

Комитет по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан
Кокшетауский технический институт

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

VII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция
материалдарының жинағы

Сборник материалов VII Международной научно-практической
конференции

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

Көкшетау - 2016

УДК 614.84
А 43

Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 13-14 октября 2016 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2016- 220 с.

Редакционная коллегия: доктор технических наук Шарипханов С.Д., кандидат физико-математических наук Раимбеков К.Ж., Тимеев Е.А., кандидат технических наук Карменов К.К., кандидат технических наук Альменбаев М.М., Кусаинов А.Б.

ISBN 978-601-7462-94-9

Печатается по Плану работы Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан.

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 614.84

ISBN 978-601-7462-94-9

© Кокшетауский технический институт
КЧС МВД Республики Казахстан, 2016

Приветственное слово участникам VII Международной научно-практической конференции начальника Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан доктора технических наук, полковника гражданской защиты Шарипханова С.Д.

Уважаемые участники конференции, гости, коллеги!

Прежде всего, позвольте поздравить участников с началом работы VII-ой Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» и выразить вам признательность за участие в работе научного форума.

Отдельные слова благодарности хотелось бы выразить руководству и сотрудникам Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, ученым из Академии Государственной противопожарной службы и всем присутствующим за участие в работе конференции.

Уважаемые участники конференции!

2016 год – это год, олицетворяет особый период в жизни каждого казахстанца. Мы являемся свидетелями торжественного празднования 25-летия со дня провозглашения Независимости Республики Казахстан. На протяжении 25-ти лет, совершив невероятный рывок в историческом развитии, казахстанцы сообща трудятся над созданием сильного, динамичного, современного государства.

Благодаря единству, сплоченности и твердости духа мы добились экономического развития, гражданского согласия. Казахстан вышел на качественно новый этап государственного строительства, переход к которому определен Пятью институциональными реформами, выдвинутыми Главой нашего государства. Базовым вектором Плана нации стала общенациональная патриотическая идея «Мәңгілік Ел», суть которой – в формировании Нации Единого Будущего для успешного вхождения Казахстана в число 30 наиболее развитых государств мира.

За 25 лет проделана большая работа по формированию организационно-правовых основ, укреплению сил и средств государственной системы гражданской защиты, способной обеспечить национальную безопасность и устойчивое функционирование государства и экономики при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Динамика развития технологий и изменения климата приводит к возникновению новых опасностей и угроз. Они имеют глобальный характер и представляют опасность для всего человечества, что приводит к увеличению рисков возникновения природно-техногенных угроз. Проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности стали приоритетными для многих стран мира, в том числе и в Республике Казахстан. Создание условий для безопасного и

комфортного проживания граждан в нашей стране является одним из приоритетных направлений стратегического развития, об этом говорится в Послании Главы государства Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства».

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.

Одной из важных задач по обеспечению безопасности является подготовка высококвалифицированных кадров.

Подготовка специалистов для системы гражданской защиты Республики Казахстан проводится в нашем институте. Отрадно отметить, что в 2017 году Институт отмечает свое 20-летие как самостоятельное высшее учебное заведение.

За время существования в Институте подготовлено более четырех тысяч специалистов, более трех тысяч прошли курсы повышения квалификации и переподготовку.

Наши курсанты и офицеры имеют возможность получения на безвозмездной основе качественного образования и перенятия передового опыта в учебных заведениях МЧС России и Беларуси. На сегодняшний день в них обучается более **150** курсантов и офицеров Института. Выпускники этих учебных заведений показывают высокий уровень профессиональной подготовки, демонстрируют достойные моральные и деловые качества в их нелегкой работе. В этом особая заслуга профессорско-преподавательского состава – профессионалов своего дела.

Отдельные слова благодарности хочу выразить профессорско-преподавательскому составу Академии Государственной противопожарной службы за подготовку научно-педагогических кадров. Благодаря их профессионализму за последние 2 года в Академии защитили диссертации два сотрудника Института.

Уважаемые коллеги!

Актуальность совместных мер по снижению опасности стихийных бедствий и катастроф, укреплению многостороннего партнёрства становится все более очевидной, задачи последующего периода значительно возрастают. Вопросы безопасной жизнедеятельности во всем мире многократно обостряются.

Искренне надеюсь, что данный Международный форум будет способствовать дальнейшему развитию научно-исследовательской деятельности в области обеспечения безопасной жизнедеятельности, привлечению широкой общественности к проблемам защиты населения от стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Желаю вам продуктивной работы, мира, благополучия и новых идей в деле гражданской защиты.

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

*А.С. Айтеев - доцент кафедры ГОиВП
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИЛ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРИМЕРЕ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПАВОДКОВ

В статье рассматривается процесс взаимодействия территориальных подразделений Комитета по чрезвычайным ситуациям и подразделений Национальной гвардии Республики Казахстан, а так же возможные угрозы, которые могут возникнуть в будущем, к чему должна быть готовой Государственная система гражданской защиты.

