной безопасности часто не выполняются либо проводятся формально и несистематически.

В целях формирования систематизированных знаний, умений и навыков граждан по соблюдению требований пожарной безопасности, действиям в чрезвычайных ситуациях представляется необходимым уделять больше внимания качеству обучения, за счет привлечения квалифицированных специалистов (преподавателей).

Назрела необходимость государственной деятельности по активизации работы по обучению персонала объектов и населения основам пожарно-технических знаний, регулирования организации работы учебных центров посредством государственной аттестации и проверки качества их работы путем оценки остаточных знаний у обучаемого контингента при проведении пожарно-технических обследований на объектах. При необходимости следует внести изменение в Технический регламент и проверочные листы.

Также необходимо повышать эффективность обучения мерам пожарной безопасности работников и мотивацию руководителей организаций по его проведению.

В настоящее время в системе обучения мерам пожарной безопасности имеются определенные недостатки, в частности:

- отсутствие или крайняя скудность учебно-методической базы учебных центров;

- отсутствие квалифицированных преподавателей и методистов, в настоящее время, в лучшем случае, обучение ведут бывшие работники противопожарной службы;

- на занятиях не всегда раскрываются возможности положительного влияния работы в области пожарной безопасности на экономическую и социальную составляющие деятельности организации, что очень важно для руководителей;

- нерациональна продолжительность отрыва от работы некоторых категорий персонала при прохождении обучения в рамках пожарно-технического минимума.

В условиях развития экономических отношений такой отрыв руководящего персонала от исполнения должностных обязанностей, как правило, не представлялся возможным. Это приводило к тому, что на практике часто приходилось "неофициально" оптимизировать за счет "методического мастерства" процесс обучения. Еще худшей была ситуация, когда представители предприятий находили учебные учреждения, в которых обучение можно было пройти формально т.е. не проходили вообще.

Знание и соблюдение персоналом требований пожарной безопасности в значительной степени положительно влияет на культуру поведения и дисциплину работников, а соответственно, возрастают производительность труда и качество оказываемых услуг. При рациональном подходе финансовые затраты на противопожарную пропаганду и обучение мерам пожарной безопасности значительно меньше, чем на проведение большинства других противопожарных мероприятий, а тем более убытки от пожара и ликвидацию его последствий.

Примером ответственного подхода к вопросам обеспечения пожарной безопасности на объектах является ТОО «Семсер – Өртсөндіруші» - негосударственная противопожарная служба, осуществляющая деятельность по тушению пожаров, охране объектов от пожаров, организации работы по предупреждению пожаров.

В организации активно ведется разработка комплекса организационно-технических и методических документов, которыми должен регламентироваться противопожарный режим на охраняемых объектах. Разработан и утвержден перспективный планразработки отраслевых и корпоративных документов, в том числе и в области обучения. Одной из основных разработок является «Методические рекомендации по проведению противопожарных инструктажей и обучению мерам пожарной безопасности персонала объектов, охраняемых ТОО «Семсер – Өртсөндіруші» (далее – Методические рекомендации). Методические рекомендации разработаны на основе действующих нормативно-технических документов, научных исследований и методической работы в области пожарной безопасности, опыта проведения занятий с руководителями и работниками организаций мерам пожарной безопасности, особенностей пожарной опасности объектов

нефтегазовой отрасли и оперативных данных о ситуации с пожарами в Республике Казахстан. Методические рекомендации вводятся в целях совершенствования работы по организации обучения мерам пожарной безопасности и профилактике пожаров на объектах предназначены в помощь руководителям объектов и специалистам ТОО «Семсер - Өрт сөндіруші» отвечающим за проведение обучения работников мерам пожарной безопасности, разработчикам программ обучения для проведения противопожарных инструктажей и пожарно-технического минимума.

Вообще в контексте рассматриваемого вопроса мы предприняли попытку определить пути к пониманию происхождения пожара, причин и условий возникновения и развития, особенности места человека в этом вопросе. Перспективой развития социально-экономических наук в области пожарной безопасности по нашему мнению должно осуществляться на современном этапе в следующих основных направлениях:

1. Формирование культуры пожарной безопасности общества.
2. Исследование факторов, влияющих на количество пожаров, и тяжести их последствий. Прогнозирование этих факторов.
3. Привитие минимума пожарно-технических теоретических знаний и навыков населению.
4. Формирование правовой грамотности и ответственности за нарушение законодательства в области пожарной безопасности у граждан и должностных лиц.
5. Повышение профессионализма сотрудников противопожарной службы.
6. Формирование психологической готовности граждан к действиям при пожаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Association of Fire and Rescue Services/ Международная Ассоциация Пожарно-спасательных Служб/CTIF Center of Fire Statistics, World Fire Statistics/ Мировая пожарная статистика/ Отчет/ Bericht №21 2016.
2. Проведение исследований и разработка системы научно-технического проектирования пожарной безопасности Республики Казахстан: отчет о НИР (подготовительный этап) /АО НИИ ПБ и ГО: рук. Джумагалиев Р.М. - Алматы, 2012. - 289 с. - № ГР 0112РК00932
3. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года, № 188-V ЗРК.
4. Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Правила обучения работников организаций и населения мерам пожарной безопасности и требования к содержанию учебных программ по обучению мерам пожарной безопасности: утв. 9 июня 2014 года, № 276.

*С.А. Гарелина, к.т.н., доцент; К.П. Латышенко, д.т.н., профессор
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Ввиду особенности обучения курсантов, заключающейся в совмещении учебной и служебной деятельности, имеющиеся в настоящее время в гражданских ВУЗах методические разработки не применимы в АГЗ МЧС без дополнительной переработки и построения концепции формирования профессиональной компетентности будущих специалистов в образовательной среде АГЗ МЧС.

Практико-ориентированное обучение курсантов основано на связи обучения с практикой и мотивационном обеспечении учебного процесса. Оно реализуется за счёт внедрения в учебный процесс профессионально-ориентированных технологий, погружения курсанта в профессиональную среду и контекстного изучения профильных и непрофильных дисциплин [1].

Авторы в 2015 – 2018 годах написали и издали учебное пособие «Техническая оценка зданий и сооружений» в четырёх книгах, в котором изложена дисциплина «Техническая оценка зданий и сооружений» в соответствии с требованиями ФГОС к подготовке дипломированных специалистов по направлениям подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 38.03.03 «Управление персоналом».

В первой части учебного пособия [2] рассмотрена классификация и основные элементы зданий и сооружений (ЗС), изложены повреждения и защита ЗС в результате ЧС, износ ЗС и особенности технической оценки высотных зданий, рассмотрены понятия об измерении, контроле и испытаниях.

В первой главе рассмотрена классификация ЗС, их основные элементы и элементы объёмно-планировочной структуры, конструктивные типы и схемы зданий, качество жилья.

Во второй главе проанализирован физический и моральный износ жилых зданий и промышленных сооружений, повреждения конструкций зданий и сооружений в результате ЧС (рис. 1, 2).

В третьей главе обстоятельно рассмотрены физические методы неразрушающего контроля, лежащие в основе инструментальных методов обследования технического состояния ЗС.

Вторая часть пособия [3] посвящена изучению технического регламента «О безопасности зданий и сооружений», инструментального обследования зданий и сооружений. Также дано понятие о различных измерительных системах, системах мониторинга и управления.

В четвёртой главе изложены основные положения технического регламента «О безопасности зданий и сооружений», рассказано об обследовании технического состояния ЗС и правила такого обследования, мониторинге технического состояния.



Рис. 1. Обрушение части здания



Рис. 2. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС

В пятой главе приведены технические средства для инструментального обследования технического состояния ЗС: измерители активности цемента, характеристик бетона и материалов; контроля арматуры; измерители теплопроводности и тепловых потоков; плотномеры асфальтобетона и грунта; влагомеры строительных материалов, термометры и гигрометры; виброанализаторы и вибромеры; приборы диагностики свай; дефектоскопы; толщиномеры; измерительно-регистрирующие комплексы (рис. 3, 4).



Рис. 3. Рентгенофлуоресцентный анализатор



Рис. 4. Определитель активности цемента

В шестой главе рассмотрены системы мониторинга технического состояния ЗС: контроля и учёта энергии, взрыво- и пожаробезопасности промышленных предприятий, коррозионного мониторинга, защиты от протечек воды, высотных зданий, измерительный комплекс струнных датчиков

В седьмой главе – системы мониторинга застроек и городских территорий.

В третьей части учебного пособия [4] (восьмая глава) рассказано об испытаниях ЗС, изложен порядок расчёта и определения усилий от эксплуатационной нагрузки, раскрыта надёжность строительных конструкций и оснований, рассказано об испытаниях строительных конструкций и оснований, внутренних санитарно-технических систем, электроустановок, лифтов, пожарных наружных лестниц, строительных материалов на пожарную опасность, строительных конструкций на огнестойкость, оконных и дверных блоков, газового хозяйства, мостов, резервуарных конструкций (рис. 5, 6).

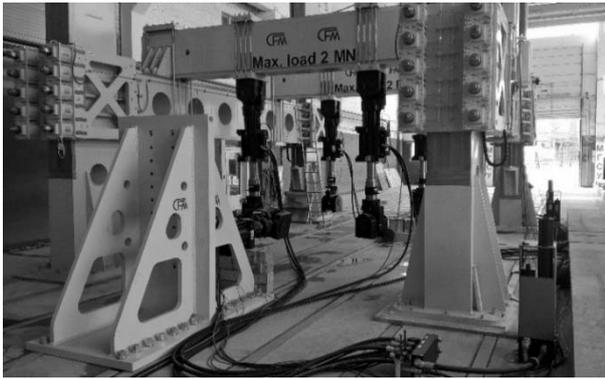


Рис. 5. Универсальный стен для испытания строительных конструкций



Рис. 6. Испытания сваи статической нагрузкой

В четвёртой части учебного пособия [5] рассмотрены характеристики грунта и инженерные изыскания, геодезические методы измерения и контроля при строительстве ЗС, геодезические приборы.

ЗС передают нагрузки на основания из грунтов, поэтому в девятой главе рассмотрен грунт, приведена его классификация, рассмотрены инженерные и инженерно-геодезические изыскания.

Во десятой главе приведены геодезические методы измерений и контроля в строительстве.



Рисунок 7 - RTK комплект (а) и электронный тахеометр (б)

В одиннадцатой главе представлены геодезические приборы для измерения углов, длины, высоты, превышений и других параметров, которые позволяют контролировать деформации и подвижки ЗС (рис. 7).

Комплект учебных пособий «Техническая оценка зданий и сооружений» позволит курсантам прийти на выпускающую кафедру теоретически подготовленными к своей профессиональной деятельности.

Учебные пособия изданы в АГЗ МЧС России с грифом УМО МЧС России, Республике Казахстан и в г. Саров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солодовник Н.Н. Организация практикоориентированного обучения и исследовательская деятельность студентов колледжа // Теория и практика

образования в современном мире: матер. V междунар. науч. конф. – СПб: СатисЪ, 2014. – С. 228 – 231.

2. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 1 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 275 с.

3. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 2 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко, А.Л. Гусев, М.А. Казарян. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 311 с.

4. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 3 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016. – 184 с.

5. Гарелина, С.А. Техническая оценка зданий и сооружений. Часть 3 / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко. – Химки: АГЗ МЧС России, 2018. – 210 с.

УДК 159.9

С.А. Гура, к.пед.н.

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПАСАТЕЛЯ

На современном этапе развития общества, науки, появления новых высоких технологий повышается риск возникновения масштабных катастроф, аварий, бедствий, в связи с чем особую остроту приобретает поиск ресурсных возможностей специалистов, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. В связи с этим возникает потребность в изучении, формировании и диагностике профессионально важных качеств работников Государственной службы по чрезвычайным ситуациям.

По нашему мнению, является важным исследование формирования профессионально важных качеств личности на всех этапах становления личности как профессионала, а именно на этапе освоения профессиональной компетентности. Вопрос профессионально важных качеств рассматривались в трудах широкого круга ученых, в частности в исследованиях В.А. Бодрова, Е.Ф. Зеера, Е.А. Климова, Г.А. Донецкий, М.В. Леви, И. Чурсина, И.М. Ефанова, М.И. Марьина и другие.

Профессиональные качества проявляются в зависимости от специфики выполняемых задач и связаны с успешностью профессиональной деятельности. Для успешного выполнения профессиональной деятельности человек должен обладать рядом характеристик. В науке они получили название - профессиональные качества личности. Важным итогом современных исследований явилось установление того, что любая профессиональная деятельность реализуется на базе системы профессиональных качеств.

Профессиональные качества - это отдельные динамические черты личности, отдельные психические и психомоторные свойства (выраженные уровнем развития соответствующих психических и психомоторных процессов), а также физические качества, которые соответствуют требованиям определенной профессии и способствующие успешному овладению этой профессией. Проведенный анализ литературных источников позволил выделить три научных подхода к определению профессионально важных качеств (ПВК): 1. Характеристики человека, основанные на естественной биологической основе и определяют успешность и уровень приспособленности ее к деятельности. Ученые, придерживались указанного подхода, к ПВК относили психофизиологические, психологические характеристики личности, ее способности и способности; 2. ПВК - индивидуально-психологические особенности специалиста; 3. ПВК - умение, способности и свойства личности, которые формируются в процессе обучения.

В психологической практике довольно часто в понятие профессиональные способности включают не только характеристики способностей, но и особенности специфических для конкретной профессии профессионально важных качеств.

Таким образом, выпускник вуза должен иметь первичный комплекс ПВК, который меняется, совершенствуется под влиянием условий профессиональной деятельности и приобретает более высокого уровня развития. Но возникает вопрос: какой же объем и перечень качеств является оптимальным для выпускника вуза?

Анализ современных научных публикаций позволил нам сделать следующие выводы:

- профессионально важные качества специалиста формируются и развиваются как в процессе профессиональной подготовки в вузе, так и в деятельности; выпускник вуза не может сразу овладеть всем комплексом ПВК, а должен иметь необходимые базовые качества; развит комплекс ПВК является основой определения его уровня профессиональной пригодности;

- на основе анализа современных исследований ПВК выделено три подхода и предложено определение: профессионально важные качества специалиста - это его психофизиологические, психологические характеристики и способности, которые формируются, развиваются в процессе профессиональной подготовки и деятельности и является основой их успешности;

- к основным группам профессионально важных качеств выпускников вузов целесообразно относить: психофизиологические, нравственные, интеллектуальные, мотивационные и коммуникативные качества; указанные группы качеств должны наполняться в зависимости от специфики профессии и начать формироваться в процессе обучения в вузе, а совершенствоваться - в непосредственной профессиональной деятельности;

- применение преподавателями в учебно-воспитательном процессе методов, средств педагогического воздействия не будет успешным, если не будет учитываться уровень развития личностных и профессиональных качеств студентов; знание этих особенностей, наоборот, позволит выбрать действенные педагогические технологии для их успешной профессиональной подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апостолюк А.С. Безпека праці: ергономічні та естетичні основи / С.О. Апостолюк, В.С. Джигерей, А.С. Апостолюк. – К. : Знання, 2006. – 215 с.
2. Максименко С.Д. Механізми трансформації структурних компонентів діяльності у професійному розвитку особистості в сучасних умовах / С.Д. Максименко // Актуальні проблеми становлення особистості професіонала в ризиконебезпечних професіях : матеріали міжрегіон. наук. Семінару (Київ, 25 березня 2010 р.) / Мін-во оборони України, Національний університет оборони України. – К.: НУОУ, 2010. – С. 12-14.
3. Чумаков М.В. Психологическое содержание обыденных представлений об эмоционально-волевой сфере личности / М.В. Чумаков // Психол. наука и образование. – 2006. – №1. – С. 63-68

УДК 378

Т.А. Дворецкая

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ

При изучении дисциплины «Высшая математика» очень важной формой обучения курсантов и студентов является самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из изучения теоретического материала по учебнику и конспекту, рассмотрения и самостоятельного решения задач, причем овладение теоретическими знаниями является необходимой предпосылкой формирования практических навыков и умений, но не всегда достаточной для этого. Умение решать задачи формируются исключительно путем целеустремленной кропотливой самостоятельной работы, в первую очередь связанной с анализом примеров решения задач, которые приведены в учебниках и учебных пособиях [1].

Рассмотрим этимологию понятия «самостоятельная работа студентов». Его основу составляет такое свойство личности, как самостоятельность. Самостоятельность – обобщенное свойство личности, появляющееся в инициативности, критичности, адекватной самооценке и чувстве личной ответственности за свою деятельность и поведение. Самостоятельность личности связана с активной работой мысли, чувств и воли. Эта связь двусторонняя: 1) развитие мыслительных и эмоционально-волевых процессов – необходимая предпосылка самостоятельных суждений и действий; 2) складывающиеся в ходе самостоятельной деятельности суждения и действия укрепляют и формируют способность не только принимать сознательно мотивированные действия, но и добиваться успешного выполнения принятых решений вопреки возможным трудностям.

Самостоятельность – это способность ориентироваться на свои личностные позиции, принимать собственные решения и реализовывать их, независимость от ситуативных внешних воздействий.

Успешность самостоятельной работы в первую очередь определяется степенью подготовленности студента. По своей сути самостоятельная работа предполагает максимальную активность студентов в различных аспектах: организации умственного труда, поиске информации, стремлении сделать знания убеждениями. Психологические предпосылки развития самостоятельности студентов заключаются в их успехах в учебе, положительном к ней отношении, заинтересованности и увлеченности предметом, понимании того, что при правильной организации самостоятельной работы приобретаются навыки и опыт творческой деятельности.

Самостоятельная работа предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т. д. Значимость самостоятельной работы выходит далеко за рамки отдельного предмета.

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) – заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить студенту умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Для этого необходимо научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией.

Рассмотрим способы повышения эффективности различных форм СРС:

- изучение научной литературы. Данная форма работы наиболее часто выполняется студентами и может преследовать цель как самостоятельного ознакомления с определенной темой, так и углубленного изучения тем, рассмотренных на лекции. Эффективность этой работы непосредственно связана с возможностью контроля за ее выполнением;

- конспектирование, которое не просто заставляет студента знакомиться с научными работами, но требует развития способности выделять главное из прочитанного материала, четко формулировать основную идею, кратко излагать соответствующие научные положения;

- составление каталога журнальных статей;

- написание реферата. Эффективность этой формы СРС может колебаться от очень высокой до полной бесполезности в зависимости от качества её организации;

- составление схем и таблиц. Такая работа позволяет наилучшим образом систематизировать полученные знания;

- анализ учебной литературы, который предполагает не только получение информации, но и сопоставление данных, полученных из разных источников и др. [2].

Сегодня приоритетным в образовании становится создание условий для творческого развития личности. Умения думать, систематизировать знания, находить нужную информацию – становятся важнейшими качествами

современного специалиста любого профиля, которые не появляются сами по себе и не всегда формируются в процессе обучения. Система обучения в вузе должна быть подчинена основополагающему принципу – воспитанию высокого профессионализма начиная с самого начального уровня обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вища математика: методичні рекомендації з організації самостійної роботи при вивченні дисципліни / В.К. Мунтян, С.В. Говаленков. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 214 с.

2. Бугай А.Ю. Самостоятельная работа студентов вуза: современное состояние и проблемы // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/samostoyatel'naya-rabota-studentov-vuza-sovremennoe-sostoyanie-i-problemy-1> (дата обращения: 28.09.2018).

УДК 378 (075.8)

Р.Т. Енсегенов

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

УСЛОВИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА СТАРШИХ КУРСАХ ОБУЧЕНИЯ В КОКШЕТАУСКОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ КЧС МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

На старших курсах обучения завершается формирование основных составляющих психологической системы деятельности (далее-ПСД), поэтому основные усилия нашего исследования сосредоточены на анализе путей и условий совершенствования психологической подготовки на ее завершающем этапе.