Республика Казахстан подвержена практически всем видам чрезвычайных ситуаций кроме вулканов и цунами. Наиболее часто повторяющимися являются пожары, снежные заносы и паводки.

Согласно статистическим данным за последние годы видно, что наиболее опасными являются - паводки. Подтверждением этому являются данные за 2013 – 2015 годы, где на долю паводков приходится более 35 процентов от всех чрезвычайных ситуаций межсезонного периода.

Системный анализ развития чрезвычайных ситуаций, связанных с паводками, и их последующий процесс ликвидаций существенно осложняется рядом факторов:

- неоднозначностью в выборе способов их ликвидации по причине географического расположения каждой из областей;
- ухудшением метеорологической обстановки;
- значительным удалением паводкоопасных участков от населенных пунктов или от мест дислокации спасательных подразделений;
- возможностью при ухудшении метеорологической обстановки отключения электроэнергии;
- недостаточностью имеющихся сил и средств для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации и т.д.

По данным Комитета по ЧС МВД Республики Казахстан, за 2015 год в общей сложности паводковыми водами подтопило 88 населенных пункта, в 26 районах и 7 городах 5 областей Казахстана. В результате воздействия стихии, с начала паводков было подтоплено 3067 домов, из них 198 разрушено, подтоплено и размывто 243 участка автомобильных дорог, подмыто 20 мостов.

Для ликвидации последствий паводков кроме дорожных служб и территориальных подразделений Департаментов по чрезвычайным ситуациям привлекаются силы и средства постоянной готовности Национальной гвардии, имеющие на вооружении технику и большой ресурс личного состава.

Только благодаря слаженной работе оперативных штабов по организации взаимодействия и координации действий сил ГСГЗ из зон чрезвычайных ситуаций заблаговременно было эвакуировано почти 18 тыс. человек, спасено 470 человек. При этом наряду с автотранспортом в некоторых регионах был задействован и железнодорожный транспорт. Так, 12 апреля из-за размыва автодороги, 390 жителей поселка Сарытобе Бухар-Жырауского района Карагандинской области эвакуированы поездом до пункта временного размещения в Кокпектинскую среднюю школу поселка Кокпекты.

При этом следует отметить, что при решении вопросов организации взаимодействия органы управления сталкиваются с противоречием и несогласованностью по многим показателям планов взаимодействия, соответственно данные планы еще на этапах разработки являются заведомо невыполняемыми, ежегодная корректировка которых проводится весьма формально. Имеют место случаи переноса в новый план мероприятий, которые уже выполнены или неактуальны, или, наоборот, в корректируемый план не включаются мероприятия, подлежащие выполнению в плановом периоде.

Таким образом, становится ясным, что в настоящее время остро возникла необходимость в научно обоснованной структуре ведомственного документа (плана взаимодействия).

Исходя из вышеизложенного, масштабность влияния паводков на социальные, экономические, политические и другие процессы современного общества и их драматизм уже превысили тот уровень, который позволял относиться к ним, как к локальным сбоям в размеренном функционировании государственных и общественных структур и вопросы организации взаимодействия территориальных органов Комитета по чрезвычайным ситуациям и подразделений Национальной гвардии Республики Казахстан (как сил постоянной готовности) должны быть отработаны на высоком уровне.

Учитывая важность и актуальность данного вопроса, возникает необходимость более детального проведения теоретического анализа существующей системы взаимодействия, нормативно-правовой базы, определения проблемных вопросов взаимодействия и выработки рекомендаций органам управления территориальной подсистемы ГСГЗ по совершенствованию взаимодействия в различных режимах функционирования ГСГЗ.

С целью решения проблемных вопросов, необходимо определить решаемые задачи, которыми будут являться:

- проведение анализа функционирования территориальных подсистем ГСГЗ и их задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций, наиболее характерных для каждого региона;
- в разработке научно обоснованного ведомственного документа по взаимодействию территориальных подразделений Комитета по чрезвычайным ситуациям и подразделений Национальной гвардии Министерства внутренних дел Республики Казахстан;
- разработать рекомендации по совершенствованию процесса организации взаимодействия между территориальными подразделениями Комитета по

чрезвычайным ситуациям и подразделений Национальной гвардии Министерства внутренних дел Республики Казахстан при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с паводками.

Разработку научно обоснованной структуры плана необходимо начинать с разработки составных элементов плана взаимодействия от наличия или отсутствия, от которых зависит эффективная организация данного процесса.

Весь процесс разработки научно обоснованного плана теоретически можно разделить на три этапа.

Первый этап- выявление элементов, составляющих план.

Целью данного этапа является установление полного состава элементов, оказывающих влияние на организацию взаимодействия между подразделениями при ликвидации последствий паводков.

По характеру мероприятий, проводимых при ликвидации паводков, элементы плана могут быть разделены на технические, организационные и технологические.

Второй этап- определение значимости элементов плана. После выявления состава элементов предлагается установить их значимость, то есть степень влияния на процесс организации взаимодействия

Анализ результатов выполнения этого этапа позволит исключить дальнейшее рассмотрение элементов, не оказывающих влияние на процесс организации взаимодействия.

Третий этап-этап корректировки существующих планов взаимодействия или формирование нового плана.

В результате чего, разработанные практические рекомендации по применению органами управления нового плана взаимодействия обеспечат их способность в требуемые сроки приступить и успешно выполнять задачи по предназначению.

Список литературы

1. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О Гражданской защите».

2. Закон Республики Казахстан от 10 января 2015 года № 274-V «О Национальной гвардии Республики Казахстан».

3. Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 28 января 2015 года № 66 «Об утверждении Правил применения воинских частей гражданской обороны в мирное время».

4. План действий подразделений органов внутренних дел Карагандинского региона по ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера местного масштаба. Утвержден Заместителем Министра внутренних дел Республики Казахстан генерал-лейтенантом Божко В.К. от 11.11.2015 года.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Проектирование автоматических систем пожарной сигнализации в Украине выполняется в соответствии с требованиями [1, 2]. В этих источниках изложены основные нормативные требования к размещению пожарных извещателей. В работе [3] строится математическая модель задачи размещения пожарных извещателей с учетом максимально и минимально допустимых расстояний между соседними извещателями, между крайними извещателями и стеной помещения. Теоретико-множественная модель поставленной задачи в этом случае имеет вид:

$$T_0 \cap \left[\bigcup_{i=1}^n T_i \right] = T_0, \quad (1)$$

где T_0 - область, описывающая защищаемое помещение;

T_i - круги, описывающие зоны контроля пожарных извещателей.

Выражение (1) описывает условие покрытия, при выполнении которого каждая точка области T_0 принадлежит хотя бы одному из объектов T_1, T_2, \dots, T_n .

Математическая модель задачи представлена в следующем виде:

Определить

$$\underset{Z \in D \subset E^{2n}}{\text{extr}} \theta(Z_1, Z_2, \dots, Z_n), \quad (2)$$

где $Z_i = (x_i, y_i)$ – координаты центра круга T_i , $i \in I_n$ в фиксированной системе координат, совпадающей с собственной системой координат области T_0 ; $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$; $D \subset E^{2n}$ – область допустимых решений. Область D формируется, исходя из условия (1), а также с учетом ряда дополнительных специальных ограничений.

Однако, в работе [3] не учтены особенности конструкции перекрытия (балки, ребра плит и т.д.) и возможность присутствия в помещении крупногабаритного оборудования, мебели. Поэтому формализуем дополнительные ограничения на размещение извещателей.

В [2] сказано, что потолки с неровностями глубиной меньше 5% от общей высоты помещения, следует рассматривать как ровные. Если глубина ребра (балки) больше 5%, то необходимо:

при $D > 0,25(H - h)$ извещатели устанавливать в каждом отсеке;

при $D < 0,25(H - h)$ извещатели устанавливаются в каждом втором отсеке;
 при $D < 0,13(H - h)$ извещатели устанавливаются в каждом третьем отсеке,
 где:

D – расстояние между балками, которое измеряется от их внешних сторон;

H – высота помещения;

h – высота балки.

А в случае наличия стеллажей, штабелей материалов или крупногабаритного оборудования, которые доходят до потолка на расстояние менее 300 мм, каждый отсек, образованный такими конструкциями, также должен рассматриваться как отдельное помещение.

Область D из (2) представим в виде:

$$D = S_{\delta} \cap S_{\bar{n}}, \quad (3)$$

где $S_{\delta} = \bigcup_{i=1}^n S_{\delta_i}$ – совокупность отсеков, ограниченных ребрами (балками);

$S_{\bar{n}} = \bigcup_{i=1}^m S_{\bar{n}_i}$ – совокупность отсеков, ограниченных стеллажами (штабелями) (рис. 1).

Области S_{δ_i} формализуем следующим образом:

$$S_{\delta_i} = \begin{cases} S_{\delta_i}, i = 1, \dots, n, \text{ а } \bar{n} \bar{h}_{\delta} \geq 0,05H, \\ T_0, \text{ а } \bar{n} \bar{h}_{\delta} < 0,05H. \end{cases} \quad (4)$$

При этом

$$i \in \begin{cases} i \in 1, \dots, n, \text{ а } \bar{a} \bar{a} \bar{n} = 2k, \text{ и } \bar{d} \bar{e} D > 0,25(H - h_{\delta}), \\ i \in 1, \dots, m, \text{ а } \bar{a} \bar{a} \bar{m} = 2k + 1, \text{ и } \bar{d} \bar{e} D < 0,25(H - h_{\delta}), \\ i = 1, \dots, l, \text{ а } \bar{a} \bar{a} \bar{l} = k + 2 \text{ и } \bar{d} \bar{e} D < 0,13(H - h_{\delta}). \end{cases} \quad (5)$$