Методика исследования включает: анализ отзывов на выпускников; наблюдение, в том числе регистрацию реального поведения в усложненных ситуациях; изучение динамики характеристик основных составляющих ПСД с помощью тестов, опросников, самооценок и экспертных оценок; анализ результатов деятельности в особых условиях, формирующих и констатирующих эксперимент. Формирующим экспериментом было охвачено три учебные группы в количестве 60 обучаемых. Независимой переменной является уровень психологической подготовленности к деятельности в экспериментальных группах, изменяющийся в процессе формирования основных составляющих ПСД в усложненных ситуациях. В качестве зависимой переменной определяется уровень психологической подготовленности к деятельности, изменяющейся в ходе всесторонней подготовки специалистов. Экспериментальная гипотеза заключается в том, что внедрение приемов и методов формирования и коррекции основных составляющих ПСД способствует повышению эффективности

психологической подготовки. Статистическая оценка надежности результатов исследования проводилась методами повторного измерения. Исследования показали, что на старших курсах обучения в ходе всесторонней подготовки развивается военно-специальная компетентность, а ее содержанию придается практическая направленность. Растет уровень профессиональной подготовленности, формируются организаторские и командирские качества, умения обучать и воспитывать подчиненных[1]. Представленное исследование отмечает, в основном, положительную динамику интегральных характеристик профессиональной компетенции курсантов старших курсов.

Таблица 1 - Обобщенные показатели готовности курсантов старших курсов Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан к деятельности в первичной офицерской должности

Уровни готовности	Распределение в % по курсам обучения		
	2 курс	3 курс	4 курс
Высокий	8,76	14,08	21,84
Средний	30,12	50,58	34,33
Слабый	60,10	32,34	41,79

Значимый, достаточный запас знаний, навыков и умений по специальности отмечают у себя 31,0% курсантов 2-го курса, 31,17% курсантов 3-го курса и 41,52% курсантов 4-го курса. Достаточный опыт работы в подразделениях и на территориях приобретает 12,12% курсантов 3-го курса, 20,85% - 4-го и 26,72% выпускников. Большая роль в решении задач всестороннего развития личности офицера отводится процессу психологической подготовки. Ее завершающий этап включает в себя 3-4 курсы обучения и имеет некоторые особенности, которые влияют на содержание процесса и требуют учета при организации психологической подготовки. К таким особенностям мы относим следующие.

Во-первых, в содержании процесса психологической подготовки происходят существенные изменения, обусловленные изменением основной цели всесторонней подготовки. Если на младших курсах закладывается база и потенциал общего развития личности, то в ходе учебно-воспитательного процесса на 3-4 курсах формируется и доводится до максимально возможного уровня военно-специальная пригодность специалистов [2].

Во-вторых, на завершающем этапе происходит качественное изменение уровня волевой регуляции и управления деятельностью и поведением. Содержание управления психическими состояниями усложняется от этапа к этапу и если курсант 1-го, 2-го курса должен знать основы и способы диагностики, коррекции и реабилитации личности, то для выпускника значимы значения диагностики напряженности в группах, опыт и навыки регулирования группового поведения при преодолении трудностей и мобилизации воинских и специальных коллективов на решение задач в особых и экстремальных условиях [3].

В-третьих, результаты процесса на этом этапе могут быть проверены в реальной обстановке в ходе профессиональной стажировки. По моему мнению, назрела необходимость подготовить формализованный отзыв на курсанта-

стажера, содержание которого позволило бы в оценочных показателях выразить уровень сформированности всесторонней подготовленности специалиста, в том числе и психологической, к предстоящей деятельности. На основе такого отзыва, включенного в индивидуальный план стажировки, впоследствии можно разработать программы коррекции тех или иных характеристик, влияющих на профессиональную компетентность. Программы необходимо анализировать в ходе сдачи комплексного экзамена по стажировке, а выводы и предложения по совершенствованию индивидуальной подготовленности, докладывать руководству факультетов.

В-четвертых, завершающий этап характеризуется активным включением в учебный процесс блока психологических дисциплин, обладающих опытом проведения мероприятий как военной, так и специальной и непосредственной подготовки. Наши исследования показывают, что нацеленность этих дисциплин на задачи психологической подготовки существенно повышает качество процесса. Результаты формирующего эксперимента свидетельствуют о некоторых положительных отличиях, в уровнях развития основных составляющих ПСД в тех группах, где логика курса «Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных», а также структура их взаимосвязи, строилась с учетом поэтапного формирования деятельности в напряженных условиях [4].

Таким образом, учитывая цели и особенности психологической подготовки на старших курсах, мы полагаем, что основной задачей процесса на завершающем этапе является планомерное формирование оптимального уровня готовности к деятельности офицера-руководителя с высокой степенью ответственности и большими нервно-психическими затратами, а также подкрепление сложившейся на основном этапе подготовленности к обучению в ВУЗе.

Считаем, что важнейшей задачей процесса психологической подготовки на завершающем этапе является формирование деятельности в материальной форме, за счет включения обучаемых в активную практику. Решиться эта задача может в ходе военной и специальной стажировки, а также по мере реализации комплексного плана привития курсантам командно-методических и других навыков [5].

Таким образом, общая цель психологической подготовки на основном этапе детерминируется объемом, сложностью и характером трудностей, вызывающих напряженные состояния в ходе учебно-воспитательного процесса, а также целями формирования психологической готовности к деятельности. Главная задача процесса состоит в стабилизации основных составляющих ПСД в условиях воинской и правоохранительной службы; развитии до оптимального уровня подготовленности к обучению в ВУЗе и формирования отдельных элементов подготовленности к деятельности офицера в особых и экстремальных условиях. К специфическим задачам, присущим только этому этапу относятся: преодоление эволюционных тенденций в динамике составляющих ПСД и, прежде всего, сдвига мотивационной основы, ведущей к снижению качества, к срыву или отказу от деятельности; дидактическая адаптация курсантов с целью преодоления противоречия между потенциальными возможностями по усвоению учебного материала и его объемом и сложностью; накопление индивидуального опыта деятельности в условиях высоких нервно-психических затрат и формирование

навыков саморегуляции в эмоциогенной среде. Многократное проигрывание нестандартных ситуаций в моделируемых обстоятельствах в учебных классах, на тренажерных средствах, макетах и стендах способствует перестройке реакции обучаемого на состояние напряженности, уменьшает вероятность срыва или отказа от деятельности в условиях высоких нервно-психических затрат, повышает эффективность психологической подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устав Кокшетауского технического института КЧС МВД РК: утв. 11 ноября 2014 года.
2. Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных: учебник / под общей редакцией к.психол.н. Ю.С. Шойгу – ЦЭПП МЧС РФ, 2007. – 183 с.
3. Столяренко Л.Д., Самыгин С.И. Психология личности. – Ростов – на – Дону: «Феникс», 2012. – 574 с.
4. Пергаменщик Л.А., Пузыревич Н.Л. Психологическая помощь в кризисных ситуациях. – Минск: «Издательство Гревцова», 2012. – 338 с.
5. Осухова Н.Г. Психологическая помощь в трудных и экстремальных ситуациях. – М.: «Академия», 2012. – 319 с.

УДК 378

*Е.Н. Кадочникова, к.т.н.; С.В. Воронин, к.т.н., доцент
И.Л. Скрипник, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В настоящее время имеется большая база данных по проблемам повышения эффективности образовательного процесса с применением новых информационных и педагогических технологий. Это дает возможность осознать процесс обучения и дополнить его новыми разработками в этой области [1-4].

За последние годы создан ряд методик, которые повышают уровень процесса обучения, как по форме, так и по содержанию, для достижения необходимой модели подготовки будущего специалиста в области гражданской защиты.

В настоящее время разработка учебно-методического обеспечения (УМО), которая выполняется в следующей последовательности:

- определяются цель учебной дисциплины и задачи для достижения поставленной цели;

- формируются общекультурные, профессиональные компетенции;
- подготавливается учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины.

В результате проведенного комплексного исследования вопросов эффективности образования разработана методика определения уровня профессиональной подготовки специалистов в области гражданской защиты, которая включает:

- психологический;
- социально-педагогический;
- технологический;
- управленческий аспекты;

и направлена на:

- систематизацию;
- повышение качества обучения;
- постоянную проверку и оценку полученных результатов [2].

Анализ содержания УМК позволил сформировать следующие блоки УМО [5]:

1. Содержательный - рабочая программа учебной дисциплины.
2. Процессный - комплект средств информационной поддержки.
3. Контролирующий – система контроля и оценки знаний обучающихся.

В содержательном блоке определены и подробно описаны цели, задачи, реализуемые в период обучения, выполнено описание содержания этапов обучения, требования компетенций.

Рабочая программа является средством конкретизации содержания всего цикла обучения. В ее содержании отражается вся необходимая информация, которая составляет основу усваиваемого материала.

Во втором (процессном) блоке осуществлена работа по выбору и разработке материалов, гарантирующих достижение заданных целей обучения. Подробная их подготовка осуществляется в методических указаниях по организации обучения.

Первый элемент второго блока – компьютерный учебник, который является основным носителем научного содержания учебной дисциплины.

Текстовая часть компьютерного учебника представляет собой специально подготовленный курс лекций с методическими рекомендациями по самостоятельному изучению учебного материала с использованием дополнительных элементов УМК:

- электронных конспектов лекций;
- наборов динамических и статических компьютерных презентаций по каждой из тем учебной дисциплины;
- электронного альбома схем и наглядных пособий.

Электронный практикум по дисциплине – гипертекстовая структура с темами, по которым учебной программой предусмотрены самостоятельные, практические и групповые занятия.

Лабораторный (виртуальный) практикум включает в себя выполнение четырех лабораторных работ, которые обучающиеся выполняют под руководством двух преподавателей на лабораторных стендах и в среде

виртуальных лабораторных работ с помощью специальных автоматизированных, прикладных программ [5].

Для обеспечения контрольно-оценочных функций разработан контролирующий блок – автоматизированная система оценки и контроля знаний обучающихся.

Представленный в описанном виде УМК был апробирован в учебном процессе, в ходе которого, анализировались результаты текущего контроля обучающихся, вносились соответствующие изменения.

Обеспечение процесса профессиональной подготовки специально разработанным УМК позволит:

- осуществить психологическую ориентацию обучающихся;
- управлять процессом приобретения новых знаний;
- правильно распределить силы при работе с учебным материалом;
- оценить степень важности изучения конкретных учебных вопросов;
- сделать более наглядной структуру межпредметных связей дисциплины;
- значительно повысить эффективность подготовки обучающихся при прежних временных затратах [2-5].

Использование ДК подтвердило возможность реализации информационно-технологического обеспечения учебного процесса в электронном виде в соответствии с технологией обучения, разработанной для этих целей ППС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Современные альтернативные подходы обучения в сравнении с традиционными // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. - 2017. - № 4 (37) – С.46-50.

2. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Савенкова А.Е. Основные направления по совершенствованию подготовки специалистов ГПС МЧС России // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. - 2017. - № 3 (36) – С.56-60.

3. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. - 2017. - № 2 (35) – С.38-42.

4. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Комплексный подход к совершенствованию процесса обучения профессионально-специальной дисциплины в вузе МЧС России // Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). - 2017. - № 1 (21) – С.58-68.

5. С.В. Воронин, И.Л. Скрипник, Е.Н. Кадочникова. Характеристика дидактического комплекса для информационного обеспечения профессиональной подготовки обучающихся // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VI Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 26 дек. 2017 г. / Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановский пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. - Воронеж, 2017. – С. 606-611.

*Е.Н. Кадочникова, к.т.н.; С.В. Воронин, к.т.н., доцент
И.Л. Скрипник, к.т.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

В последнее время вопросы качества подготовки специалистов в области гражданской защиты имеют одно из первостепенных значений [1]. Для управления подготовкой будущих специалистов и неуклонного совершенствования необходимо системно и всесторонне проанализировать все составляющие педагогической системы, особенно в форме методических документов: учебных программ, тематических планов, учебных пособий, методических указаний (рекомендаций), фондов оценочных средств и т.д.

Одной из существующих проблем качества подготовки специалистов в области гражданской защиты остается недостаточная разработка учебно-методического обеспечения [2-4].

Для увеличения эффективности образовательного процесса предлагается исследовательская работа по оценке успеваемости групп при традиционном способе обучения и с использованием АОС, на примере четырех групп.

В течение учебного периода группы проходили обучение в соответствии, с утвержденным учебным планом и программой дисциплины.

Уравнивающими условиями в эксперименте были:

- цели и задачи подготовки обучающихся;
- контроль за их подготовкой, проводимый по одним и тем же видам занятий тематического плана;
- создание одинаковых условий при проведении зачетных и контрольных мероприятий для объективного сравнения существующей и предлагаемой методик.

В ходе работы внимание уделялось наблюдению за выполнением обучающимися заданий, определенных программными документами, анкетированию, опросу, беседам, итоговому тестированию. По результатам полученных данных выполнен анализ и определено качество обучения в АОС и достижение поставленных целей.

Критерии для составления тестовых заданий, заключались в следующем:

1. В каждой теме они сделаны равноценными по уровню сложности.
2. В рамках изучаемой темы дисциплины распределение их по сложности начинается с первого и заканчивается последним четвертым вопросом.
3. Вопросы формулировались в соответствии с компетенциями, разработанной программой и развернутым тематическим планом.

4. В тестовых заданиях представлены вопросы, как на проверку изученного материала, так и творческое мышление на основе полученных базовых знаний. Они разрабатывались в виде: текстовой последовательности; представления аналитических соотношений; иллюстрационных материалов: графиков, рисунков, диаграмм.

5. Ответы на них содержат один из однозначных вариантов решения.

6. Технология тестирования предполагает разработку компьютерной программы.

Оценочные показатели на протяжении времени исследования были стабильны и не выходили за среднестатистические значения. Усвоение учебного материала в период выполнения курсового проекта обучающимися давалось легче, нежели теоретического. Это подтверждается повышением интереса и их активностью при его написании. В период сдачи дифференцирующего зачета отмечается повышенная мобилизация и сосредоточенность всех обучающихся на конечной цели.

Результаты, показанные на зачете, выявили закономерность отношения эффективности усвоения учебного материала к организации процесса обучения, используя технологию АОС. Средний балл на протяжении периода исследования в экспериментальных группах был выше, чем в обычных.

Эффективность применения АОС по критерию уровня знаний определялось как отношение показателей экспериментальных и обычных групп.

Обеспечение процесса профессиональной подготовки специально разработанной технологией АОС позволяет:

- осуществлять психологическую ориентацию обучающихся;
- управлять их процессом приобретения новых знаний;
- правильно распределить силы при работе с учебным материалом;
- оценить степень важности изучения конкретных учебных вопросов;
- делает более наглядной структуру межпредметных связей дисциплины;
- значительно повышает эффективность их подготовки при прежних временных затратах.

Таким образом, применение АОС в период профессиональной подготовки обучающихся в экспериментальных группах позволило увеличить их уровень знаний и умений практически на 11-12 % [4-7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Савенкова А.Е. Основные направления по совершенствованию подготовки специалистов ГПС МЧС России // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. - 2017. - № 3(36) – С.56-60.

2. Каверзнева Т.Т., Леонова Н.А., Румянцева Н.В., Скрипник И.Л. Опыт проведения практических занятий в интерактивной форме по направлению “Техносферная безопасность”. Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 1 // Горный информационно-

аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2017. - № 4 (5-1). - С. 359-364.

3. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Каверзнева Т.Т. Способы организации интерактивного обучения профессионально специальных дисциплин // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. - 2017. - № 1(34) – С.42-46.

4. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Балабанов В.А. Проведение объектовых занятий в интерактивной форме // Актуальные вопросы естествознания: сб. матер. II Межвуз. науч.-практ. конф. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. - С.142-143.

5. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Использование виртуальных лабораторных работ для повышения эффективности образовательного процесса. // Актуальные вопросы естествознания: сборник матер. II Межвузовской науч.-практ. конф. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 103-105.

6. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Развитие учебно-материальной базы кафедры как одна из составляющих образовательного процесса // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: матер. Междунар. науч.-практ. конф. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, - С. 257-261.

7. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Комплексный подход к совершенствованию процесса обучения профессионально-специальной дисциплины в вузе МЧС России // Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). - 2017. - № 1 (21) – С.58-68.

УДК 351: 331.08

Н.Н. Кулешов, к.т.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СПАСАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

За последнее десятилетие кардинально изменились условия, усложнились задачи по охране и защите территорий и населения страны от чрезвычайных ситуаций (ЧС) техногенного, природного характера а также пожаров, что обусловило изменения в структуре Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ГСЧС) и в целом системы гражданской защиты (ГЗ), в составе которых появились отдельные территориальные органы управления, оперативно-спасательная служба (ОСС) ГСЧС, основу которых составила качественно новая модель профессиональной деятельности спасателей, ориентированная на подготовку к реагированию на все виды угроз.

Необходимо отметить, что основы современной системы подготовки кадров сферы ГЗ были сформированы после издания в 2003 году Указа Президента Украины «О мерах по совершенствованию системы государственного управления в сфере пожарной безопасности, защиты населения и территорий от последствий чрезвычайных ситуаций», и принятие государственной программы преобразования войск гражданской обороны Украины, органов и подразделений государственной пожарной охраны в оперативно-спасательную службу гражданской защиты. Именно в 2003 году была разработана и утверждена Концепция реформирования системы подготовки кадров, в то время МЧС Украины, на период 2003-2008 годов. Концепция предусматривала непрерывный цикл обучения кадров МЧС начиная с профессиональной ориентации молодежи через создание при общеобразовательных школах профильных классов, лицеев, и затем от подготовки работников рабочих специальностей до инженерных, научных и руководящих кадров, путем упорядочения сети учебных заведений министерства, формирования содержания подготовки специалистов, открытие новых специальностей и специализаций для удовлетворения кадровых потребностей ведомства, разработки квалификационных характеристик профессий работников МЧС. Реализация данной концепции позволила создать в Украине многопрофильную, централизованную, ступенчатую систему образования в области гражданской защиты и пожарной безопасности а также поднять на принципиально новый уровень качество подготовки кадров. В дальнейшем концепция и соответствующие программы по ее реализации развивались и совершенствовались.

Вместе с тем новые современные вызовы и существующие проблемы системы подготовки кадров ГЗ требует переоценки состояния ведомственного образования, как по структуре так и по содержанию, а также пересмотра ряда подходов к формированию кадровой политики и механизмов ее реализации, в том числе и по подготовке кадров в высших учебных заведениях (ВУЗ) ГСЧС. К таким подходам и путям их решения, которые предложены специалистами НУГЗ Украины и находятся в стадии реализации, относится следующее [1]:

1. Развитие и совершенствование многоуровневой практико-ориентированной системы непрерывного профессионального образования в вузах ГСЧС Украины путем:

- приведения содержания и структуры профессиональной подготовки кадров в соответствие с динамическими изменениями потребностей органов управления и подразделений ГСЧС с более тесной связью теоретического курса обучения с практической деятельностью работников службы ГЗ;

- разработки и реализации нового поколения образовательно-профессиональных программ подготовки кадрового состава службы ГЗ по образовательным степеням бакалавр, магистр, доктор философии, доктор наук;

- совершенствование организационной и штатной структуры системы подготовки кадров службы ГЗ ориентированной на оптимизацию количественного состава учебных заведений и расширение их полномочий а также на нормативы учебной нагрузки преподавательского состава вузов ДСНС

Украины, с учетом индивидуализации работы преподавателей с категориями лиц которые обучаются;

- централизованного обеспечения учебных заведений новыми, современными образцами пожарной, спасательной техники, комплектами спасательного оборудования и снаряжения.