Аналогично опишем области $S_{\bar{n}_i}$:

$$S_{\bar{n}_i} = \begin{cases} S_{\bar{n}_i}, i = 1, \dots, n, \text{ а } \bar{n} \bar{h}_{\bar{n}} \leq 300 \text{ и}, \\ T_0, \text{ а } \bar{n} \bar{h}_{\bar{n}} > 300 \text{ и} \end{cases} \quad (6)$$

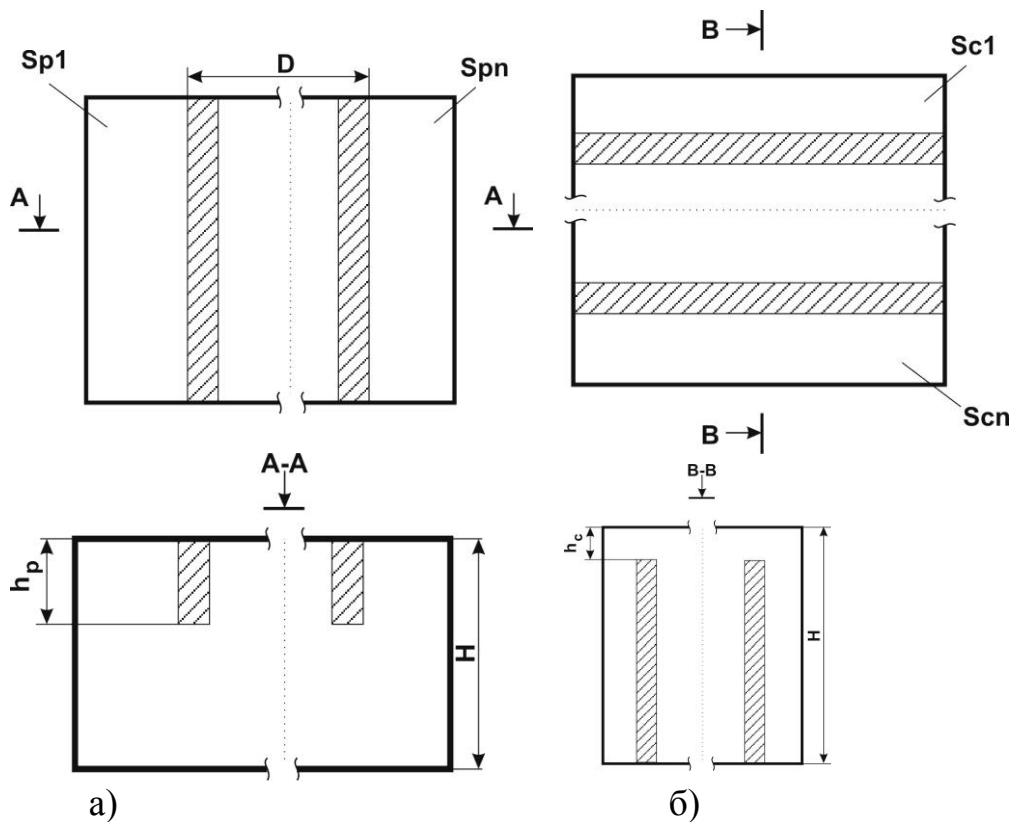


Рисунок 1 – Дополнительные особенности защищаемого помещения, влияющие на размещение пожарных извещателей: а) ребра, балки и прочее; б) стеллажи, штабеля материалов.

Таким образом, предложенный подход к формализации области допустимых значений D из (2) позволит учесть в математической модели задачи размещения пожарных извещателей наличие дополнительных ограничений – конструктивных особенностей перекрытия (балки, ребра плит) и крупногабаритного оборудования.

Список литературы

1. Системы протипожежного захисту: ДБН В.2.5–56–2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Укراهбудінформ».– 2014.– 127 с. – (Національний стандарт України).
2. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування (CEN/TS 54-14:2004, IDT): ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. - 68 с. - (Національний стандарт України).
3. Антошкин А.А. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты / А.А. Антошкин, В.М. Комяк, Т.Е. Романова, С.Б. Шеховцов // Радиоэлектроника и информатика. – 2001. – №. 3. – С. 35–39.

*Е.В. Иванов, А.В. Плиско, А.Е. Васюков - д.х.н., профессор
В.М. Лобойченко - к.х.н., с.н.с.
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОБ УЩЕРБЕ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ ВЗРЫВАХ БОЕПРИПАСОВ НА АРТСКЛАДАХ

Решение ряда проблем, связанных с мониторингом, прогнозированием, предупреждением, локализацией и ликвидацией чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения, является необходимым для уменьшения последствий этих чрезвычайных ситуаций. При этом требуется комплексная оценка влияния техногенного загрязнения на окружающую среду и человека.

Артбазы, артсклады, хранилища боеприпасов и другие военные объекты являются потенциальными источниками опасности вследствие возможного развития чрезвычайной ситуации. Одиночные взрывы или взрывы нескольких патронов представляют собой значительную опасность для всех живых существ и для среды их обитания. Огромное количество патронов хранится на специальных складах и арсеналах, что увеличивает вероятность возникновения чрезвычайных техногенных ситуаций. Такие чрезвычайные ситуации со взрывами боеприпасов однозначно приводят к крупномасштабным разрушениям и, во многих случаях, к человеческим жертвам. На сегодня актуальность проблемы чрезвычайных ситуаций, связанных с объектами хранения боеприпасов и взрывчатых веществ, подтверждается многочисленными взрывами на складах военной части (в/ч) в г. Артемовск Донецкой области (2003 г.), в/ч в с. Новобогдановка Запорожской области (2004 г., 2005 г., 2006 г.), хранилища Министерства Обороны Украины в с. Цвитоха Хмельницкой области (2005 г.) и на территории воинской части в г. Лозовая (2008 г.) [1, 2].

Оценка ущерба по выбросам в атмосферу CO и CO₂, SO₂, сажи или углерода, свинца и его соединений, меди, никеля на территориях воинских частей при чрезвычайных ситуациях на складах боеприпасов выполнена в [3]. В [4] проведена оценка потенциального риска жизнедеятельности вследствие аэрогенной нагрузки населения продуктами аварии, комплексного поступления продуктов сгорания веществ и материалов в организм человека, но для всеобъемлющего исследования влияния продуктов аварии на складе боеприпасов необходимо вычислить значение потенциальных рисков острого токсического эффекта, хронической интоксикации и воздействия токсиканта в результате вдыхания пыли. В [5] показано, что с начала аварии риски острого и хронического поражения человека и риск поражения человека взвешенными веществами имеют относительно равномерное распределение, а со временем начинает преобладать риск острого поражения человека от продуктов аварии. Состав образовавшегося при этом пылегазового облака и его воздействие на окружающие объекты детально авторами не рассматривался. Количественный и качественный анализ состава газов, образовавшихся при множественных взрывах боеприпасов на артскладах практически не проводится [6, 7].

Учитывая вышесказанное, целью работы является изучение закономерностей и особенностей чрезвычайных ситуаций техногенного характера со взрывами боеприпасов для оценки последствий этих чрезвычайных ситуаций.

В работе проанализированы данные о порядка 70 чрезвычайных ситуаций, произошедших за последние 15 лет [8, 9]. Получено, что с 2000 года по 2015 год средний рост чрезвычайных ситуаций с взрывами боеприпасов возрастает на единицу каждые 12 лет, при этом наиболее опасными месяцами являются май, июнь и октябрь. Данная ситуация может быть связана с тем, что большинство плановых работ по обращению с боеприпасами проводится в теплое время года (май – октябрь). 46 % всех чрезвычайных ситуаций со взрывами боеприпасов происходит в результате пожара, 40 % - при нарушении правил техники безопасности, причиной 7 % чрезвычайных ситуаций являются природные явления и еще для 7 % причина не известна.

На примере взрывов патронов, на складе военной части (г. Лозовая, 2008 г.) оценен состав образовавшегося газозадышенного облака, количество некоторых составляющих, попавших в окружающую среду и экономический ущерб. С учетом того, что среднее количество пороха составляет 8 % от массы патрона, получен приблизительный объем газов, попавших в атмосферу при его сгорании - около 1 млн. м³. Причем состав газопылевого облака определяется как исходными продуктами (компонентами зажигательного и ударно-зажигательного состава, смягчителями, вяжущими веществами, взрывчатыми веществами и т.п.), так и условиями протекания реакции их горения (температура, количество кислорода, участвующего в реакции и т.п.). Выполнен расчет общего количества ртути и сурьмы как составляющих капсуль патронов и попавших в атмосферу в результате взрывов боеприпасов. Масса ртути составляет 1,6 т, а сурьмы – 2,5 т.

С использованием методики [10] проведен расчет ущерба от загрязнения атмосферного воздуха:

$$A_{\phi} = M_i \times \Pi_i \times A_i \times K_T \times K_{zi}, \quad (1)$$

где A_{ϕ} – ущерб от загрязнения атмосферного воздуха, грн;

- M_i - масса i -го загрязняющего вещества, которая была выброшена в воздух в результате чрезвычайной ситуации, т.

- Π_i - базовая ставка компенсации убытков в долях минимальной заработной платы за тонну условной загрязняющего вещества, грн/т;

- A_i - безразмерный показатель относительной опасности загрязняющего вещества (рассчитывается в порядке, определенном Минприроды);

- K_T - коэффициент учета территориальных социально-экологических особенностей;

- K_{zi} - коэффициент загрязнения атмосферного воздуха в населенном пункте.

Ущерб от загрязнения атмосферы ртутью и сурьмой, соответственно, составляет 2,67 и 0,13 млн. гривен.

В дальнейшем планируется детально проанализировать состав газопылевого облака, связанный со взрывом артснарядов и других видов боеприпасов в результате чрезвычайной ситуации техногенного характера, и оценить экономический ущерб.