2. Модернизация системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадров с учетом профилизации образовательных учреждений ГСЧС Украины.

3. Совершенствование системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации кадровых резервов руководителей всех уровней, которая предусматривает обязательный курс теоретической подготовки и организацию эффективной стажировки на руководящих должностях.

4. Повышение научной квалификации профессорско-преподавательского состава ведомственных образовательных учреждений, совершенствование системы подготовки научных и научно-педагогических кадров с основным акцентом на формировании качественного состава научных работников вузов адаптированных к практике деятельности в сфере ГЗ и пожарной безопасности.

5. Обеспечение инновационного характера профессионального образования.

6. Формирование и развитие системы оценки качества профессионального образования, которая предусматривает:

- разработку и реализацию механизмов обеспечения комплексного мониторинга качества образования, эффективности и успешности профессиональной деятельности выпускников университетов ДСНС, с целью оперативной корректировки учебного процесса в зависимости от потребностей практики;

- совершенствование обратной связи между ведомственными образовательными учреждениями и органами управления и подразделениями ГСЧС, которые являются заказчиками кадров, с целью обеспечения эффективного функционирования системы оценки качества образования выпускников.

7. Повышение уровня ответственности должностных лиц территориальных органов управления и подразделений ОСС ЧСЧС за практическую составляющую учебного процесса при прохождении курсантами и слушателями вузов учебных практик и стажировок.

Кроме этого, с целью укрепления связи теории с практикой, приближение учебного процесса к сфере и видам деятельности органов управления и подразделений ГСЧС, более широкого использования в учебном процессе имеющейся пожарно-спасательной, спасательной и других видов техники и оборудования, повышения уровня профессиональной составляющей содержания профильного образования будет полезным:

- создание на базе аварийно спасательных отрядов спец назначения, отрядов государственной пожарной охраны, соответствующих центров реагирования ОСС, по выбору ВУЗа, - филиалов специальных кафедр, что позволит ввести дуальное образование (сочетание в учебном процессе аудитории и рабочего места);

- введение в практику деятельности профильных вузов института «ассоциированного преподавателя», который предусматривает привлечение к учебному процессу практических работников органов управления и подразделений ГСЧС, что обеспечит приемственность профессионального опыта от поколения к поколению, а также сохранение профессиональных ценностей.

В целом реформирование системы подготовки кадров ГСЧС Украины в высших учебных заведениях должно не только обеспечить приобретение традиционных знаний, профессиональных навыков и умений в соответствии с критериями профессиональной деятельности. Обновленная система должна включать более широкий набор умений и навыков, актуальных современной деятельности органов и подразделений службы гражданской защиты, таких например как: умение общения, завоевание и поддержание доверия, урегулирование конфликтов, развитие творческого подхода к решению проблем службы, управление действиями по решению проблем и сбора информации, применение предоставленных полномочий в рамках адекватных действий, а также включать составляющую соответствующих юридических знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешов Н.Н. Концептуальные основы реформирования системы подготовки кадров ДСНС Украины / Н.Н. Кулешов // Вестник национального университета гражданской защиты Украины: сб. наук. пр. - Х.: Изд-во НУЦЗУ, 2016 - Вып.2. Серия «Государственное управление». - С. 198 – 205.

ОӘЖ 372.881.1

Г.К. Мадина

Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ҚАЗАҚ ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ КЕЙБІР ДИДАКТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР

Тәуелсіз мемлекетіміздің жарқын болашағы бүгінгі жастары деп үнемі айтып келеміз және де Елбасымыз өзінің жыл сайынғы халыққа жолдайтын Жолдауларында білім беру мәселесіне ерекше көңіл бөле отырып, «сапалы білім беру – Қазақстанның индустриялық-инновациялық дамуының негізі» екендігін айтып келеді. Оның үстіне қазір ХХІ ғасыр – білім мен ғылым, ақпарат пен технологияның ғасыры. Сондықтан күнделікті сабақтарда инновациялық білімді дамыту, өзгеріс енгізу, жаңа педагогикалық идеялар мен жаңалықтарды білім алушыларға ұсыну керек деп есептеймін. Егер бұрын білім алушы тек тыңдап, тапсырмаларды орындаса, ал қазіргі жаңа буынның білім алушылары – өздігінен білім іздейтін жеке тұлға екендігіне ерекше мән беруіміз керек. Демек, қазіргі білім алушылар дүниетаным қабілеті жоғары,

дарынды, өнерпаз, ізденімпаз, талапты, өз алдына мақсат қоя білетін тұлғалар деп айтсақ қателеспейміз, себебі технологиялардың дамуымен де адамдардың көзқарастары өзгереді деп есептеймін.

Жаңару жолындағы Қазақстанға жаңаша ойлайтын өмірге көзқарасы жан-жақты, ақыл-ой және шығармашылығы қалыптасқан рухани адамгершілік мәдениеті жоғары, кәсіби шеберлігі жетілген оқытушы керек, өйткені шығармашыл оқытушы- үнемі үздіксіз ізденісте болады. Әрбір маманның қызметіне қажетті кәсіби біліктіліктер болуы тиіс. Оқытушылар әр сабақта: білім беру мен білім алудағы жаңа тәсілдерді, сыни тұрғыдан ойлауға үйрету, білім беруде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды тиімді пайдалану керек, талантты және дарынды балаларды оқытып шығаруы, сонымен қатар дарындылықты анықтаған кезден дамытып отыруы керек [1].

Мысалға алатын болсақ, «Қазақ тілі» сабағында белгілі бір тақырып бойынша эссе жазып, соңы екі топ болып талқылау. Мұндай әдіс арқылы сабақта «эсседегі ой аяқталмаған немесе қорытынды толық емес», - деп бірін-бірі бағалау арқылы, курсанттар өзара әділ бағалауға, ой бөлісуге, өз жұмыстарын сапалы етіп көрсетуге машықтанады. Елімізді мекендеген өзге ұлт өкілдерінің мемлекеттік тілді меңгеруі бүгінгі күннің өзекті мәселесі екендігі баршамызға белгілі. Бұл іс біріншіден, әлеуметтік сұранысқа негізделген мемлекеттік қажеттілікті нысана еткен жағдайда, екіншіден, бүгінгі оқыту жүйесіндегі қазақ тілінен берілетін білім нәтиже берген жағдайда ғана алға басады.

Қазақ тілін мемлекеттік тіл ретінде оқыту жалпыға міндетті мемлекеттік білім стандарты, базистік оқу жоспары, тілді оқыту тұжырымдамасы және мемлекеттік оқу бағдарламалары негізінде жүзеге асырылады. Білім беру кезінде келесі ұстанымдарды жүзеге асыру қажет:

1. Тақырыптық ұстаным. Бұл жерде қазақ тілін практикалық бағытта оқыту көзделеді. Барлық грамматикалық формалар сөйлеу моделі арқылы диалогтік, монологтік сөйлеу түрінде лексикалық тақырыптар арқылы практикалық жолмен меңгеріледі. Сонымен қатар сабақтарда түрлі мәтіндерде аудару, мамандыққа қатысты сөздермен жұмыс жасау және берілген сөздер мен сөз тіркестерінен сөйлемдер құрастыру сияқты түрлі тапсырмалар тақырыптарға сай орындалады.

2. Жүйелілік ұстаным. Дидактикалық ұстаным бойынша тілдік материалдар жүйелілік ұстанымға негізделіп құрылып, жеңілден ауырға қарай күнделікті қарым – қатынас жасау мақсатында сөйлеу тіліне қарай іріктеліп беріледі.

3. Оқушының ана тілін негізге алу. Бұл ұстанымда коммуникативтік қарым – қатынас жасауда курсанттардың ана тіліндегі білім мен сөйлеу дәрежесі негізге алынады.

4. Функционалдық ұстаным. Бұл ұстаным бойынша қазақ тілін функционалдық дәрежеде меңгеруде қандай грамматикалық формаларды меңгеруге болады деген мәселе ескеріледі [2].

Осы ұстанымдарды тірек ете отырып, бағдарламада курсанттар сөйлеп үйрену үшін қандай грамматикалық формаларды меңгеруге, білуге тиіс және

оған қажетті лексикалық, грамматикалық минимумдар жүйесін жасау, сөйлеу модельдерін беру, т.б. мәселелер ескеріліп, әр топта оқылатын материалдар оқушының сөйлеу, ойлау қабілеті мен тілін дамытуға бағытталады.

Коммуникативтік әдіс –курсанттар мен оқытушының тікелей қарым – қатынасы арқылы жүзеге асатын, белгілі бір тілде сөйлеу мәнерін қалыптастыратын, тілдік қатынас пен әдістемелік категорияларға тән басты белгілер мен қағидалардың басты жүйесінен тұратын, тіл үйретудің тиімді жолдарын тоғыстыра келіп, тілді қарым – қатынас құралы ретінде іс жүзіне асыратын әдістің түрі.

Коммуникативтік ойлау іс – әрекетіне дайын болатын когнитивтік компетенция коммуникативтік компетенцияның керекті компоненті болып табылады.

Заман алға жылжып, қоғам өзгерген сайын жаңа мазмұнды оқу жүйесін қалыптастыру – өмір талабы. Сонымен қатар орыс топтарында қазақ тілін оқытудың басты мақсаттары –курсанттардың дұрыс сөйлеу, сауатты жазу дағдыларын қалыптастырып, мемлекеттік тілді әр түрлі жаңа технологиялар арқылы игерту. Қазақ тілі мұғалімнің негізгі міндетті – қазақ тілі сабақтарын мазмұны мен форма жағынан қызықты, тиімді өту мақсатында тәжірибеде коммуникативтік оқытудың элементтерін қолдану. Сабақ әр түрлерін қолдана отырып, оны дұрыс пайдаланған жағдайда ғана берген біліміміз тиянақты болады деп есептеймін. Сабаққа дайындалған уақытта формаларды анықтап іріктеп аламын. Олар: топтық, ұжымдық, жеке, т.б. Содан соң қандай нәтиже беретінін әр түрлі іс – шаралардан көруге болады [3].

Сондай-ақ сабақтарда мақал-мәтелдер, жаңылтпаштар, ұлттық ойындар, тағамдар, киімдер мен үй жабдықтары, т.б.) түрлерін қолдану арқылы курсанттардың сабаққа деген ыңтасын ояту және қызығушылығын арттыруға себеп болады. Сонымен осы оқу процесінің негізінде бұл технология элементтерін пайдаланып, сабақта олардың білімділігін, іскерлігін, адамгершілік, эстетикалық, патриоттық сезімін дамытамыз. Осы технология элементтерін қолдану арқылы қазақ тілін өзге ұлт өкілдеріне үйретуге болатынына көзім жетіп жүр.

Коммуникативтік оқыту қазақ тілінің даму барысында 4 тілдік әрекетке негізделеді: олар оқу, жазу, тыңдау, сөйлеу, солар арқылы білім алушы ауызша да, жазбаша да дамиды [4].

Қорыта келе, коммуникативтік оқыту арқылы оқушылардың танымдық қабілеттері, танымдық процестері дамып, сөздік қоры молаяды, оқытуда жағымды әрекет қалыптасады. Танымдық қабілеттер, танымдық процестер әрбір технология барысында дамиды. Ол жеке тұлғаның ерекшеліктерін анықтауға, өзара іс-әрекет процесінде сол түрлерін іске асыруға, зейіндерін қадағалауға және айқындауға, көпшілік алдындағы жағдайларда іс-қимылын білуге, психологиялық қатынас орнатуға, сөйлеу мәдениетін дамытуға ықпал ететіні сөзсіз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ескендиярова Н. Өз бетімен іздену арқылы шығармашылық қабілетті дамыту // Қазақстан мектебі. - 2012. - №7. –Б.16
2. Құрман Ж.Н. Қазақ тілін оқытудың әдістемелік негіздері. - Алматы, 2009. - 28 б.
3. Даумов Н.Ғ. Оқытудың ақпараттандыру процесінде оқушылардың зерттеу қызметін дамыту: Пед. ғыл.канд. ...дис. - Алматы, 2003. - 12 б.
4. Оразова А. Жаңаша оқытуға- жаңаша көзқарас // Ұлағат. - 2013. - № 1. - Б. 122-123.

УДК 372.811.111.1

А.Б.Мейрамова¹, Д.Л. Нурпейсова²

¹Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

²Карагандинский государственный технический университет

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Вопрос о применении современных информационных технологий в образовательных учреждениях является наиболее актуальным в последние годы. Новые методы и формы передачи знаний, новый подход к процессу обучения, обусловлены применением новых технических средств.

Наиболее прорывным достижением за последние десятилетие стало применение Интернета в развитии образования, особенно в области повышения уровня информационного потенциала.

Большинство изучающих иностранные языки, в частности, английский, оценили преимущества Интернета и активно пользуются его ресурсами при самостоятельном изучении языков или при выполнении тех или иных языковых заданий [1].

Доступность различных материалов делает возможным использование преподавателями большого объема дополнительных ресурсов, материалов, способных сделать занятия по английскому языку более интересными, результативными, интерактивными. Несмотря на то, что Интернет является всего лишь вспомогательным техническим средством обучения, правильное дидактическое и методическое использование его ресурсов позволяет решить ряд образовательных задач:

- использование новейших аутентичных материалов совершенствует и формирует речевые умения обучающихся;
- словарный запас обогащается современной лексикой английского языка;
- в условиях виртуального общения происходит процесс знакомства с культурой и традициями, речевым поведением с носителями языка;

- позволяют обсуждать актуальные вопросы в аутентичной языковой среде.

Использование Интернет ресурсов на занятиях по английскому языку позволяет решить ряд задач дидактического характера: формирование навыка reading (чтение), используя материалы глобальной сети; совершенствование навыка writing (письма) у обучающихся; пополнение словарного запаса актуальной лексикой английского языка; повышение мотивации к изучению английского языка. Работа с Интернет источниками позволяет наладить и поддерживать связи и контакты с людьми, проживающими в англоязычных странах [2].

Неоспоримым преимуществом внедрения Интернет ресурсов в образовательный процесс является развитие межкультурной компетенции, формирование культурных универсалий, знакомство с различными культурами, что в комплексе способствует достижению плодотворного сотрудничества и взаимопонимания при непосредственном общении на английском языке [3].

В ходе проведения занятий по английскому языку в Кокшетауском техническом институте используются следующие Интернет сайты:

- [www. englishdelight.ru](http://www.englishdelight.ru)
- www. study.ru
- www. britishcouncil.ru
- www. engblog.ru
- www. learn-english-today.ru
- www. lingvo.ru
- www. LearnEnglish.ru
- www. ExamEnglish.ru

Работа в Интернете позволяет обучающемуся самостоятельно работать над тем или иным языковым материалом, индивидуально проработать пройденный грамматический материал, как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. В ходе работы на языковых сайтах обучающемуся удается преодолеть языковой барьер, почувствовать себя раскрепощённым при коммуникации на английском языке. Таким образом, использование Интернет ресурсов является незаменимым аспектом работы при изучении и преподавании английского языка в современном образовательном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбрехт К.Н. Использование ИКТ на уроках английского языка // Электронный научный журнал «Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании». – 2010.

2. Костюк Е.В. Методика преподавания иностранных языков с использованием электронных ресурсов // Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2010.

3. Нарышкина Е.А. Использование компьютерных программ при обучении английскому языку // Интернет-журнал Фестиваль педагогических идей «Открытый урок», 2007 – 2008

Қ.Ә. Нарбаев

Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

АҒЫЛШЫН ТІЛІН ҮЙРЕТУДІҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қазіргі таңда білімді маман болу үшін бірнеше шет тілін білген абзал делініп жүр. Өзге тілді үйрену, оны жетік меңгеру — бұл ең алдымен халықаралық қатынастар кезінде айрықша рөл атқаратыны баршамызға аян. Тіл – халықпен бірге өмір сүріп дамиды. Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев: «Әрбір Қазақстандық үш тілді жетік меңгеруі керек. 2020 жылға дейін ағылшын тілін білетін тұрғындар саны біршама көбеюі керек» — деп айтқан еді [1].

Біздің еліміздің жоғарғы оқу орындарында көптеген уақыт бойы жалпы ағылшын тілін үйрету орын алған еді. Соңғы жылдары жаппай барлық жоғары оқу орындарында базалық пәндер цикліндегі міндетті компоненттеріне әрбіреуі кемінде 2 кредит көлемінде «Кәсіби қазақ (орыс) тілі» және «Кәсіби бағытталған шет тілі» пәндері енгізілді. Аталған пәндер бірлесіп тілдік және тиісті мамандық бойынша бейінді кафедраларға жүктелді.

Кәсіби бағытталған ағылшын тіліне үйрету уақыты келді. Ағылшын тілін, Кәсіби бағытталған ағылшын тілін арнайы мақсаттарға үйрену шетелде ғылыми бағыт ретінде 1960 жылдары бастау алып, қазіргі күндері өзекті мәселе болып табылады. Қазіргі кезде барлық дүние жүзінде ғылыми-техникалық әдебиеттердің 50 пайыздан астамы ағылшын тілінде басылып шығарылады. Қазіргі қоғам өз мамандығы бойынша кәсіби шетел тілінде сөйлейтін бәсекеге қабілетті мамандарды талап етеді [2].

Осы себепті оқытудың негізгі мақсаты мәдениаралық кәсіби қатысымдық құзыретті қалыптастыру мен жетілдіру болып табылады. Ағылшын тілі – болашақ мамандардың кәсіби ұтқырлығын қалыптастырудың негізгі факторларының бірі болып отыр. Тілді игеру өзінің болашақ мамандығы бойынша жаңа технологиялармен танысу, шетел әріптестерімен байланыс орнату, конференцияларда сөз сөйлеу және де хат алмасу сияқты кәсіби қызметтерді жүзеге асыра алуды болжайды. Шетел тілін білу шетел ақпарат дереккөздеріне жол ашады [3].

Кәсіби бағытталған ағылшын тілін үйренудің қиыншылығы көп арнайы терминдерді үйренуден тұрады. Бұл кезде біз білім алушыларға арнайы сөздіктерді пайдаланып, техникалық аударма жасауды үйретеміз. Техникалық аударма жасаудың мақсаты білім алушыны аудармашы ету емес, сөздікті көп қолданбай шетел мәтінін түсіну, аудармасыз оқу дағдыларына баулу болып табылады [4].

Біздің елімізде де жақсы бастау алған «Кәсіби қазақ (орыс) тілі» және «Кәсіби бағытталған шет тілі» пәндері Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылығы 13 мамырдағы №292 қаулысына 4-қосымша Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылығы 23 тамыздағы №1080 қаулысымен бекітілген «Жалпы білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартының

2-ші Білім алушыларды даярлау деңгейіне қойылатын талаптар» бабының 18-тармағына сәйкес әскери, арнаулы оқу орындарына қоспағанда, Базалық пәндер цикліндегі міндетті компонентке әрбіреуі кемінде 2 кредит көлемінде "Кәсіби қазақ (орыс) тілі" және "Кәсіби бағытталған шет тілі" пәндері енгізіледі-делінген [5].

Жоғарыда аталған қаулыға сәйкес әскери, арнаулы оқу орындарын, соңын ішінде Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің Көкшетау техникалық институтында әскери, арнаулы оқу орындарының Типтік оқыту бағдарламалырына сәйкес 2018-2019 оқу жылынан бастап кәсіби тілдер жүргізілмей отыр. Біздің ЖОО міндетті компонент ретінде 6 кредит көлемінде «Қазақ (орыс) тілі» және «Ағылшын тілі» жүргізіліп отыр.

Бүгінгідей жаһандану заманында көп тіл білетін адамның қоғамдағы алар орны да ерекше. Жаһанданған заман елімізді барлық елдермен бәсекелесе дамуға итермелейді. Бәсекелестікте тек мықтылар ғана жеңіп шығады, ал бәсекеге шыдай алмайтындар жеңіліске ұшырайды. Біздің негізгі мақсатымыз жоғары мәдениетті, жан-жақты, ұлтжанды, рухани дүниесі бай жастар тәрбиелеп шығару. Елбасымыздың міндет етіп қойған бәсекеге қабілетті мемлекет құруда жас ұрпақтың тигізер үлесі зор екендігін ескеріп, бүгінгі таңда жоғарғы оқу орындарында шет тілін кәсіби деңгейде оқыту басты орында тұр деп айтсақ жанылмаймыз.

Осы орайда, Әскери, арнаулы оқу орындарына жалпы ағылшын тілін үйренгеннен гөрі Базалық пәндер цикліндегі міндетті компонентке әрбіреуі кемінде 2 кредит көлемінде "Кәсіби қазақ (орыс) тілі" және "Кәсіби бағытталған шет тілі" пәндерін қайтадан енгізу керек дегіміз келеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2011 жылғы 28 қаңтар.

2. Tom Hutchinson, Alan Water English for Specific Purposes. – Cambridge University Press, 2006. – P.183.

3. Алявдина Н.Г., Маргарян Т.Д. Инновационные методики в преподавании английского языка для специальных целей в техническом вузе // Гуманитарный вестник. - 2013. – Вып.7-15 с.

4. Кузнецова С.В., Грамма Д.В. Некоторые вопросы обучения профессионально-ориентированному английскому языку // Инновационная наука. - 2015. - № 12. - С.229-230.

5. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 13 мамырдағы «Білім берудің тиісті деңгейлерінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы №1080 қаулысына өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы №292 қаулысы.

*В.В. Панченков, начальник академии; А.И. Мазаник, д.воен.н., профессор,
главный научный сотрудник научно-исследовательского центра
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИНЯТИЯ КАДРОВЫХ РЕШЕНИЙ ПО ОТБОРУ КАНДИДАТОВ НА ДОЛЖНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

В статье [1] показано, что на настоящем этапе развития МЧС России роль кадрового обеспечения в решении задач, стоящих перед образовательными учреждениями, существенно возрастает.

Для решения задачи оценки и отбора кандидатов, претендующих на замещение вакантных должностей, необходимо:

сформировать целостную систему требований к кандидатам, претендующим на замещение конкретных должностей (групп должностей), обосновать перечень критериев для выбора лучшего кандидата;

разработать научно-методический аппарат для оценки и отбора кандидатов с целью принятия обоснованных решений о назначении на конкретную должность, включении в кадровый резерв и т.п.

Решение задачи оценки и отбора должностного лица из множества кандидатов, претендующих на замещение вакантной должности, должно включать следующие этапы:

анализ соответствия кандидатов требованиям для замещения конкретной должности;

оценку кандидатов на основе анализа количественных показателей, характеризующих, как правило, результативность деятельности должностных лиц;

оценку кандидатов на основе анализа качественных (атрибутивных) показателей, характеризующих, как правило, профессионально-важные качества должностных лиц;

комплексную оценку и выбор лучшего кандидата для замещения конкретной должности.

Задача оценки кандидатов, претендующих на замещение вакантной должности, может быть решена на основе анализа количественных значений частных критериев, характеризующих результативность их деятельности. Под критерием можно понимать средство для вынесения суждения, стандарт для сравнения, правило для оценки. Их количество (в зависимости от конкретной должности) может меняться от единиц до нескольких десятков. Поскольку, как правило, критерии не равнозначны, для каждого из них должны быть установлены коэффициенты важности.

Проведенный анализ методов решения многокритериальных задач показал, что для оценки кандидатов с использованием количественных

показателей, характеризующих результативность их деятельности, целесообразно выбрать метод многовекторного ранжирования, разработанный профессором В.В. Сафроновым [2].

В основе указанного метода лежит построение интегральной свертки, т. е. формирование аддитивной функции, сводящей частные критерии W_1, W_2, \dots, W_n к единому обобщенному критерию W . Для этого каждому из частных критериев необходимо поставить в соответствие коэффициент важности. Для отражения важности частных критериев им необходимо присвоить «вес» – α_i . При этом должно выполняться нормирующее условие – сумма всех весов частных критериев должна быть равна единице: $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$. Тогда единый критерий будет иметь вид

$$W = \alpha_1 W_1 + \alpha_2 W_2 + \alpha_3 W_3 + \alpha_4 W_4 + \dots + \alpha_n W_n$$

При решении многокритериальных задач возникают следующие проблемы методологического характера:

частные критерии могут иметь различные единицы измерения; обычно в практических задачах часть критериев являются максимизируемыми, а другие – минимизируемыми.

Для преодоления этих двух проблем необходимо решить задачу нормализации или преобразования частных критериев.

Таким образом, для решения задачи оценки кандидатов с использованием количественных показателей, характеризующих результативность их деятельности, необходимо разработать два частных алгоритма:

алгоритм преобразования частных критериев с целью приведения их к единому безразмерному масштабу и к единой шкале отсчета;

алгоритм определения коэффициентов важности каждого частного критерия.

Для решения следующей задачи – оценки кандидатов на основе анализа качественных показателей, характеризующих их профессионально-важные качества, может быть использован метод анализа иерархий (далее – МАИ), который применяется для решения многокритериальных задач и является систематической процедурой для иерархического представления элементов, от которых зависит выбор рационального решения [3]. Метод состоит в декомпозиции проблемы на всё более простые составляющие части и дальнейшей обработке суждений экспертов, которые должны определить рациональное решение.

В наиболее элементарном виде иерархия строится с вершины (цели – с точки зрения принятия рационального решения), через промежуточные уровни (как правило, это частные критерии или показатели, с помощью которых сравниваются элементы на нижнем уровне) к самому низкому уровню (который является перечнем альтернатив, в нашем случае – это кандидаты, претендующие на замещение вакантных должностей).

В МАИ элементы на каждом уровне сравниваются попарно по

отношению к каждому элементу верхнего уровня. С этой целью строятся матрицы $\|\beta_{ij}\|$ парных сравнений, которые являются квадратными и обратно симметричными с единичной главной диагональю.

Для оценки кандидатов на основе анализа качественных показателей, характеризующих их профессионально-важные качества, необходимо разработать частную методику, включающие следующие этапы:

1. Заполнение экспертами матриц попарных сравнений соответствующей размерности на основе оценки предпочтительности сравниваемых объектов.

2. Определение значений элементов результирующей матрицы на основе обработки матриц попарных сравнений, заполненных каждым экспертом.

3. Определение значения среднего геометрического для каждой строки результирующей матрицы.

4. Определение значений вектора локальных (глобальных) приоритетов на основе получения нормализованных значений средних геометрических.

5. Оценка согласованности мнений экспертов на основе расчета значения отношения согласованности и его сравнения с табличным значением.

6. На основе последовательного выполнения этапов 1-5 определяются: вектор-столбец локальных приоритетов частных критериев, определяющих коэффициенты важности профессионально-важных качеств, используемых для оценки кандидатов;

матрица локальных приоритетов кандидатов по каждому частному критерию;

вектор столбец глобальных приоритетов кандидатов, претендующих на замещение вакантных должностей, с учетом всех векторов локальных приоритетов.

Таким образом, в результате последовательного выполнения этапов частной методики все кандидаты могут быть проранжированы с учетом степени выраженности профессионально-важных качеств, имеющих определяющее значение для замещаемой должности.

Для решения последней задачи – комплексной оценки и выбора лучшего кандидата для замещения конкретной должности используются результаты решения рассмотренных выше задач. В основу алгоритма решения данной задачи могут быть положен многокритериальный подход к выбору рационального решения из множества альтернативных вариантов.

На основе изложенного можно сделать вывод о том, что для решения задачи оценки и отбора кандидатов на вакантные должности в образовательном учреждении необходимо разработать научно-методический аппарат, включающий:

частную методику оценки кандидатов с использованием количественных показателей, характеризующих результативность их деятельности, в основу которой могут быть положены методы многокритериальной оценки альтернативных вариантов;

частную методику оценки кандидатов на основе анализа качественных показателей, характеризующих их профессионально-важные качества, которая может быть разработана на основе метода анализа иерархий;

частную методику комплексной оценки и выбора лучшего кандидата для замещения конкретной должности, в основу которой могут быть положены методы многокритериального выбора рационального варианта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гербач Ж.В., Мазаник А.И., Панченков В.В., Смирнов Б.П. Методика определения значимости профессионально-важных требований, предъявляемых к должностным лицам образовательных учреждений МЧС России // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2018. - № 2 (37). - С. 80-88.

2. Сафронов В.В., Ведерников Ю.В., Шахова О.А. Векторная оптимизация сложных технических систем при неопределенности исходных данных // Информационные технологии. - 2001. - № 2. - С. 41-55.

3. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1993.

УДК 614.841

Е.Ю. Пасовец, к.ю.н., доцент

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

В настоящее время метод моделирования применяется в различных сферах деятельности. Особую актуальность он приобрел при расследовании преступлений, выявлении и предупреждении различного рода правонарушений. Совершенствование данного метода в настоящий момент заключается в его алгоритмизации и компьютеризации, что позволяет решать широкий комплекс задач, имея полноценный информационный ресурс об определенном явлении либо предмете материального мира.

В виду того, что моделирование представляет собой исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя [1], представляется целесообразным использование метода моделирования в образовательном процессе. Особенно актуальным видится применение его в рамках подготовки специалистов в области гражданской защиты, а именно при наработке ими умений и навыков осуществления управления в случае чрезвычайной ситуации. Суть данного метода заключается в моделировании определенной ситуации, где обучаемые практикуют алгоритмы принятия управленческих решений.

Практическое занятие следует строить таким образом, чтобы модельная ситуация представляла собой законченный модуль действий: от сообщения о

происшествии до итогового отчета о проделанной работе. Практика показывает, что наиболее эффективным данный метод является при системном его применении. Например, в начале обучения необходимо моделировать ситуацию с одним источником например, заражения, затем, усложняя, вносить дополнительные сведения, вовлекая новых участников чрезвычайной ситуации.

Отмечу, что эффективность обучения при применении метода моделирования зависит от ряда объективных и субъективных условий. К первым относится наличие современных полигонов и технических возможностей моделирования чрезвычайных ситуаций. Это не только комплекс помещений, достаточное количество различных средств обнаружения, фиксации чрезвычайной обстановки. В объективные условия, представляется, целесообразно включить и современное программно-техническое обеспечение, которое позволяет моделировать последствия чрезвычайного происшествия на различных объектах, в различное время года и суток. Кроме того, в материальную базу процесса моделирования при подготовке специалистов в области гражданской защиты необходимо включать и техническое оснащение обучаемых с целью обеспечения им доступа к различным базам данных. Это позволит им правильно диагностировать признаки чрезвычайных ситуаций, детально и качественно составлять их описание в документах, обеспечит эффективность процесса управления и взаимодействия.

Соблюдение субъективных условий предполагает четкую организацию учебного процесса при использовании метода моделирования, что объективно обуславливает готовность преподавателя учреждения высшего образования к применению инновационных педагогических технологий, наличие индивидуально-личностных характеристик. Целесообразно практическое занятие организовывать по групповому принципу: обучающиеся разбиваются на малые группы по 4-5 человек, каждой группе моделируется чрезвычайная ситуация, в малой группе назначается руководитель. Каждый участник группы применяет собственные знания по вопросам управления защитой от чрезвычайных ситуаций, нарабатывая тем самым собственные умения.

Применение модульного обучения требует от преподавателя владения современной педагогической техникой и ее использование с учетом комплекса особенностей обучаемой категории лиц. Импонирует подход Р.С. Пионовой, которая в педагогическую технику включает три группы умений: осуществлять учебно-воспитательный процесс в вузе, взаимодействовать со студентами, управлять ими в процессе разнovidной деятельности и управлять собой – своим эмоциональным состоянием, телом, речью и т.д. [2]. Представляется, что при применении метода моделирования, умения преподавателя грамотно организовать обучаемых, управлять ими, установить психологический контакт между членами группы и с преподавателем является залогом эффективного обучения профессии.

Отмечу, что использование метода моделирования при подготовке специалистов в области гражданской защиты будет способствовать не только совершенствованию педагогического мастерства преподавателя, но и научит обучаемых работать в группе, обеспечивая тем самым навыки взаимодействия и сотрудничества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование: / [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата доступа 14.09.2018).
2. Пионова Р.С. Педагогика высшей школы: учебное пособие / Р.С. Пионова. – Мн.: Выш.шк., 2005. – 303 с.

УДК 669.1

*А.П. Пианов, курсант; Н.Е. Егорова, к.ф.-м.н., доцент
Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

ПРОГРАММНОЕ ОСНАЩЕНИЕ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ В КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИЯХ АКАДЕМИИ

Современное обилие масштабов чрезвычайных ситуаций (ЧС), невероятные объемы информации, которая постоянно должна перерабатываться, требуют применения новых и актуальных уведомительных технологий. С помощью автоматизации процесса ведения специализированной базы данных, время принятия решений при ЧС значительно сократится. Разработка программы позволит классифицировать и упорядочить разрозненную информацию и ускорить решение многих вопросов.

В соответствии с главными задачами центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) можно перечислить его основные функции (рис. 1).



Рисунок 1 - Основные функции центра управления в кризисных ситуациях [1]

Указанные задачи требуют быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях, поэтому создание современной программы, которая будет способна путём простого клика по названию ЧС открывать сразу все документы, относящиеся к ней – крайне необходима. Аналитический обзор использования действующей программы в ЦУКС дал возможность сделать следующие выводы: процесс сбора данных во время деятельности оперативно дежурной смены носит произвольный характер и требует применения новейших технических средств. Данные непоследовательны и нередко дублируются.

Перечисленные факты позволяют сделать вывод о целесообразности разработки новой программы, позволяющей представлять информацию в виде единого целого (см. рис .2). При возникновении ЧС данная программа позволит ощутимо сократить время принятия решений.

Во многих вузах можно найти готовые программы, однако их слепое копирование без глубокого анализа и аналитики, касающейся именно Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, не даст положительного результата. По мнению авторов, новая программа должна соответствовать следующим требованиям [2]:

- длительное хранение информации;
- интерактивный поиск информации, который не требовал бы специальных знаний и мог быть качественно проведен пользователем любого уровня;
- текущая информация должна включать в себя все необходимые сведения;
- финальная информация возможна в виде табличного документа или в виде графика;
- сортировка данных с применением фильтров;
- управление программной базой с удаленного носителя, через программу TeamViewer;
- вычисление логических операций с помощью базы данных.

<i>Программное обеспечение ЦУКС</i>		
В режиме повседневной деятельности	В режиме ЧС	В режиме повышенной готовности
Сбор, обработка данных, хранение информации	Ведение базовой документации по ЧС на объекте. Прогнозирование ЧС. Поддержка формализованных документов об угрозе распространения ЧС.	Формирование документов на ликвидацию ЧС. Формирование проекта – плана ликвидации ЧС. Контроль плана выполнения ЧС.

Рисунок 2 - Назначение программного средства для центра управления в кризисных ситуациях

Желательно, чтобы финальный блок информации автоматизированной системы был дополнен модулями, которые формируются на основе полученных числовых данных. Это могут быть:

- варианты распоряжений, приказов и других документов,
- графические проекты решений, которые затем могут изменяться в зависимости от развития ЧС,
- хранение на магнитных носителях.

Рассмотрим программу «АХОВ», которую разработали в Военно-инженерном университете МО РФ.

С помощью данной программы удобно прогнозировать масштабы зон заражения химическим и радиоактивным оружием, а также рассчитывать потери среди населения и планировать мероприятия для защиты людей. С помощью программы мы видим на экране монитора графическое изображение

распространения облака заражения. Доступный интерфейс позволяет оперативно использовать возможности и ресурсы программы. При всех преимуществах программы хочется отметить: раскрывающиеся списки, переключатели, командные кнопки. Некоторые монотонные операции, которые необходимы для выхода исходных данных, полностью механизированы. Например, при загрязнении атмосферы степень ухудшения ее состояния определяется автоматически по: дате, времени аварии, состоянию заражения облака.

Выбор платформы для использования в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России зависит от характерности задач, которые мы будем перед собой ставить. При аналитическом обзоре программного продукта мы можем сделать вывод о том, что существует большое отличие в архиве имеющейся информации, от существующего механизма в обычной программе Microsoft Word. Новая программа будет способна представить практически любой документ, в том числе видео, аудио и фотоматериалы (при необходимости). Создание данной программы позволит быстро оценивать ситуацию и уверенно ориентироваться в громадном объеме зарегистрированных электронных документов.

В ЦУКС МЧС России применяют программные средства ArcInfo и ArcView GIS, использующиеся наряду с отечественными исследованиями в сфере программирования. Они применяются для оценки ЧС. С помощью этих программ можно передавать данные по электронной карте, в виде диаграмм, графиков и таблиц. Используя стандартизованные возможности ArcView, а также специальные программы, сотрудник может самостоятельно провести анализ ЧС и распечатать данные анализа. На основании полученного материала руководитель может прогнозировать ЧС, результативно принимать решения по ликвидации последствий ЧС, размещать силы и средства и другие мероприятия. Создание данного программного обеспечения приведет к оперативному реагированию при прогнозе и анализе чрезвычайных ситуаций.

Создание новой программы на базе академии позволит сократить время, силы и средства при подготовке решений на ликвидацию ЧС. Программные средства должны отвечать всем современным требованиям предоставления информации, а именно:

1. Оперативность;
2. Информационность;
3. Многофункциональность;
4. Схематичность построения структуры;
5. Показательность отображения ситуации;
6. Трансфокация картографической основы;
7. Использование статистических и математических моделей по расчету

и прогнозу ЧС.

Немаловажное значение при создании программы имеет последовательное осуществление наиболее удачных математических моделей кризисных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: утв.: 30 декабря 2003 года, № 794. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Попов С.Е. Компьютерное моделирование задач защиты населения от чрезвычайных ситуаций: учебное пособие. - Москва, 2001.
3. Системный анализ и принятие решений / под ред. В.С. Артамонова. СПб.: С.- Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2009. - 398 с.

УДК 304.

А.Ф. Рахым, аға оқытушы

Қазақстан Республикасы ИМ ТЖК Көкшетау техникалық институты

ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Қоғамның жүйелік қауіпсіздігі оның қауіпсіздігінің мәдениетін қалыптастырады. Педагогикалық теория мен практика бүгінгі таңда осы үдерісті жүзеге асыру жолдары мен құралдарын іздейді.

Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселесінің өзектілігі мынадай жағдайларда анықталады.

Біріншіден, өмірдің түрлі салаларындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етуге байланысты жаңа проблемалардың пайда болуына байланысты халықтың, әсіресе, жеке қауіпсіздіктің проблемалары туралы білім деңгейі қазіргі заманғы талаптардан артта қалады.

Екіншіден, қауіпсіздік аясындағы халықтың жалпы мәдениетінің деңгейі осы саладағы үздіксіз білім беру жүйесін жетілдірмегендіктен төмен. Білім беру саласында бұл мәселе шешімін тапқан, себебі міндетті түрде «Өмір тіршілік қауіпсіздігінің негіздері» пәні оқытылады. Бірақ кейбір мектепке дейінгі мекемелерде, тұрғылықты жерлерде және көптеген өнеркәсіптік, әкімшілік, мемлекеттік мекемелерде бұл іс жүзінде жүргізілмейді.