Список литературы

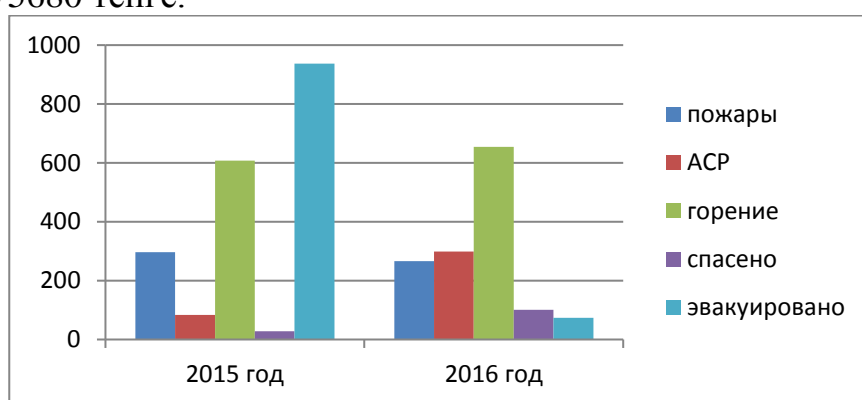
1. Сидоренко В.Л. Оцінка збитків у військових частинах при аварії на складі боеприпасів/Сидоренко В.Л., Азаров С.І.//Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. - 2007. - Вип. 3. - С. 151 -156.
2. В.Л. Сидоренко. Категоризація складів боеприпасів за ступенем екологічної небезпеки/ В.Л.Сидоренко// Екологічні науки. -2013. - № 3. - С. 51 - 60.
3. Сидоренко В.Л. Забруднення повітря і ризик рятувальників в умовах аварії на складі боеприпасів/ В.Л. Сидоренко, В.І. Паламарчук, С.І. Азаров// Український журнал з проблем медицини праці. – 2005. - Вип. 3 - 4. - С. 35 - 38.
4. Сидоренко В.Л. Оцінка ризику впливу продуктів аварії на складі боеприпасів на населення/ В.Л. Сидоренко, С.І. Азаров// Екологічна безпека і природокористування. – 2010. – Вип. 5. – С. 67 – 74.
5. Азаров С.І. Оцінка потенційного ризику життєдіяльності населення на забруднених продуктами згорання територіях в результаті аварії на складах боеприпасів/ Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Бикова О.В., Єременко С.А.// Вісник ХНТУСГ. - Вип. 107. Т. 2 (Технічні науки). -2011. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_107-2/51.pdf.
6. Васюков А.Е. Некоторые особенности возникновения и протекания чрезвычайных ситуаций техногенного характера, связанных со взрывами боеприпасов/ А.Е. Васюков, Е.В. Иванов, В.М. Лобойченко// Проблемы надзвичайних ситуацій. Збірник наукових праць НУЦЗ України. – Харків: НУЦЗ. –2013, Випуск 17. – С. 38 – 47.
7. Иванов Е.В. К вопросу о составе и количестве газов при взрыве боеприпасов на складах. Сообщение 1. Патроны для стрелкового оружия/Иванов Е.В., Васюков А.Е.// Проблемы надзвичайних ситуацій. Збірник наукових праць НУЦЗ України. –2015. - Вип. 21. - С. 30 - 37.
8. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.mns.gov.ua/>.
9. Министерство чрезвычайных ситуаций России. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: [http:// www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru).
10. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Постанова КМ України від 15 лютого 2002 р. № 175.

Р. К. Казиханов - начальник отдела организации пожаротушения и аварийно-спасательных работ ГУ «СП и АСР» ДЧС Атырауской области КЧС МВД РК

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ГОРОДЕ АТЫРАУ

1. Описание и история проблемы

В связи с развитием инфраструктуры, производства, малого бизнеса в области за последние два года наблюдается ежегодный стабильный рост гибели людей, так например в 2015 г. на территории города произошло 405 пожаров, погибло 8 человек, получили травмы, ожоги 4 человек, ущерб составил 65270000 тенге; в 2016 году за 9 месяцев – 266 пожаров, на пожарах погибло 3 человек, получили травмы, ожоги 1 человек, ущерб от пожаров достиг 39075680 тенге.



В настоящее время численность личного состава гарнизона противопожарной службы г.Атырау не соответствует нормативной. На территории г.Атырау дислоцируются 3 пожарные части. Радиус их выезда из-за большой протяженности города, превышает нормативные требования в 2-3 раза. Все это способствует увеличению времени прибытия пожарных подразделений к месту пожара, позднему введению стволов на тушение, увеличению соответственно площади пожаров и ущерба от них.

2. Краткое изложение концепции проекта.

Пожарами наносится непоправимый урон природе, создается угроза распространения огня на объекты с массовым пребыванием людей.