Үшіншіден, тіпті көптеген білім беру мекемелерінде өмір тіршілік қауіпсіздігі негіздерінің білікті оқытушылары жоқ, бұл білім беру сапасына елеулі әсер етеді.

Төртіншіден, қауіпсіз мінез-құлықты тұлғаны даярлауда, адамдар мен олардың жасына байланысты психофизиологиялық ерекшеліктері үнемі оқу материалдарын игеруде, олардың арнайы білімдерін, дағдыларын және қауіпсіз өмір сүру дағдыларын меңгеру кезінде ескерілмейді.

Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру процесінің мәнін жеткіліксіз білу - жастардың тіршілік қауіпсіздігіне дайындау тиімділігінің төмен болуына әкеп соқтырады. Педагогикалық теория мен практикадағы бұл жағдай білім беру жүйесіне жеке көзқарасқа бағытталған білім беру жүйесіне қойылатын заманауи талаптарға сәйкес келмейді. «Қауіпсіздік мәдениеті» түсінігін

анықтауының екі аспектісін - адамның жеке сипаты мен әлеуметтік құбылыс ретінде ажыратуға мүмкіндік береді [1].

Жеке сипаттама ретінде қауіпсіздік мәдениеті адам мен оның қоршаған ортасы арасындағы қарым-қатынастың сапасы мен деңгейін айқындайды, оның негізгі күштерін жүзеге асыруға және дамытуға өз үлесін қосады, оған айналасындағы әлемдегі өз орнын, өмір қауіпсіздігі мәселелерінің маңыздылығын және қоғам өмірінің барлық шарттары ретінде өмір тіршілігінің басымдықтарын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Әлеуметтік құбылыс ретінде, ол адамның қоршаған ортаны қорғау жүйесінің дамуының тұрақтылығын, өмірдің барлық аспектілерін гуманизациялау құралы бола отырып, қоғам мен оның ортасы арасындағы өзара әрекеттестікті үйлестіруге үлес қосады [2].

Осылайша, қауіпсіздік мәдениеті адамның әлеуметтік маңызы бар жеке қасиеттерінің бүкіл жүйесінің дамуына және жетілуіне, оның өмірінің, денсаулығы мен айналасындағы әлемнің тұтастығын сақтауды қамтамасыз ететін әлеуметтік нормалар, нанымдар, құндылықтар жүйесінде ұсынылған адамның өмірлік белсенділігін ұйымдастырудың тәсілі ретінде ұсынылуы мүмкін.

Қауіпсіздік мәдениетінің негізгі компоненті және оның ядросы – адам өмірінің қауіпсіздігі туралы әлемдік көзқарас [3]. Интеллектуалды, мотивациялық, мұқтаж, сезімтал-ерікті, адамгершілік-адамгершілік, іс-тәжірибелік дүниетанымның компоненттері адамның белгілі бір мінез-құлыққа нақты дайындығын көрсетеді, оның қызметінің мәдени және практикалық аспектілерінің негізін құрайды және қауіпсіздік мәдениетінің тұжырымдамалық компоненттерінің элементтеріне назар аударады [4].

Қауіпсіздік теориясының басты сәті - қоғамның әртүрлі деңгейлерінде (жаһандық, ұлттық, аймақтық немесе жеке және т.б.) және өмірдің түрлі салаларында қауіпсіздікті анықтау үшін маңызды рөл адамның айналасындағыларға қауіп-қатер туралы білу деңгейімен және олардың жолдары олардан қорғану, қауіпсіздік мәдениетінің қалыптасуының қаншалықты маңызды екенін білу керек. Өмірдің түрлі салаларындағы қауіпсіздік мәдениеті қазіргі заманғы өркениеттің тұрақты дамуын қамтамасыз етудің қажетті шарты болып табылады.

Қоғамның қауіпсіздік мәдениетінің негізгі компоненттері аксиологиялық, функционалды, шығармашылық және жеке болады.

Аксиологиялық компонент қауіпсіздік мәдениетін қоғам үшін қажетті құндылықтар жиынтығы арқылы ашады, мәселен, әлеуметтік, кәсіптік денсаулық, еңбекті қорғау, білім және қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын ережелері, салауатты өмір салты, т.б. Бұл компоненттің дамуы бүкіл әлемдік және ұлттық құндылықтар басымдықтары негізінде білім беру мен оқытудың бүкіл жүйесі арқылы қамтамасыз етіледі [5].

Функционалдық компонент қауіпсіздік мәдениетін қауіпті жағдайда психологиялық тұрақтылық пен физикалық дамудың оңтайлы деңгейі сияқты қажетті жағдайларда қолданатын, қолайсыз және қауіпті экологиялық факторлардың әсерінен белгілі бір функцияларды орындауға қабілетті адам адамның жеке психофизиологиялық қасиеттерінің жиынтығы ретінде

анықтайды. Бұл компонент бүгінгі күні ерекше маңыздылыққа ие және арнайы іс-шараларды (психологиялық тренингтер, өндірістік гимнастика, дене шынықтыру және т.б.) өткізуде қамтамасыз етіледі.

Шығармашылық компонент қауіпті жағдайлардан аулақ болуды алдын-ала болжау және оларды болдырмау қабілетіне, икемділікке, өзгермелілікке, тапқырлыққа, батылдыққа ие.

Қауіпсіздік мәдениетінің жеке компоненті - адамның қауіпсіздік мәдениетін құрайтын іргелі құндылықтардың қалыптасуы, сақталуы, жүзеге асырылуы, және қоршаған ортамен қауіпсіз өзара әрекеттесу жолдары мен әдістері туралы білім, дағдылар мен әдеттер. Бұл компонент қауіпсіз мінез-құлықты жүзеге асыру жолдарын, қоғаммен және қоршаған ортаға қауіпсіз өзара әрекеттесу қажеттілігін қанағаттандыру жолдарын, жаңа ақпарат алуда, қауіпсіздік саласындағы жинақталған әлеуметтік-мәдени тәжірибені жинақтап, көшіру жолдарын көрсетеді. Адамның күнделікті қызметі оның қауіпсіздік мәдениетінің деңгейін сапалы сипаттайды, ал күнделікті қызметтің тиімділігі, өз кезегінде, адамның әлеуметтік құндылық деңгейін анықтайды. Қауіпсіздік мәдениетінің жеке құрамы ерте жастан қалыптасып, адамның өмір бойы сақталуы тиіс [6].

Қауіпсіздік мәдениеті мен оның негізгі компоненттерінің мазмұнына негізделіп отырып, оны қалыптастырудың негізгі бағыттарын анықтауға болады.

1. Қауіпсіз мінез-құлықтың мотивациясын оқыту. Құрылу кезінде әлеуметтік, мәдени, педагогикалық және басқа да факторлар (ата-аналар, айналадағы адамдар, мұғалімдер, мұғалімдер және т.б.) әсерінен бала дамуының ерте сатысында жеке тұлға болуы мүмкін.

2. Білім, ілім және қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын қалыптастыру және оның ақиқаттығына сенімділік. Бұл процесс отбасында және барлық деңгейдегі оқу орындарында жүзеге асырылады. Мұндай білім жүйесі теориялық және әдіснамалық тұрғыдан дұрыс әрі оқу-әдістемелік кешені арқылы жүзеге асырылуы тиіс, оның құрамына оқу бағдарламалары, оқу-әдістемелік құралдар, оқу үдерісін жан-жақты ақпараттық қолдау, заманауи оқыту технологияларын қолдану енеді. Дегенмен, білім беру жүйесінің болуы қауіпсіздік мәдениетінің негіздерін игерудегі алғашқы қадам болып табылады, оларға қатысты оң көзқарас қалыптастыру, олардың қажеттілігі мен ақиқатына сенімді болу маңызды. Сонымен қатар, білімді тәжірибелік дағдылар мен дағдылармен толықтыру керек.

3. Қауіпті жағдайлардың алдын-алу және жоюға ықпал ететін мінез-құлық пен жеке қасиеттерді тәрбиелеу. Бұл күшті мінезді, дамыған, теңдестірілген, батыл, оптимистадамдар өте қиын жағдайларда тіпті өзін-өзі ұстауды, тыныштықты, ақыл-ойды сақтауға және олардан ұтымды жол табуға болатындығына байланысты.

4. Қауіпсіз мінез-құлыққа психологиялық дайындық. Психологиялық қауіпті жағдайларға төтеп беру өмір сүрудің шешуші факторы болып табылады, өйткені қауіп-қатер кезінде қалыпты психикалық белсенділікті бұзатын аса күшті ынталандыру кешені жұмыс істейді, эмоционалдық стресс дамиды - бұл адамның жұмыс қабілеттілігіне және қауіпке қарсы әрекет қабілетіне қатты әсер етеді.

5. Төтенше жағдайларда әрекет етуге физикалық дайындықты қамтамасыз ету адам қызметінің белсенділігін қамтамасыз ететін физикалық қасиеттерді (күш, жылдамдық, төзімділік, икемділік және т.б.) дамыту үшін қажетті жағдайларды және оның қауіпті және ерекше оқиғаларға жауаптарының бара барлығын көрсетеді. Қауіпсіз мінез-құлық субъектілері осы қасиеттерді дамытудың негізгі құралдары мен әдістерін, сондай-ақ дене шынықтыру сабақтарын ұйымдастыру тәсілдерін жақсы білуі керек.

Осылайша, «адам-қоршаған орта» жүйесінің сенімділігін арттыру негізінде сол ортаны оның қауіпсіз қасиеттерін жақсарту бағытында ғана емес, сонымен бірге адам мен қоғамның қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға негізделген өзгеру болып табылады [7].

Осылайша, жоғарыда айтылғандардан келесі қорытындыларды шығара аламыз.

Ең алдымен, қауіпсіздік қоғам өмірінің шешуші шарты болып табылады, ол материалдық және рухани құндылықтарды құруға, сақтауға және көбейтуге мүмкіндік береді. Өмір қауіпсіздігінің негізгі санаттары - «қауіп», «көтер», «тәуекел», «қауіпсіздік».

Екіншіден, қауіпсіздік проблемаларын зерттеудің негізгі әдіснамалық қағидаты оны қамтамасыз етудің жүйелі тәсілі болып табылады. Жүйелік қауіпсіздік ұлттық мүдделерді, ұлттық құндылықтарды және олардың ұлғаюын, яғни олардың ұлғаюына бағытталған, яғни бүкіл қоғамның қызметін білдіреді.

Үшіншіден, қоғамның жүйелік қауіпсіздігі қауіпсіздік мәдениетін белгілі бір деңгейге көтереді, оның қалыптасу жолдары мен құралдарын белсенді іздестіру бүгінгі күні педагогикалық теория мен тәжірибе арқылы жүргізіледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Губанов В.М., Михайлов Л.А., Соломин В.П. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них. – М.: «Дрофа», 2008.
2. Миэринь Л.А. Основы рискологии: учеб. пособие. – СПб.: СПбГУЭФ, 1998.
3. Панкратов В.К. Risk Management – Управление риском // Жизнь и безопасность. - 1999. - № 1. - С.43-50.
4. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько И.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. / под ред. О.Н. Русака. – СПб.: «Лань», 2000.
5. Сорокин В.И. Управление рисками чрезвычайных ситуаций // Безопасность: Информационный сборник. - 2001. - № 3-4.
6. Ярочкин В.И. Секьюритология – наука о безопасности жизнедеятельности. – М.: «Ось-89», 2000.
7. Ярочкин В.И., Бузанова Я.В. Теория безопасности. – М.: Академический Проект: Фонд «Мир», 2005.

*С.В. Самойлов, к.т.н., доцент, начальник НИО
В.И. Мухин, доктор военных наук, профессор, профессор кафедры
Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки*

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АКАДЕМИИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В Военной доктрине Российской Федерации определено, что одним из трех основных приоритетов развития военной организации государства является «повышение качества подготовки кадров и военного образования, а также наращивание военно-научного потенциала» [1].

Академия гражданской защиты МЧС России заслуженно считается кузницей кадров в области гражданской обороны и защиты населения в ЧС. Огромная роль при этом отводится подготовке научно-педагогических кадров. Адъюнктура Академии была открыта в 1995 году. Позднее с открытием аспирантуры обучаться по программам подготовки научно-педагогических кадров получили возможность гражданские лица. Начиная с 2001 года, в Академии осуществляется прием на обучение в адъюнктуре специалистов спасательных служб иностранных государств. В разное время в адъюнктуре проходили подготовку специалисты из Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Азербайджана, Украины, Молдовы, Армении, Монголии [2].

Более чем за двадцать лет деятельности в адъюнктуре и аспирантуре Академии прошли подготовку 155 человек, включая 103 адъюнкта, 27 аспирантов и 25 иностранных специалистов. К настоящему времени успешно завершили подготовку и стали кандидатами наук 115 выпускников адъюнктуры и аспирантуры [2].

С 2014 года подготовка научно-педагогических кадров в адъюнктуре (аспирантуре) Академии ведётся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов по следующим направлениям подготовки кадров высшей квалификации:

20.07.01 (20.06.01) – Техносферная безопасность (05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях);

56.07.01 – Военные науки (20.02.24 – Гражданская оборона. Местная оборона);

41.06.01 – Политические науки и регионоведение (23.00.02 – Политические институты, процессы и технологии).

Необходимо отметить, что на протяжении последних нескольких лет отмечается снижение эффективности деятельности адъюнктуры и аспирантуры Академии.

В таблице 1 приведены обобщенные сведения по результативности подготовки адъюнктов и аспирантов Академии с 2007 по 2017 год [3].

Таблица 1 - Обобщенные сведения по результативности подготовки адъюнктов и аспирантов Академии с 2007 по 2017 год

Результат подготовки	Адъюнкты	Аспиранты	Иностранные специалисты	ИТОГО
Защитили диссертацию	37	9	12	58
Не защитились	26	22	6	54

Из 112 человек, зачисленных для обучения, успешно завершили подготовку – 58 человек (52%). Причем наибольшей результативности добились иностранные специалисты (67%), а наименьшей – аспиранты (29%).

Указанная проблема не является характерной только для нашей Академии. В ряде военных вузов на протяжении последних 5-7 лет наблюдается снижение количества защищаемых диссертационных работ [2].

В чем, на наш взгляд состоит проблема. До 1 сентября 2013 года адъюнктура и аспирантура являлись одной из основных форм подготовки научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования.

После вступления в силу Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» аспирантура и адъюнктура стали третьим уровнем высшего образования и основной формой подготовки научно-педагогических кадров.

В соответствии с Федеральным законом лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию по результатам освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выдаётся диплом установленного образца [4].

Кроме того, выпускникам адъюнктуры и аспирантуры, защитившим в установленном порядке научно-квалификационную работу (диссертацию), присваивается учёная степень кандидата наук по соответствующей специальности научных работников и выдаётся диплом кандидата наук [4,5,6].

Таким образом, обучение в адъюнктуре и аспирантуре напрямую не сопрягается с обязательным присвоением учёной степени. Эта двунаправленность вносит дополнительные трудности в организацию процесса подготовки.

На рисунке 1 представлены основные этапы подготовки адъюнктов и аспирантов по годам обучения.

Основная задача адъюнктов и аспирантов на 1 году обучения - сформулировать и утвердить тему диссертации, провести детальный анализ области исследования и выполнить формализованную постановку научной задачи.

После второго года обучения адъюнкты должны иметь обоснованный научно-методический аппарат, являющийся основным научным результатом исследования. В рамках образовательной составляющей обучающиеся должны

пройти педагогическую и исследовательскую практику, освоить специальную дисциплину и сдать кандидатский экзамен.

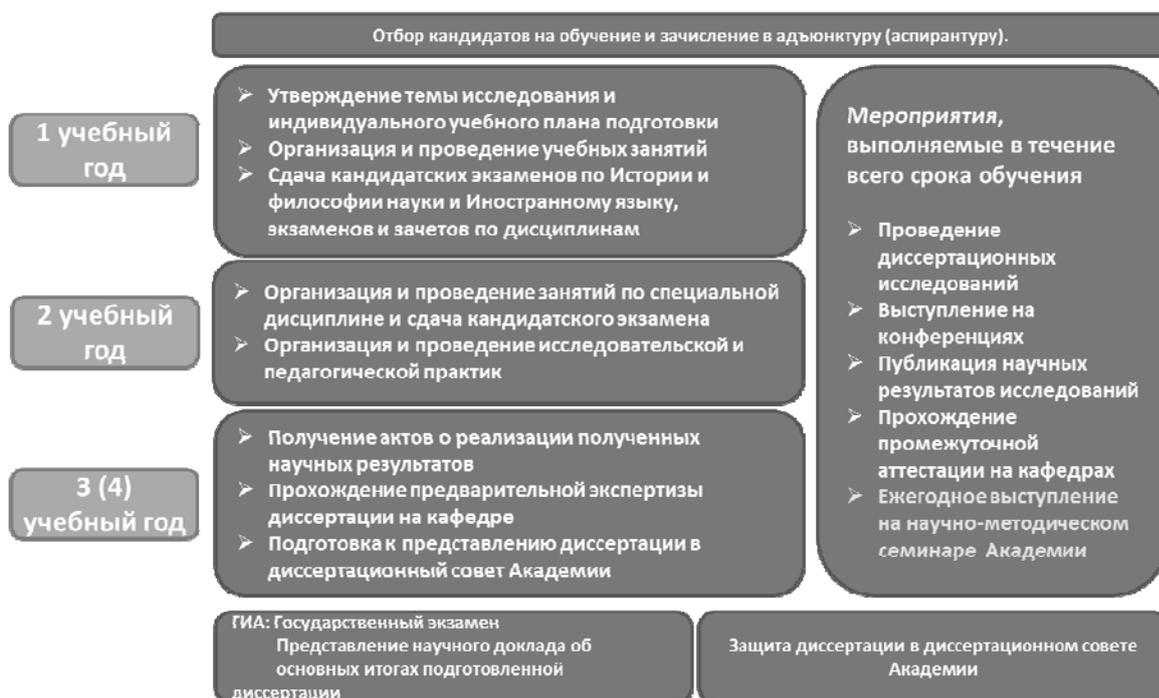


Рисунок 1 - Основные этапы подготовки адъюнктов и аспирантов по годам обучения

На третьем году обучения должны быть разработаны основные научные результаты по диссертации, и по ним должны быть получены акты реализации в системе МЧС России.

Завершением подготовки в адъюнктуре и аспирантуре является государственная итоговая аттестация, а также представление диссертации в диссертационный совет и ее защита.

Анализ организации подготовки адъюнктов и аспирантов позволил сформулировать несколько проблемных вопросов, существенно затрудняющих процесс подготовки научно-педагогических кадров и оказывающих негативное влияние на эффективность деятельности адъюнктуры и аспирантуры [7].

1. Слабый уровень подготовки кандидатов на зачисление в адъюнктуру и аспирантуру по основным разделам математики.

2. Недостаточная мотивация обучающихся, в первую очередь, аспирантов, к успешному завершению работы над диссертацией.

3. Недостаточное количество преподавателей и научных сотрудников Академии, способных успешно работать в качестве научных руководителей адъюнктов и аспирантов.

4. Отсутствие необходимых условий для научного и профессионального роста адъюнктов и аспирантов (неразвитость научных школ).

5. Недостаточная проработка кафедрами перспективных тем диссертационных исследований, которые могут быть назначены адъюнктам и аспирантам.

6. Слабый контроль выполнения индивидуальных планов подготовки адъюнктов и аспирантов на кафедрах.

7. Слабая связь проводимых диссертационных исследований с практическими потребностями МЧС России.

Предлагаемые нами пути решения данных проблемных вопросов:

Введение в учебные планы факультативной дисциплины «Математическое обеспечение проведения научных исследований».

Подготовка новых требований к порядку формирования перспективной тематики диссертационных исследований для адъюнктов и аспирантов на кафедрах.

Изменение порядка проведения промежуточной аттестации адъюнктов и аспирантов на кафедрах.

Создание системы подготовки и повышения квалификации научных руководителей.

Внедрение опыта проведения научно-методических семинаров с адъюнктами и аспирантами на всех этапах подготовки диссертаций.

Одним из наиболее действенных механизмов повышения эффективности подготовки научно-педагогических кадров стало проведение на базе научно-исследовательского центра Академии научно-методических семинаров с адъюнктами, аспирантами и соискателями ученых степеней.

Постоянно действующий научно-методический семинар был создан в 2016 году. В его состав вошли члены диссертационного совета, ведущие ученые Академии в сфере гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В ходе проведения научно-методических семинаров решаются задачи:

Анализ и обсуждение перспективных тем диссертационных исследований.

Рассмотрение тем и план-проспектов диссертаций адъюнктов (аспирантов) и соискателей ученых степеней.

Проведение экспертизы формализованных постановок научных задач диссертационных исследований.

Проведение экспертизы научно-методического аппарата, разработанного в рамках диссертационного исследования.

Анализ и обсуждение полученных научных результатов перед проведением предварительной экспертизы диссертации на заседании кафедры.

Проведение публичных дискуссий по наиболее актуальным научным проблемам.

Обсуждение перспективных планов научно-исследовательской работы Академии.

Организация проведения экспертизы результатов научно-исследовательских работ и другой военно-научной продукции.

Обсуждение путей совершенствования научной работы и методики ее оценки.

Анализ состояния и разработка предложений по созданию новых, сохранению и развитию существующих научных школ Академии, раскрытию творческой активности молодых ученых, слушателей и курсантов.

Семинары введены в учебные планы подготовки адъюнктов и аспирантов в раздел Научные исследования. Всего обучающиеся в ходе подготовки должны пройти 4 обязательных НМС:

1 – При рассмотрении темы исследования (1 год перед ученым советом)

2 – Формализованная постановка научной задачи (конец 1 года)

3. Защита научно-методического аппарата исследования (конец второго года);

4. Доклад о полученных результатах диссертации (3 год, перед предзащитой).

Кроме того, на научно-методические семинары выносятся вопросы, напрямую не связанные с подготовкой НПК:

проведение публичных дискуссий по наиболее актуальным научным проблемам;

обсуждение вопросов, связанных с повышением научной квалификации научных руководителей адъюнктов и аспирантов;

обсуждение перспективных планов НИР и перспективной тематики докторских и кандидатских диссертаций;

организация проведения экспертизы результатов научно-исследовательских работ и другой военно-научной продукции;

обсуждение путей совершенствования научной работы и методики ее оценки;

анализ состояния и разработка предложений по созданию новых, сохранению и развитию существующих научных школ Академии, раскрытию творческой активности молодых ученых, слушателей и курсантов.

По мнению членов диссертационного совета Академии именно проведение научно-методических семинаров сыграло решающую роль в повышении количественно-качественных показателей защищенных диссертационных работ. Так, в 2017 году количество успешных защит более чем в два раза превысило их количество в предыдущие годы.

А по состоянию на сегодняшний день из шести выпускников адъюнктуры и аспирантуры 2018 года уже защитили диссертации 3 человека, 2 человека успешно прошли предварительные экспертизы на заседаниях кафедр, один адъюнкт закончил диссертационное исследование и допущен к предварительной экспертизе.

Данный рост количества защит обусловлен тем фактом, что соискатели, с начала 2016 года, регулярно заслушивались на научно-методических семинарах.

Таким образом, практика проведения научно-методических семинаров на протяжении последних двух лет свидетельствует об эффективности данной формы работы с адъюнктами и аспирантами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военная доктрина Российской Федерации, утвержденная Президентом Российской Федерации от 25.12.2014 № Пр-2976.
2. Самойлов С.В., Пономарев А.И. Подготовка научно-педагогических кадров в адъюнктуре (аспирантуре) Академии гражданской защиты МЧС России: проблемные вопросы и направления их решения. // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2017. - №4 (35). - С.24-40.
3. Полевой В.Г. Анализ основных итогов деятельности Академии по подготовке научно-педагогических кадров. Основные проблемы и возможные пути их решения. // сб. матер. научно-практ. конф. «Актуальные вопросы подготовки кадров в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – Химки: ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС», 2017. - С.108-113.
4. Федеральный закон Российской Федерации. Об образовании в Российской Федерации: утв.: 29 декабря, 2012 года, № 273.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России). Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре): утв. 19 ноября 2013 года, N 1259.
6. Постановление Правительства Российской Федерации. О порядке присуждения ученых степеней: утв. 24 сентября 2013 года, № 842.
7. Полевой В.Г., Пономарев А.И. Проблемные вопросы, возникающие при подготовке к защите и защите диссертаций, и основные направления их решения для повышения эффективности деятельности системы подготовки кадров высшей квалификации // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2015. - № 3. - С.83-93.

Д.С. Тагинцев, Р. Зынданулы
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

АЭРОБНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ

Аэробная нагрузка, как правило, предполагает работу большой группы мышц, достаточно длительное время тренировки и ритмичное повторение определенных движений. Регулярные тренировки улучшают внешний вид и работу сердца. Чтобы обеспечить снабжение мышц кислородом, сердце начинает перекачивать больше крови за одно сокращение. По мере улучшения физической формы вы сможете тренироваться дольше и интенсивнее и быстрее восстанавливаться после нагрузок [1].

Аэробными видами спорта могут заниматься практически все. У каждого вида тренировок есть разные степени интенсивности, подходящие людям с разной физической подготовкой, мотивацией и даже с травмами и хроническими заболеваниями.

Усотрудников старше 40 лет резко возрастает шанс развития заболеваний, таких как сахарный диабет, ожирение, гипертония, заболевания сердечно-сосудистой системы (ССС) и другие, что связано с большими психо-эмоциональными нагрузками, сопровождающими работу пожарного и спасателя.

Укрепление СССР – не единственное преимущество аэробных видов спорта. Они обладают рядом других достоинств:

- Улучшение настроения. Вас навсегда покинут тревога и депрессия. Положительный эффект фиксируется уже через пару недель постоянных тренировок.

- Улучшение сна. Уже стало бесспорным фактом то, что люди, регулярно занимающиеся аэробным спортом, быстрее уходят ко сну и крепче спят. Помните только, что не стоит тренироваться менее чем за два часа до сна.

- Постоянный регулярный заряд энергии и бодрости. Снижение утомляемости. А отсюда и увеличение продолжительности и качества жизни.

- Увеличение содержания «правильного» холестерина в крови, что значительно снижает Ваш риск заработать ишемическую болезнь сердца.

- Профилактика раковых заболеваний. Многолетние исследования показали, что регулярные аэробные упражнения в значительной мере снижают риск рака таких органов как толстый кишечник, молочные железы и репродуктивные органы женщин [2].

Как же составить программу аэробных тренировок?!

Необходимо определить три основных фактора:

1. Выбирайте такие аэробные упражнения, которые вам нравятся и которые вы будете с удовольствием выполнять.

2. Повышайте нагрузки постепенно. Не заставляйте себя выполнять большие нагрузки слишком быстро. Если вы в течение многих лет были в плохой физической форме, нельзя за один-два вечера улучшить ее.

3. Интенсивность: насколько сложные упражнения вы собираетесь делать. Интенсивность нагрузки определяется как отношение частоты пульса во время тренировки к максимальной частоте пульса (в процентах) [3].

Приведем простой пример контроля интенсивности тренировки по пульсу (для занимающегося 45-летнего человека):

Для начала определяем точку отсчета – максимальную частоту сердечных сокращений $220 - \text{возраст в годах} = 220 - 45 = 175$. А теперь вспоминаем, что легкая тренировка – это приблизительно до 60% МЧСС ($175 \times 0.6 = 105$ ударов в минуту), тяжелая – больше 85% МЧСС ($175 \times 0.85 =$ около 150 ударов в минуту), а средней интенсивности соответственно между ними (100-150 ударов в минуту)[4].

Начинающим лучше ограничиться 15-минутными тренировками 3 раза в неделю. Для увеличения продолжительности занятий может понадобиться несколько недель или месяцев. Отнеситесь к этому с терпением. Увеличивайте продолжительность и интенсивность тренировок очень плавно.

Недостатки аэробных упражнений.

Как любая физическая нагрузка, аэробная тренировка требует адаптации организма. В первое время после занятий иногда чувствуется боль в мышцах. Со временем неприятные ощущения пройдут.

Разумеется, тренировки могут привести к травме. Если вы чувствуете сильную боль или дискомфорт, немедленно обратитесь к врачу. Чаще всего случаются растяжения связок и вывихи суставов. Никогда не игнорируйте сильную боль [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Крючек Е.С. Аэробика. Содержание и методика проведения оздоровительных занятий. - М.: Терра-Спор, Олимпия Пресс, 2001. - 64 с.

2. Мильнер Е.Г. Азбука оздоровительного бега. - В кн.: Искусство быть здоровым. - М.: Фис, 2004. - С. 22-23.

3. Физиология адаптационных процессов / Под ред. О.Г. Газенко, Ф.З. Меерсона. - М.: Наука, 2006. - 635 с.

4. Лисицкая Т., Сиднева Л. Аэробика. Теория и Методика. - М: Федерация аэробики России, 2002. – 232 с.

5. Мякинченко Е. Аэробика. Теория и методика проведения занятий. - М.: ТВТ Дивизион, 2006. – 304 с.

*Г.В. Талалаева, д.м.н, доцент; О.Ю. Демченко, к.пс.н, доцент
Ю.С. Газизова, к.пс.н.; М.Г. Контобойцева, к.пед.н, доцент
Уральский институт ГПС МЧС России*

РОЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Создание практико-ориентированной среды обучения рассматривается как необходимое условие совершенствования учебно-педагогических технологий всеми вузами Российской Федерации; и сегодня оно обсуждается более активно, чем компетентностный подход. Об этом свидетельствует серия научно-практических конференций, прошедших в Уральском федеральном университете под слоганом «НОТВ-2011 – НОТВ-2017» (Новые образовательные технологии в вузе) [1], а также по всей территории Российской Федерации от Санкт-Петербурга до Владивостока в 2017 г. под лозунгом «EDCRUNCH ТУР 2017: новые площадки новых технологий» [2]. Данный подход обсуждается педагогической общественностью достаточно давно [3], но именно сейчас в эпоху экономики знаний и информационных технологий обрел приоритетное значение [4-9].

В контексте подготовки специалистов в области гражданской защиты практико-ориентированная образовательная среда предстает как специально организованное образовательное пространство, представленное единством целевого, содержательного, процессуального, оценочно-корректировочного компонентов и реализующего социально-коммуникативную, информационно-транслирующую, производственно-деятельностную и профессионально-ориентированную функции, обеспечивающего развитие у будущего специалиста в области гражданской защиты на этапе получения высшего образования профессионально важных компетенций и индивидуально-психологических качеств [10].

Значимость данного направления подтверждается тем фактом, что создание практико-ориентированной среды обучения предусмотрено Решением коллегии МЧС России «О перспективах развития вузовского образования и науки в системе МЧС России в современных условиях» от 16.06.2017 № 12/III.

Практико-ориентированная среда обучения в настоящее время активно создается и расширяется в зарубежных системах подготовки специалистов в области гражданской защиты. Так, по представлениям белорусских коллег, целью практико-ориентированного образования является подготовка специалистов высокой квалификации, обладающих набором академических, профессиональных и социально-личностных компетенций, востребованных на рынке труда Республики Беларусь и зарубежных стран и способных в короткий период времени адаптироваться к условиям конкретного рабочего места [11]. В

качестве задач практико-ориентированного образования авторы рассматривают следующие пять задач:

1. Эффективное взаимодействие с организациями-заказчиками кадров, выявление набора компетенций, востребованных на современном рынке труда, вовлечение организаций и их высококвалифицированных сотрудников в образовательный процесс.

2. Разработка и актуализация образовательных программ на основе мониторинга рынка труда и прогнозирования компетентностной модели специалиста.

3. Повышение внутренней и внешней мобильности субъектов образовательного процесса, внедрение передового опыта в создании практико-ориентированной образовательной среды.

4. Повышение конкурентоспособности выпускников за счет оптимального сочетания фундаментального и практико-ориентированного образования.

5. Развитие методологической и инновационной культуры преподавателей и сотрудников, совершенствование их профессиональной компетентности, необходимой для реализации принципов практико-ориентированного образования.

На наш взгляд, перечисленные задачи могут быть гармонично вписаны в практику подготовки специалистов в области гражданской защиты. Не вызывают возражений и принципы формирования практико-ориентированной среды, сформулированные в цитируемых методических рекомендациях; их авторы выделяют пять:

- Принцип единства учебной, научной и производственной деятельности.
- Принцип непрерывного взаимодействия с внешней средой.
- Принцип раннего погружения обучающихся в профессиональную деятельность.
- Принцип прогнозирования и учета перспективных требований к профессиональным компетенциям будущего специалиста.
- Принцип профессиональной социализации.

На наш взгляд, целесообразно интегрировать опыт зарубежных коллег в учебно-методическую деятельность ведомственных вузов по подготовке специалистов в области гражданской защиты и осуществить разработку аналогичных методических рекомендаций по созданию и совершенствованию практико-ориентированной среды образования для учебных заведений данного профиля с указанием в них региональных особенностей подготовки обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе-2017 / [Электронный ресурс]. URL: <http://notv.urfu.ru/ru> (дата обращения 18.07.2018 г.)
2. EDCRUNCH ТУР 2017: новые площадки новых технологий / [Электронный ресурс]. URL: <http://edcrunch.spb.ru/2017> (дата обращения 18.07.2018 г.)
3. Гершунский Б.Г. Философия образования для 21 века (в поисках практико-ориентированных образовательных концепций) - М.: «Совершенство», 1998. – 605 с.
4. Акинфина М.А. Особенности проведения занятий в практико-ориентированной магистратуре в БГЭУ // Инновационные образовательные технологии. – 2013. - № 2. - С.38-45.
5. Воробьева С.А. Практико-ориентированный подход в системе подготовки специалистов социальной сферы // Гуманітарна-эканамічны веснік: навукова-тэарэтычны часопіс. - 2012. - № 4. - С.70-76.
6. Олекс О.А. Проектирование подсистемы магистерских специальностей практико-ориентированного назначения // Вышэйшая школа.- 2007. - № 5. - С.43-47.
7. Чебуранова С.Е. Практико-ориентированное обучение в вузе: подходы и тенденции // Юридическое образование: традиции и новации: сборник научных статей / Гродненский гос. ун-т им. Я. Купалы – Гродно: ГрГУ, 2012 . - С.49-51.
8. Игнатенко И.И. Практико-ориентированная подготовка по специальности «Информационные системы и технологии (в экономике)» / И.И. Игнатенко // Инновационные технологии обучения при подготовке экономистов и менеджеров: сб. науч. тр. / Гродненский гос. ун-т им. Я. Купалы – Гродно: ГрГУ, 2012. - С.104-111.
9. Маталыцкий М.А. Разработка и внедрение инновационной модели обучения способных студентов, их дальнейшего научного роста, основанной на повышении инновационной культуры преподавателей и практико-ориентированном подходе в процессе обучения / М.А. Маталыцкий, Е.В. Колузаева // Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы. Сер 2. Матэматыка, 2012. – №1(126). - С.158–164.
10. Талалаева Г.В., Демченко О.Ю., Газизова Ю.С., Контобойцева М.Г., Фералонтова Ю.В. Особенности реализации приоритетных направлений современной системы образования РФ в образовательных организациях МЧС России // Техносферная безопасность. – 2018. - № 1(18). - С. 98-113.
11. Методические рекомендации Республики Беларусь по практико-ориентированной среде обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.intra.grsu.by/storage/zayavki/11790_1.doc.

*А.А. Тасиева, магистр; Б.К. Енсебаев, заместитель директора
ТОО «Республиканский учебно-методический центр гражданской защиты»
КЧС МВД Республики Казахстан*

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Подготовка специалистов центральных и местных исполнительных органов, организаций и обучение населения являются одними из основных задач гражданской защиты [1]. Обучение населения и специалистов в сфере гражданской защиты организуется в рамках единой системы и предусматривает прохождение подготовки и переподготовки в учебных центрах ведомства уполномоченного органа и других образовательных центрах, с которыми уполномоченным органом заключены соглашения о сотрудничестве [2].

Если в настоящее время в вопросах обучения населения в сфере гражданской защиты существенных и актуальных проблем не наблюдается, то в процессе организации и осуществления подготовки специалистов в области Гражданской обороны имеется ряд проблемных вопросов, влияющих на качественное и комплексное решение задач по получению знаний, умений и навыков данной категории населения. Эти проблемы имеют системный характер, и они характерны для всех регионов республики. В рамках одной статьи невозможно подробно провести системный анализ данной проблемы. Озвучим наиболее существенные из них.

Проблема по степени подготовленности специалистов

Степень подготовки специалистов Гражданской обороны объектового уровня не соответствует предъявляемым требованиям и характеризуется слабыми знаниями своих прав и обязанностей в области ГО. На объектовом уровне занятия в области ГО проводятся не системно. Как показывают результаты государственного контроля в области ГО, во многих организациях не создаются учебные группы. Занятия проводятся от случая к случаю или вообще не проводятся. Ответственные за проведение процесса обучения лица не закрепляются.

У большинства специалистов по ГО объектового уровня отсутствует навык в умении анализировать и оценивать обстановку, принимать своевременные, обоснованные и грамотные решения в особый период.

Проблема организационного характера

Во многих организациях, отнесенных к категориям по ГО не созданы отдельные структурные подразделения, обеспечивающих выполнения мероприятий ГО, хотя эта норма регламентирована законодательством РК [1]. Из 245 прошедших обучение представителей организаций, отнесенных к

категориям по ГО, только 10 слушателей в своих анкетах отметили, что у них созданы штабы ГО.

Проблема подготовки специалистов на территориальном уровне

Существующие центры по подготовке и обучению населения департаментов по ЧС не дают ожидаемых результатов по реализации соответствующих видов подготовки населения, так как не хватает квалифицированных и профессиональных кадров в области ГО. Задачи по обучению и подготовки специалистов в области ГО на местах возлагаются на одного офицера, не имеющего должного опыта и знания в этой сфере. До 2014 года практиковалось проведение ежегодных республиканских сборов сотрудников территориальных подразделений уполномоченного органа, ответственных за обучение населения. В рамках таких учебных сборов происходил обмен опытом, определялись задачи по совершенствованию системы обучения. Необходимо под эгидой Комитета по ЧС возродить подобную практику. Ослаблено взаимодействие департаментов по ЧС с организациями, отнесенными к категориям по ГО. Из ряда регионов республики за 2 года проведения семинаров ГО не было представителей организаций, что показывает о низком качестве проведенной работы с организациями, отнесенных к категории по ГО со стороны Департаментов по ЧС регионов;

Проблема по учебно-методическому обеспечению

Наблюдается недостаточное обеспечение образовательных организаций учебной литературой и наглядными пособиями по изучению вопросов Гражданской обороны. В республике в централизованном порядке, то есть под руководством КЧС МВД РК не выпускаются пособия, и другие методические материалы, буклеты, памятки и брошюры в области ГО. Хотя в нормативно-правовых актах в сфере ГЗ четко прописано, что методическое руководство организация и ведение мероприятий ГО возлагается на ведомство уполномоченного органа в сфере гражданской защиты [3]. Также отсутствуют регулярные публикации в печати, на интернет-ресурсах, передачи по сетям телерадиовещания, пропагандирующих знания в сфере гражданской защиты. Эти задачи также регламентированы нормативно-правовыми актами в сфере гражданской защиты [3].