В целях обеспечения надлежащей противопожарной защиты региона, доведения радиуса выезда подразделений до нормативного (3 км), согласно СНиП СН РК 2.02-30-2005 «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы». Планировка и застройка городских и сельских поселений» необходимо построить пожарное депо на 6 выездов, отвечающее всем современным техническим и санитарным требованиям, для размещения дополнительной пожарной части по охране областного центра Атырауской области г.Атырау от пожаров и ведению аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий других возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В связи с вышеизложенным, в целях обеспечения надлежащей противопожарной защиты г.Атырау необходимо построить пожарное депо на 6

выездов в мкр.Самал г.Атырау для дислокации пожарной части по охране областного центра от пожаров и ведению аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий других возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Участок для данного объекта выбран с учетом оценки места расположения существующих пожарных частей г.Атырау и его удаленности а также, с учетом оптимальной возможности размещения на данном участке пожарного депо на 6 выездов с потенциальным подключением всех необходимых инженерных сетей.

3. Альтернативный вариант решения проблемы

Альтернативным вариантом решения проблемы обеспечения надлежащей противопожарной защиты региона, доведения радиуса выезда подразделений до нормативного (3 км), является строительство трех меньших по масштабам и объемам (на 2 выезда) зданий пожарного депо.

4. Обоснование выбора проекта

В связи с отдаленности дислокацией имеющихся подразделений от отдельных окраин, а также устойчивое сохранение угроз от пожаров, рост чрезвычайных ситуаций усугубляет положение в государственных органах по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Отсутствие необходимого количества пожарных подразделений в областном центре Атырауской области г.Атырау повышает риски экономического характера для района в целом. Одним из основных мер по предупреждению таких рисков является введение в действие дополнительного пожарного депо для размещения в нем пожарной части.

Проведенный анализ социальной экономической ситуаций свидетельствует о том, что без проекта будет продолжаться увеличение смертности людей, разрушения зданий и сооружений, неожиданных других техногенных и природных катастроф в результате не своевременного прибытия подразделений противопожарной службы к месту пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

В комплексе пожарного депо на 6 автомобиля (центральное) входят следующие здания и сооружения: здание пожарного депо для содержания пожарной техники в количестве 6 единиц и личного состава, учебно-тренировочный комплекс, закрытый гараж-стоянка резервных автомобилей, склады, пункт связи, рукавный участок, пост ГДЗС, служебные помещения.

5. Предполагаемые риски по проекту и мероприятия по их минимизации

Риски по мероприятиям данного проекта отсутствуют, так как реализация проекта позволит значительно улучшить сложившуюся ситуацию. Кроме того, создание и реализация Проекта позволит успешно и эффективно внедрять современные методы и технологии ведения спасательных работ, системный анализ и мониторинг в области прогнозирования ЧС, эффективный надзор за выполнением требований в соответствии с санитарными, противопожарными и др. нормативами. Что приведет к общему снижению количества чрезвычайных ситуации, и в то же время общественная безопасность будет гарантирована уже на более высоком уровне.

ПОЖАРНАЯ ПРОФИЛАКТИКА И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Целью противопожарной защиты является изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита – меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией. Пожар – это горение вне специального очага, которое не контролируется и может привести к массовому поражению и гибели людей, а также к нанесению экологического, материального и другого вреда [1].

Горение – это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением теплоты и света. Для возникновения горения требуется наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника загорания. Окислителями могут быть кислород, хлор, фтор, бром, йод, окиси азота и другие. Кроме того, необходимо чтобы горючее вещество было нагрето до определенной температуры и находилось в определенном количественном соотношении с окислителем, а источник загорания имел определенную энергию.

Наибольшая скорость горения наблюдается в чистом кислороде. При уменьшении содержания кислорода в воздухе горение прекращается. Горение при достаточной и над мерной концентрации окислителя называется полным, а при его нехватке – неполным [4].

Основными показателями пожарной опасности являются температура самовоспламенения и концентрационные пределы воспламенения.

Температура самовоспламенения характеризует минимальную температуру вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения.

Температура вспышки – самая низкая (в условиях специальных испытаний) температура горючего вещества, при которой над поверхностью образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения.

По этой характеристике горючие жидкости делятся на 2 класса: 1) жидкости с $t_{всп} < 61^{\circ}C$ (бензин, этиловый спирт, ацетон, нитроэмали и т.д.) – легковоспламеняющиеся жидкости; 2) жидкости с $t_{всп} > 61^{\circ}C$ (масло, мазут, формалин и др.) – горючие жидкости.

Температура воспламенения – температура горения вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение.

Температурные пределы воспламенения – температуры, при которых насыщенные пары вещества образуют в данной окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему и верхнему концентрационным пределам воспламенения жидкостей.

Указанные пределы зависят от температуры газов и паров: при увеличении температуры на $100^{\circ}C$ величины нижних пределов воспламенения уменьшаются на 8–10 %, верхних – увеличиваются на 12–15 %.

Пожарная опасность вещества тем больше, чем ниже нижний и выше верхний пределы воспламенения и чем ниже температура самовоспламенения.

Пыли горючих и некоторых не горючих веществ (например, алюминий, цинк) могут в смеси с воздухом образовать горючие концентрации.