Вклад РУМЦ ГЗ в решении проблемы по подготовке специалистов в области Гражданской обороны

В целях устранения имеющихся недостатков и повышения уровня подготовки руководителей, должностных лиц и специалистов органов управления гражданской защиты к выполнению функциональных обязанностей по защите населения в мирное и военное время необходимо внести изменения в нормативно-правовые акты, регламентирующие вопросы обучения населения. То есть определить на законодательной основе порядок обязательного прохождения подготовки и обучения руководящего состава, специалистов, командиров объектовых ФГЗ организаций, отнесенных к категориям по ГО в

организациях и учебных учреждениях уполномоченного органа и других специализированных учебных центрах на договорной основе.

Такое регламентирование в процесс подготовки в области Гражданской обороны должно существенно повысить уровень подготовки должностных лиц и специалистов в области Гражданской обороны.

Эта статья затрагивает проблемы подготовки специалистов в области Гражданской обороны, составляющей части государственной системы гражданской защиты. ТОО «Республиканский учебно-методический центр гражданской защиты» КЧС МВД РК (далее – РУМЦ ГЗ) вносит определенный вклад по подготовке и обучению специалистов в области ГО.

С февраля 2017 года по поручению руководства КЧС МВД РК в РУМЦ ГЗ проводятся 3-х дневные семинары-тренинги для организаций, отнесенных к категориям по ГО. В период с февраля 2017 года по октябрь 2018 года были проведены 17 семинаров по ГО. В них прошли обучение 245 специалистов организаций, отнесенных к категориям по ГО. За указанный период по данной учебной программе прошли обучение многие должностные лица органов управления ведущих национальных компаний нефтегазовой отрасли, гигантов горно-металлургической индустрии страны, таких как «Казахмыс», «Арселор Меттал», «Казтрансойл» и др. гигантов индустрии страны. Слушатели семинаров ГО получили багаж знаний и определенные навыки по действиям в особый период. Итоги проведенных семинаров показали большую заинтересованность представителей организаций на проведение подобных курсов подготовки и переподготовки по ГО, которые отметили инновационную особенность занятий. Из 17-и запланированных по различным темам Гражданской обороны в 9-и занятиях предусмотрена самостоятельная практическая работа слушателей.

В настоящее время в конкурентной среде страны ТОО «Республиканский учебно-методический центр гражданской защиты» КЧС МВД РК является единственным обучающим центром, который проводит семинары-тренинги по ГО для организаций, отнесенных к категориям по Гражданской обороне. Профильная и целенаправленная подготовка специалистов организаций, отнесенных к категориям по Гражданской обороне, является инновацией в образовательной среде нашей страны, так как другие обучающие центры подобных семинаров по ГО не проводят. Здесь отмечаем некоторые аспекты деятельности РУМЦ ГЗ, которые делают нас передовыми в конкурентной среде:

- по проведению семинаров-тренингов по ГО для организаций, отнесенных к категориям по Гражданской обороне, а также имеющих мобилизационные заказы;
- по выпуску периодического издания для организаций в сфере гражданской защиты;
- по выпуску и реализации учебно-методической литературы, обучающих видеofilьмов, наглядных пособий и методических рекомендаций,

которые согласованы ведомством уполномоченного органа ГЗ и признаны Министерством юстиции РК интеллектуальной собственностью РУМЦ ГЗ;

- по организации и проведению 5-и дневных обучающих курсов для представителей опасных производственных объектов в сфере гражданской защиты;

- по организацию и проведению дистанционного обучения населения в сфере ГЗ;

- по научно-методической обеспеченностью учебного процесса, так как РУМЦ ГЗ является единственным обучающим центром в сфере ГЗ, который признан Министерством науки и образования РК как субъект научной и научно-технической деятельности;

- по наличию специализированных учебных классов по профилю тематики занятий (инженерная защита, пожарная безопасность, радиационная химическая защита, повышение устойчивости функционирования и другие), которые оснащены приборами, мультимедийными средствами;

- по наличию высококвалифицированного преподавательского состава, который имеет богатый практический опыт по проведению занятий на международном уровне для спасателей стран НАТО;

- по наличию обширного библиотечного фонда и видеотеки, в том числе электронной библиотеки в сфере гражданской защиты.

Учебная программа охватывает практически все аспекты системы Гражданской обороны, начиная от организации проведения мероприятий ГО до перевода ГЗ с мирного на военное положение. Инновационными особенностями семинара является то, что в программы были включены новые занятия, которые ранее в РУМЦ ГЗ не проводились. С каждым семинаром учебно-методическое и профессиональное мастерство сотрудников совершенствуется, тем самым учебный процесс и занятия наполняются новыми инновационными решениями, вносятся новые элементы. Так, с сентября 2018 года в учебную программу добавлены новые занятия: «Законодательство РК в области Гражданской обороны», «Основы мобилизационной подготовки и мобилизации», «Управление и связь в особый период» и «Порядок проведения бронирования сотрудников в организациях».

Перспектива развития семинара-тренинга по ГО

Организация семинара-тренинга по ГО тесно связана с задачами, поставленными министром внутренних дел на внеочередной коллегии МВД РК от 10 марта 2017 года, по развитию научно-исследовательской деятельности в системе органов внутренних дел. Материалами и площадкой для научно-исследовательской работы в области Гражданской обороны служат семинары, проводимые РУМЦ ГЗ в данном направлении. Исходя из этих задач, семинары по ГО приобретают актуальное значение.

В целом, в ходе проведения обучения, в РУМЦ ГЗ слушатели получили определенный опыт и багаж знаний в области Гражданской обороны.

Как известно от уровня готовности организаций, отнесенных к категориям по Гражданской обороне, а также от уровня знаний и квалификации должностных лиц этих организаций зависит в целом готовность территориальных подсистем государственной системы гражданской защиты в вопросах защиты населения и территории от воздействия современных средств поражения. Исходя из этого аспекта значимости и актуальности семинаров-тренингов по ГО, организованных и проводимых РУМЦ ГЗ, будем совместно повышать при участии территориальных подразделений ведомства уполномоченного органа и местных исполнительных органов.

В настоящее время разработана новая учебная программы семинара по ГО, общий курс которой будет составляет 40 часов. То есть, планируется проведение с 2019 года 5-дневных семинаров. Учебная программа находится на стадии согласования с руководством Комитета по ЧС МВД РК. Такие изменения в учебной программе продиктованы по причине того, что 3-дневные семинары не позволяли охватить весь спектр системы ГО, а также учтены результаты анкетирования слушателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Казахстан. Закон РК. О гражданской защите: принят 11 апреля 2014 года, № 188-V ЗРК.

2. Приказ МВД РК № 381 от 20.04.2015 года «Об утверждении Правил информирования, пропаганды знаний, обучения населения и специалистов в сфере гражданской защиты».

3. Приказ МВД РК №190 от 06.03.2015 года «Об утверждении Правил организации и ведения мероприятий Гражданской обороны».

4. Приказ МЧС РК №285 от 12.06.2014 года «Об утверждении учебной программы подготовки руководителей, специалистов органов управления и сил гражданской защиты, обучения населения способам защиты и действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов или вследствие этих конфликтов»

*Е.Н. Трофимец, к.пед.н., доцент
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ И ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Современное образование в области противопожарной службы и гражданской защиты призвано обеспечить формирование профессионально-компетентной личности будущего специалиста МЧС России, способного самостоятельно и творчески решать профессиональные задачи, осознавать личностную и общественную значимость деятельности, нести ответственность за ее результаты.

В связи с этим, существенно, возросли требования к качеству подготовки выпускников вузов МЧС России. Будущие специалисты МЧС России должны уметь решать сложные задачи аналитического характера, при решении которых доминирующую роль играет интеллектуальная составляющая, базирующаяся на умении анализировать текущее и прогнозировать будущее состояние событий и явлений чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера, мыслить и действовать в изменяющихся условиях, моделировать и находить оптимальные решения, основанные на применении современных математических моделей и методов.

Данное обстоятельство нашло свое отражение в основных профессиональных образовательных программах (ОПОП), где определены достаточно высокие требования к уровню математической подготовки современного специалиста МЧС России. При этом изучение математических дисциплин призвано раскрыть не только содержание собственно математических знаний, но и установить тесные интегративные связи со специальными дисциплинами, особенно с теми, изучение которых сопровождается решением профессионально-ориентированных задач с использованием математических методов и моделей.

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста МЧС России.

Инструментальные методы высшей математики являются средствами предельно четкой формулировки понятий и проблем в области предупреждения и ликвидации последствий природных и техногенных катастроф на территории Российской Федерации с учетом поставленных целей и задач МЧС России.

Вопросы использования математических методов и моделей в процессе подготовки и принятия оптимальных решений привлекают постоянное внимание, как ученых, так и специалистов-практиков. Можно констатировать, что в настоящее время математическое моделирование занимает одно из

ключевых мест среди методов исследования событий и явлений ЧС природного и техногенного характера.

Широкое распространение математического моделирования развития чрезвычайных ситуаций в значительной степени обусловлено бурным прогрессом информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

ИКТ позволяют переводить математические модели развития ЧС из классической символической формы представления в компьютерную и тем самым предоставляют пользователю доступные и эффективные средства всестороннего анализа моделей, что для практической деятельности специалиста МЧС России играет решающую роль.

Информационно-аналитический модуль интеграции математических знаний, как элемент управления, является важнейшей стадией процесса обучения математике курсантов, слушателей, магистров, адъюнктов.

Особенность информационно-аналитического модуля интеграции математических знаний состоит в том, что наряду с информационной составляющей в нем доминирующую роль играет математическая составляющая, которая является ключевой компонентой инструментальных методов решения сложных аналитических задач в области информационных и финансовых процессов, противопожарной, оперативно-тактической и планирующей деятельности МЧС России.

Таким образом, информационно-аналитический модуль интеграции математических знаний в образовательном процессе будущих специалистов МЧС России реализует парадигму интегративного обучения, проявляющегося в тезисе: «математика помогает проектировать системы противопожарной безопасности; планировать действия на происшествиях, прогнозировать развитие ЧС техногенного и природного характера, а информатика помогает математике».

Проектирование информационно-аналитического модуля интеграции математических знаний в процессе обучения математике курсантов, слушателей, магистров, адъюнктов подчиняется общим принципам проектирования компьютерных систем учебного назначения, основополагающими из которых являются: принцип целостности; принцип воспроизводимости; принцип нелинейности педагогических структур; принцип адаптации процесса обучения к личности обучаемого; принцип потенциальной избыточности информации.

Наряду с общими принципами проектирования компьютерных систем учебного назначения, процессу дидактического проектирования информационно-аналитического модуля присущи специфические черты, среди которых можно выделить следующие:

- априорная дидактическая система информационно-аналитической подготовки специалистов в области противопожарной службы и гражданской защиты должна ориентироваться на концептуальную модель научно-методического аппарата решения профессионально-ориентированных задач;

- элементы реальной дидактической системы информационно-аналитической подготовки специалистов в области противопожарной службы и

гражданской защиты должны соответствовать способам, методам и моделям обработки статистической информации;

– используемое учебно-методическое программное обеспечение должно быть ориентировано на обучаемых, не имеющих специальной математической подготовки, главной задачей которых является понимание только основополагающих идей и принципов, реализованных в изучаемых математических моделях и методах.

Таким образом, одним из начальных этапов разработки информационно-аналитического модуля интеграции математических знаний в процессе обучения математике будущих специалистов МЧС России является построение концептуальной модели научно-методического аппарата решения профессионально-ориентированных задач (ПОЗ). Исходя из логики проектирования, построение такой модели должно начинаться с выявления существенных признаков ПОЗ, на основании которых они могли бы быть классифицированы и тем самым определены опорные направления для синтеза самой модели.

Сам учебный процесс подготовки специалистов в области противопожарной службы и гражданской обороны приобретает ориентированный на курсанта, слушателя, магистра, адъюнкта характер.

Реальные достижения курсантов, слушателей, магистров, адъюнктов подлежат постоянной диагностике и проверке.

В Санкт-Петербургском университете ГПС МЧС России на кафедре высшей математике и системного моделирования сложных процессов для курсантов, слушателей, магистров, адъюнктов факультета инженерно-технического и факультета экономики и права разработаны следующие ПОЗ, базирующиеся на использовании математических методов и инструментах их программной реализации в MS Excel и MathCad [1]:

1. Занятия по решению экономических задач транспортного типа (из сферы логистики) с рассмотрением их различных вариаций.

2. Задачи по выявлению стохастической взаимосвязи между исследуемыми событиями и явлениями (процессами) природного и техногенного характера на основе корреляционно-регрессионного анализа.

3. Задачи по прогнозированию развития исследуемого явления (процесса), как природного, так и техногенного характера на основе построения трендовых моделей.

4. Задачи по оценке риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трофимец Е.Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами: учеб. пособие / под общей редакцией Э.Н. Чижикова - СПб.: Санкт-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2016. – 87 с.

И.М. Ушакова, к.психол.н., доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одной из характерных особенностей нашего времени является возрастание количества чрезвычайных ситуаций и, к сожалению, тяжести потерь от них. Как свидетельствуют статистические данные, в различных чрезвычайных ситуациях за год в мире погибает более пяти миллионов человек, а число пострадавших гораздо больше. В связи с этим актуальным является исследование деятельности специалистов Государственной службы чрезвычайных ситуаций Украины (ГСЧС), участвующих в предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Определяющим и поворотным пунктом в этом виде деятельности, от которого зависит как здоровье и жизни пострадавших, так и обеспечения собственной безопасности специалистов, является процесс принятия решения.

Результаты исследований несчастных случаев пожарных в США показали, что одной из главных причин их травматизма и смертности являются ошибки в принятии решений [1].

Поэтому исследование такого важного аспекта профессиональной деятельности спасателей, как принятие решений представляет не только теоретический интерес, но и имеет практическое значение, позволяющее свести к минимуму необратимые последствия человеческой ошибки. Кроме того, важным практическим аспектом, как мы считаем, является подготовка работников ГСЧС к принятию решений, сможет снизить вероятность ошибочных действий в экстремальных ситуациях.

Принятие решений - это особый вид психической деятельности человека, направленный на выбор способа достижения поставленной цели. Психологами были обнаружены и описаны этапы этого процесса и его особенности относительно педагогической, управленческой и других видов деятельности. Ученые рассматривают различные его звенья во взаимосвязи с личностной активностью, что в общем виде обусловлено действием ценностно-мотивационных, эмоционально-чувственных, интеллектуальных и волевых психологических механизмов [2].

В литературе (Д. Завалишина, Б. Ломов, В. Рубахин, Л. Помыткина и др.) описаны основные объективные (особенности развития общества в данный конкретный период; специфика функционирования образования как социальной сферы, управленческий статус руководителя и участников управленческого взаимодействия; тип учреждения или профессии; содержанием проблемы, которую необходимо решить; условия решения проблемы и т.д.) и субъективные (уровень профессиональной подготовки, особенности выполнения деятельности, личностные свойства и др.) факторы принятия решения личностью [2, 4].

Как показал анализ литературы по означенной проблеме (Д. Канеман, Д. Козелецкий, Т. Корнилова, И. Ушакова и др.), эффективность принятия решений в чрезвычайных ситуациях связана как с опытом спасателя (наличием знаний, умений и навыков), так и с развитием его перцептивных, интеллектуальных и психомоторных способностей. Особая роль в этом смысле отводится специальной подготовке, которая позволяет отрабатывать на занятиях действия в различных чрезвычайных ситуациях и доводить их до уровня автоматизма и психологической подготовке, которая способствует формированию у работников ГСЧС качеств, необходимых для принятия эффективных решений (самостоятельность, инициативность, решительность, стрессоустойчивость и т. д.), а также развития их интеллектуального потенциала, что связано с развитием креативности, интуиции и ситуативной осведомленности [3, 5].

Нами было проведено исследование индивидуальных стилей принятия решений на основе Мельбурнского опросника принятия решений (Флиндерс, адаптация Т.В. Корниловой). Оно позволило выявить, что наибольшее количество работников ГСЧС, которые приняли участие в нашем исследовании (57,1%), в ситуации принятия решений чаще всего проявляют толерантность к неопределенности, рассматривают альтернативы, что связано с поиском информации и анализируют ее. Такие действия позволяют им принимать эффективные решения, поскольку это единственная стратегия, которую авторы называют продуктивной. Другие стили поведения (избегание, сверхбдительность и прокрастинация) при принятии решения работниками ДСНС Украины применяют значительно реже. Но, если вспомнить, что все они не являются продуктивными, в целом их процент составляет почти 43% от общего количества.

В дальнейшем на основе результатов по этой методике мы условно разделили наших испытуемых на две группы (1 группа - с продуктивной стратегией принятия решений, 2 группа - с непродуктивными стратегиями).

Изучение психологических особенностей принятия решений у спасателей выделенных групп показало, что испытуемые с продуктивным стилем принятия решений являются более рациональными по сравнению со сторонниками непродуктивных стратегий в принятии решений, у которых преобладают показатели готовности к риску. Представители первой группы имеют более высокую общую интернальность и более высокие ее отдельные показатели. Значительно чаще представителей второй группы они опираются на аналитическое мышление, в то время как испытуемые с неэффективными стилями принятия решений чаще используют идеалистический стиль. Спасатели с продуктивным стилем принятия решений имеют более высокий уровень рефлексивности и силы воли.

Корреляционный анализ показал существование существенных положительных связей интуитивных способностей, рефлексивности и силы воли с процессом принятия решений как таковым независимо от его стиля. Кроме того, важными факторами этого процесса является рациональность, интернальность и аналитическое мышление.

Поэтому развитие этих качеств в процессе подготовки будущих работников ДСНС, как мы считаем, будет способствовать повышению качества принятия ими решений в будущей профессиональной деятельности.

На основе полученных данных нами была разработана тренинговая программа, целью которой было развитие у курсантов способности к эффективному принятию решений в профессиональной деятельности у работников ГСЧС. В ходе ее реализации проводились упражнения, направленные на актуализацию личностных и когнитивных ресурсов принятия решений курсантами, развитие рациональности и усиления на этой основе аналитических стратегий мышления, развитие интуитивных способностей, формирование волевых качеств личности и силы воли, усиления лидерских качеств и способности работать в команде, создание условий для развития способности к быстрому и эффективному принятию решений у работников ГСЧС.

Проведенное контрольное исследование показало, что определенные положительные произошли, что позволяет нам говорить об эффективности разработанной программы при условии ее доработки и апробации в других условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Moore-Merrell, L. Contributing factors to firefighter line of duty injury in metropolitan fire departments in the United States./ Moore-Merrell L., Zhou A., McDonald-Valentine S. and other. [Электронный ресурс] August 2008 <http://www.iaff.org/08News/PDF/InjuryReport.pdf>

2. Завалишина, Д.Н. Уровни и этапы принятия решения / Д.Н. Завалишина, Б.Ф. Ломов, В.Ф. Рубахин – М.: Наука, 1987. – 160 с.

3. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений: учебное пособие для вузов / Т.В. Корнилова - М.: Аспект Пресс, 2003. - 286 с.

4. Помиткіна, Л.В. Психологія прийняття особистістю стратегічних життєвих рішень: монографія / Л.В. Помиткіна - К.: Кафедра, 2013. - 381 с.

5. Ушакова І.М. Теоретичний аналіз проблеми прийняття рішень працівниками ДСНС в надзвичайних ситуаціях / І.М. Ушакова, О.М. Міненкова // Теорія і практика сучасної психології. Збірник наукових праць. - Випуск № 1/2018. - Запоріжжя: Класичний приватний університет. - С. 141-145.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ильин Ю.В.</i> Приветственное слово участникам конференции	3
<i>Беккер В.Р.</i> Приветственное слово участникам конференции	4
<i>Панченков В.В.</i> Приветственное слово участникам конференции	5
<i>Шарипханов С.Д.</i> Приветственное слово участникам конференции	6

ДОКЛАДЫ ПЛЕНАРНОГО ЗАСЕДАНИЯ

<i>Бейсенгазинов Р.А., Муханов И.С.</i> Совершенствование противопожарной защиты многофункциональных зданий и комплексов	8
<i>Гарелина Н.Г., Латышенко К.П.</i> Разработка технических средств для нужд МЧС России и развитие инженерных знаний у обучающихся в Академии гражданской защиты МЧС России	13
<i>Шарипханов С.Д., Казиев М.М., Зубкова Е.В., Макишев Ж.К.</i> Пожары в высотных зданиях со светопрозрачными фасадами	16
<i>Горовых О.Г., Альжанов Б.А.,</i> Сравнение адсорбции нефтепродуктов летучками початков рогоза с промышленными сорбентами	19
<i>Копытков В.В., Абдусаматов М., Салохитдинов К.С.</i> Составы для получения гелеобразной композиции	22
<i>Байшагиров Х.Ж., Сулейменов А.К., Ермаганбетов С.К., Омаров Б.М.</i> Ветроэнергетические установки - как средство по профилактике чрезвычайных ситуаций и устранению их последствий	24
<i>Шахуов Т.Ж.</i> Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам из мечетей	28

СЕКЦИЯ № 1. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ЗА ГОДЫ НЕЗАВИСИМОСТИ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

<i>Алешков М.В., Шарипханов С.Д.</i> Опыт использования компрессионной пены в подразделениях пожаротушения Республики Казахстан	32
<i>Абирова С.И.</i> Пожарная безопасность зданий повышенной этажности в Республике Казахстан	34
<i>Айтеев А.С.</i> Разработка полосы препятствий военной подготовки и гражданской обороны на базе учебного центра Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан	36
<i>Аманшаев Р., Жаулыбаев А.А.</i> Тараз қаласының жер сілкінісі кезінде авариялық құтқару жұмыстарын жүргізу үшін күштер мен құралдарды есептеу және диплом жобасының ғылыми атрибуттары	40
<i>Арифджанов С.Б.</i> Разработка научно-обоснованных мероприятий по повышению устойчивости повседневной деятельности центра управления в кризисных ситуациях КЧС МВД Республики Казахстан	42
<i>Баймаганбетов Р.С., Сейдалин М.М.</i> Разработка методических рекомендаций по подготовке и проведению пожарно-тактических учений	46

Братаев А.А. Газ-түтіннен қорғаушылар буынымен зардап шегушілерді іздеу әдістемесі	48
Горовых О.Г., Волосач А.В. Влияние термического воздействия на величину сорбции ячеистых бетонов	53
Задурова А.А., Бабынин Е.С., Трофимец Е.Н. Практическое использование пакета MATHCAD в системе предупреждения чрезвычайных ситуаций	56
Кангужинов М.С. Рекомендации по применению беспилотных летательных аппаратов при ведении разведки природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан	59
Катунин А.Н., Вербицкий Н.С. Способ обнаружения и определения направления и угловых размеров загораний	63
Қуанғанов Е., Жаулыбаев А.А. Өскемен қаласының мысалында қатты әсер етуші улы заттардың төгілуін болжамдаудың өзектілігі және диплом жобасының ғылыми атрибуттары	66
Луценко Ю.В., Рубан Д.В. Обеспечение взрывобезопасности при термической подготовке угольной шихты к коксованию	67
Мекебаев Ә., Жаулыбаев А.А. Ақтөбе облысының құлақтандыру жүйесін жетілдіру сұрақтарының өзектілігі және диплом жобасының ғылыми атрибуттары	70
Новобранцев Ю.Ж. Разработка тренировочного комплекса психологической подготовки пожарных и спасателей с учетом их функциональных задач	72
Нұрдаулет А., Жаулыбаев А.А. Маңғыстау облысының форт-шевченко қаласының мысалында, мұнай төгілуінің зардаптарын жоюды ұйымдастыру және диплом жобасының ғылыми атрибуттары	74
Оримбаев А.Н. Актуальность развития системы оповещения на территориальном уровне ГС ГЗ	76
Рудаков С.В., Рудаков И.С. Противопожарная стойкость кабельной продукции к воздействию тока искусственной молнии	80
Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш. Проблемы оценки пожарной опасности уникальных быстровозводимых объектов культурно-исторического значения	83
Теребнев В.В., Фроленков С.В., Кусаинов А.Н. Стадия тушения пожара до момента «Пожар локализован»	88
Тоқранбетова Г.Н., Айметов Б.Ш. Төтенше жағдайлар кезіндегі ішкі істер органдары қызметін ұйымдастырудағы кейбір өзекті мәселелер	91
Шарипханов С.Д., Кусаинов А.Б. Проблемы и перспективы материально-технического обеспечения системы гражданской защиты Республики Казахстан	95

СЕКЦИЯ 2. НАУКА И ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Абрамов Ю.А., Басманов А.Е., Саламов Д.О. Влияние конвективной составляющей теплового потока к резервуару от пожара разлива горючей жидкости в его обваловании	99
---	----

<i>Афанасенко К.А., Кулиш Е.А.</i> Анализ аварийных ситуаций при эксплуатации магистральных трубопроводов газотранспортной системы	102
<i>Басманов А.Е., Кулакова А.О.</i> Оценка скорости восходящих потоков при пожаре нефтепродуктов в резервуарах	105
<i>Безуглов О.Е., Литовченко Д.Р.</i> Интегральная математическая модель пожара в помещении	108
<i>Бородич П.Ю., Попов Е.В.</i> Многофакторная имитационная оценка процесса спасения пострадавших с помещения с использованием носилок спасательных огнезащитных	111
<i>Вавренюк С.А.</i> Инновации в области гражданской защиты	113
<i>Вакуленко С.В., Копосов А.С.</i> Модифицированный водногелевый состав как высокоэффективное огнетушащее вещество	116
<i>Васильченко А.В., Мальченко М.Ю.</i> Оценка огнестойкости большепролетных стальных балок с учетом их неравномерного нагрева	117
<i>Горячева Н.Г., Золотухин А.В.</i> Совершенствование процесса сжигания биологических отходов	120
<i>Дадашов И.Ф., Трезубов Д.Г., Киреев А.А., Тарахно Е.В.</i> Тушение пожаров класса «В» бинарной огнетушащей системой на основе гранулированного пеностекла	123
<i>Дуреев В.А., Христич В.В.</i> Выбор гидравлических параметров распределительной сети автоматической системы водяного пожаротушения	126
<i>Елфимов Н.В., Дементьев Ф.А.</i> Изучение компонентного состава нефтяного загрязнения при миграции через почвы разного типа	128
<i>Есенбекова А.Б., Шапихов Е.М.</i> Развитие сбалансированного устойчивого развития национальной экономики в условиях изменения климата	131
<i>Зубарев И.А., Красноперов В.С.</i> Перспективные направления использования беспилотных летательных аппаратов	135
<i>Икромжон И.С., Нуркулов Ф.Н., Жумаев С.К.</i> Исследование огнезащитной эффективности кремний содержащих антипиренов для древесины строительных материалов	137
<i>Камлюк А.Н., Пармон В.В., Стриганова М.Ю., Морозов А.А., Курочкин А.С.</i> Конструкция опытного образца пеногенератора ручного пожарного ствола	140
<i>Карпычева В.В., Егорова Н.Е.</i> Использование баз данных в сфере пожарной безопасности	142
<i>Качуро А.М.</i> Реализация компьютерной модели мониторинга промышленных и природных объектов в среде графического программирования LABVIEW	145
<i>Ковальский В.П., Бурлаков В.П., Комаринский С.А.</i> Малоклинкерное жаростойкое вяжущее	148
<i>Копытков В.В., Папсуев Д.В.</i> Учебный макет клапана избыточного давления	151
<i>Коровникова Н.И., Олейник В.В.</i> Снижение горючести волокнистых материалов	154

Кудряшов В.А., Кураченко И.Ю. Оценка напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных конструкций при высокотемпературном воздействии	156
Кулаков О.В. Выбор метода расчета зоны защиты молниеотвода пассивной системы молниезащиты	159
Латышенко К.П., Нурмагомедов Т.Н. Обоснование выбора информативного параметра контроля выщелачивания карбонатных пород в основаниях гидротехнических сооружений	162
Левтеров А.А. Новый метод обнаружения очага возгорания и идентификации горящего материала на основе эффекта акустической эмиссии	165
Лемешев М.С., Стаднийчук М.Ю. Жаростойкое вяжущее на основе промышленных отходов	168
Липовой В.А. Способ измерения уровня отложений твердых частиц на внутренней поверхности резервуаров при хранении светлых нефтепродуктов	171
Литвяк А.Н., Деревянко А.А. Математическое моделирование динамики модуля порошкового пожаротушения	173
Лобойченко В.М., Стрелец В.М. Ускоренный анализ природной воды как составляющая идентификации чрезвычайных ситуаций различного характера	175
Лосев М.А. Возможность экстренной эвакуации персонала и средств защиты на объектах в арктике	178
Маляров М.В., Христич В.В., Петренко Д.М. Использование математических пакетов для автоматизации задач мониторинга природных территорий	181
Медведев А.Ю., Крючков Н.В., Бельшина Ю.Н. Исследование морфологических признаков отложений копоти для целей реконструкции процесса возникновения и развития горения на пожарах	184
Медведев А.Ю., Чомаев Н.К., Дементьев Ф.А., Максимов П.В. Исследование экстрагируемых органических соединений копоти в целях пожарно-технической экспертизы	186
Мифтахутдинова А.А. Исследование влияния стабильности наночастиц в жидкостях на интенсивность их испарения с открытой поверхности	189
Михайлюк А.П., Ключка Ю.П. Пожаровзрывоопасность технологического оборудования с нефтеотложениями при проведении огневых ремонтных работ	191
Мусахожиев М.Б. Проблемы определения количества пожарных автомобилей	194
Нурмагомедов Т.Н. Карстовая опасность в карбонатных основаниях гидротехнических сооружений	196
Нұрғалиева С.Т. Радиобелсенді қалдықтармен байланысты экологиялық мәселелер	199
Петухова Е.А., Горносталь С.А., Щербак С.Н. Повышение эффективности элементов противопожарной защиты производственных объектов	201

<i>Полищук Е.Ю., Халепа П.В., Сивенков А.Б.</i> О совершенствовании методологических подходов к оценке пожарной опасности деревянных конструкций с огнезащитой	203
<i>Савченко А.В.</i> Экспериментальные исследования защиты элементов резервуаров хранения нефтепродуктов от пожара с помощью гелеобразующих систем	205
<i>Савчук А.Г., Пасовец В.Н.</i> Система точного обнаружения очага горения	208
<i>Светличная С.Д.</i> Расчет прочностных характеристик резервуаров для хранения легковоспламеняющихся жидкостей с учетом начального неосесимметричного деформирования	211
<i>Сошинский А.И.</i> Сменные крышки корпуса для теплового пожарного извещателя ИП-105	212
<i>Стрелец В.М., Белюченко Д.Ю.</i> Особенности оперативного развертывания на пожарных автоцистернах разного класса	214
<i>Султыгов М.М., Галишев М.А.</i> Изучение влияния климатических условий на возможность изучения паров ЛВЖ на местах пожаров	216
<i>Тарасенко А.А.</i> Описание поверхности рельефа при моделировании природных и природно-техногенных чрезвычайных ситуаций	218
<i>Томчук Н.А., Березюк О.В., Крекотень Е.Г.</i> Газоанализатор широкого назначения на основе платформы ARDUINO	220
<i>Шаринов Г.А.</i> Повышение устойчивости пен при тушении горючих жидкостей в вертикальных стальных резервуарах	223

СЕКЦИЯ 3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Актерский Ю.Е., Иванов А.В., Шидловский Г.Л., Дали Ф.А.</i> Оценка и технология управления пожарными рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли	227
<i>Альназирова Р.Б.</i> Национальная гвардия в обеспечении правового режима чрезвычайного положения	229
<i>Гарелина С.А., Давлатишоев С.К., Сафаров М.М.</i> Анализ рисков сооружения Рогунской ГЭС	234
<i>Головин С.А.</i> Оценка пожарных рисков в Российской Федерации и европейском союзе при железнодорожных перевозках нефтепродуктов	237
<i>Гусейнов Р.Т.</i> Методика оценки пожарного риска и ликвидация пожара на ранней стадии его возникновения на примере спортивного сооружения	239
<i>Дзюба К.В., Алексеева Е.С., Куценко Е.Ю.</i> Анализ причин и последствий техногенных аварий, связанных с производством, переработкой и потреблением углеводородного сырья	242
<i>Илиманов А.Е.</i> Организация службы по охране общественного порядка при эвакуации и рассредоточении населения	244
<i>Кофанов А.Е., Кофанова Е.В.</i> Прогнозирование риска чрезвычайного локального загрязнения придорожных территорий города компонентами отработавших газов двигателей внутреннего сгорания	250

<i>Крупкин А.А., Матвеев А.В.</i> Подход к оцениванию эффективности системы обеспечения пожарной безопасности объектов АЭС	252
<i>Кусаинов А.Б., Раимбеков К.Ж.</i> Анализ причин чрезвычайных ситуаций	255
<i>Кусаинов А.Б., Нарбаев К.А.</i> Риски природных и техногенных катастроф	262
<i>Кустов М.В., Калугин В.Д., Слепужников Е.Д.</i> Система минимизации атмосферных загрязнений при возникновении чрезвычайных ситуаций	266
<i>Лебедев А.Ю., Дали Ф.А.</i> Основы обеспечения безопасности на предприятиях нефтегазового комплекса	269
<i>Матвеев А.В., Попивчак И.И.</i> Повышение эффективности проведения аварийно-спасательных работ за счет применения технологии дополненной реальности	271
<i>Плеханов А.П.</i> Некоторые предложения по раннему предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с изменением климата в Казахстане	274
<i>Рашкевич Н.В.</i> Идентификация основных факторов возникновения риска чрезвычайных ситуаций в местах захоронения твердых бытовых отходов	280
<i>Рыжих М.В., Трофимец Е.Н.</i> Метод «Дерево решений» в вопросах оценки и управления рисками чрезвычайных ситуаций	283
<i>Сапелкин А.И., Щётка В.Ф.</i> Подход к оценке рисков в нефтегазовой отрасли	285
<i>Сошников М.В., Трофимец Е.Н.</i> Анализ причин возникновения дорожно-транспортных происшествий	288
<i>Субачев С.В., Субачева А.А.</i> Геометрическая имитационная модель аварийного пролива горючих жидкостей на производственных объектах	291
<i>Терехин С.Н.</i> Решение задачи исключения аварийных ситуаций во время движения автоцистерны для перевозки нефти и нефтепродуктов при помощи аппарата нечеткой логики	294
<i>Тютюник В.В., Калугин В.Д., Агазаде Т.Х.</i> Повышение эффективности мониторинга чрезвычайных ситуаций тектонического происхождения путем оценки взаимосвязей между основными показателями сейсмической активности локальных территорий земного шара	296
<i>Тютюник В.В., Калугин В.Д., Писклакова О.А.</i> Научно-технические основы создания в единой государственной системе гражданской защиты информационно-аналитической подсистемы управления процессами предупреждения и локализации последствий чрезвычайных ситуаций	299
<i>Ференц Н.А.</i> Исследование индивидуального риска автомобильных газонаполнительных станций	302

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Акимбаев Е.Ж., Абдыкалыков А.Т.</i> Некоторые вопросы эвакуации населения в Республике Казахстан	305
<i>Альжанов Б., Джумагалиев Р.М., Васина И.А.</i> Проблемы обеспечения качества обучения в области пожарной безопасности в Казахстане	307

<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П.</i> Учебные пособия «Техническая оценка зданий и сооружений»	314
<i>Гура С.А.</i> Формирования профессиональных качеств в процессе освоения профессиональной компетентности спасателя	317
<i>Дворецкая Т.А.</i> Самостоятельная работа студента как неотъемлемая составляющая формирования личности	319
<i>Енсегенов Р.Т.</i> Условия совершенствования психологической подготовки на старших курсах обучения в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан	321
<i>Кадочникова Е.Н., Воронин С.В., Скрипник И.Л.</i> Совершенствование уровня профессиональной подготовки обучающихся	324
<i>Кадочникова Е.Н., Воронин С.В., Скрипник И.Л.</i> Обеспечение возможности реализации информационно-технологического сопровождения учебного процесса с помощью автоматизированной обучающей системы	327
<i>Кулешов Н.Н.</i> О некоторых аспектах профессиональной подготовки кадрового потенциала спасателей в системе высшего образования	329
<i>Мадина Г.К.</i> Қазақ тілін оқытудағы кейбір дидактикалық әдісте	332
<i>Мейрамова А.Б., Нурнейсова Д.Л.</i> О некоторых аспектах использования интернет ресурсов на занятиях по английскому языку	335
<i>Нарбаев Қ.Ә.</i> Ағылшын тілін үйретудің кейбір мәселелері	337
<i>Панченков В. В., Мазаник А.И.</i> Методические аспекты принятия кадровых решений по отбору кандидатов на должности в образовательном учреждении	339
<i>Пасовец Е.Ю.</i> Моделирование при подготовке специалистов в области гражданской защиты	342
<i>Пишанов А.П., Егорова Н.Е.</i> Программное оснащение учебного центра управления в кризисных ситуациях академии	344
<i>Рахым А.Ғ.</i> Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру	347
<i>Самойлов С.В., Мухин В.И.</i> Актуальные проблемы подготовки научно-педагогических кадров в Академии гражданской защиты и пути их решения	351
<i>Тагинцев Д., Зынданулы Р.</i> Аэробные упражнения как средство физической подготовки пожарных	357
<i>Талалаева Г.В., Демченко О.Ю., Газизова Ю.С., Контобойцева М.Г.</i> Роль практико-ориентированной среды в подготовке специалистов в области гражданской защиты	359
<i>Тасиева А.А., Енсебаев Б.К.</i> Проблемы подготовки специалистов в области гражданской обороны в Республике Казахстан	362
<i>Трофимец Е.Н.</i> К вопросу подготовки специалистов в области противопожарной службы и гражданской защиты	367
<i>Ушакова И.М.</i> Психологическая подготовка будущих специалистов системы гражданской защиты к принятию решений в профессиональной деятельности	370

ӨРТ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ, ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ АЛДЫН АЛУ ЖӘНЕ ЖОЮДЫҢ
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ»

Материалы IX Международной научно-практической конференции

технический редактор Садвакасова С.К.

Подписано в печать 12.11.18 г.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная
Усл.п.л. 22,2 Тираж 100 экз.

Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы
Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан
тел. 8(7162)25-58-95

Публикуется в авторской редакции.

Вся ответственность за подбор приведенных данных, а также за использование сведений, не подлежащих открытой публикации, несут авторы опубликованных материалов.
Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции.

Отпечатано в ТОО «Мир печати»
020000, г. Кокшетау, ул. Б. Ашимова, 230
тел. (87162) 32-62-26