Наибольшую опасность по взрыву представляет взвешенная в воздухе пыль. Однако и осевшая на конструкциях пыль представляет опасность не только с точки зрения возникновения пожара, но и вторичного взрыва, вызываемого в результате взвихривания пыли при первичном взрыве.

Воспламенение жидкости может произойти только в том случае, если над ее поверхностью имеется смесь паров с воздухом в определенном количественном соотношении, соответствующим нижнему температурному пределу воспламенения [3].

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на: организационные, технические, режимные, строительно-планировочные и эксплуатационные.

Организационные мероприятия: предусматривают правильную эксплуатацию машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж и тому подобное.

Режимные мероприятия – запрещение курения в неустановленных местах, запрещение сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях и тому подобное.

Эксплуатационные мероприятия – своевременная профилактика, осмотры, ремонты и испытание технологического оборудования.

Строительно-планировочные определяются огнестойкостью зданий и сооружений (выбор материалов конструкций: сгораемые, несгораемые, трудносгораемые) и предел огнестойкости - это количество времени, в течение которого под воздействием огня не нарушается несущая способность строительных конструкций вплоть до появления первой трещины.

Все строительные конструкции по пределу огнестойкости подразделяются на 8 степеней от 1/7 ч до 2ч [5].

К установкам водяного пожаротушения относят спринклерные и дренчерные установки.

Спринклерная установка представляет собой разветвленную систему труб, заполненную водой и оборудованную спринклерными головками. Выходные отверстия спринклерных головок закрываются легкоплавкими замками, которые расплавляются при воздействии определенных температур. Вода из системы под давлением выходит из отверстия головки и орошает конструкции помещения и оборудование.

Дренчерные установки представляют собой систему трубопроводов, на которых расположены специальные головки–дренчеры с открытыми выходными отверстиями диаметром 8, 10 и 12,7 мм лопастного или розеточного типа, рассчитанные на орошение до 12 м² площади пола. Дренчерные установки могут быть ручного и автоматического действия. После приведения в действие вода заполняет систему и выливается через отверстия в дренчерных головках.

Пар применяют в условиях ограниченного воздухообмена, а также в закрытых помещениях с наиболее опасными технологическими процессами.

Пены применяют для тушения твердых и жидких веществ, не вступающих во взаимодействие с водой. В зависимости от способа получения пены делят на химические и воздушно-механические. Химическая пена образуется при взаимодействии растворов кислот и щелочей в присутствии пенообразующего вещества и представляет собой концентрированную эмульсию двуокиси углерода в водном реакторе минеральных солей. Применение химических солей сложно и дорого, поэтому их применение сокращается. Воздушно-механическую пену низкой (до 20), средней (до 200) и высокой (свыше 200) кратности получают с помощью специальной аппаратуры и пенообразователей ПО–1, ПО–1Д, ПО–6К и т.д. [2].

Список литературы

1.Безопасность в быту. Пожары. Безопасность здоровья. Экология и безопасность: организация и управление //Библиотека журнала "Основы безопасности жизнедеятельности". – М.: Наука, 2006. -№2. - С.83-90.

2.Бутенко И. Уроки безопасности и уроки без опасности. Основы безопасности жизнедеятельности. - Минск: БГЭУ, 2006. -№9. - С.8- 15.

3.Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Основы пожарной безопасности. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – С. 80-84.

4.Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - М.: Энергоиздат, 2000. - С.25-26.

5.Юдин Е.Я. Пожарная профилактика. – М.: Машиностроение, 2006. – 68с.

*С.К. Кенжехан - главный специалист ОЧС Илийского района ДЧС
Алматинской области КЧС МВД РК, kenzhehan85@mail.ru;
А.Б. Сивенков - академик НАНПБ, д-р техн. наук, доцент, ученый секретарь
Академия ГПС МЧС России (г. Москва), sivenkov01@mail.ru*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВНЕШНИХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

За последние десятилетия навесные фасадные системы приобрели чрезвычайно высокую популярность для внешней отделки зданий и сооружений различного функционального назначения, в том числе для жилых и общественных зданий.

Широкое применение подобных конструктивных систем связано с обеспечением теплозащиты зданий и сооружений, а также эстетического вида наружной отделки фасадов объектов. Несмотря на это, необходимо отметить использование в некоторых видах фасадов горючих материалов, что значительно увеличивает пожарную опасность внешней отделки объектов. Об этом свидетельствуют пожары, произошедшие в России и странах ближнего зарубежья.

В качестве примера можно привести пожар, произошедший в 2009 году в незаселенной новостройке по адресу: г. Москва, ул. Ивана Бабушкина, д. 10. Быстрое возгорание произошло вследствие применения во внешней отделке здания горючих облицовочных панелей. При этом огонь достаточно быстро распространялся по поверхности фасадных систем. Пожарными подразделениями было эвакуировано 28 человек. Также большой общественный резонанс получил пожар 32-х этажного здания «Транспорт тауэр» в г. Астана. На момент пожара в нем было расположено несколько Министерств Республики Казахстан. Огнем была фактически уничтожена внешняя обшивка здания на большой площади. Быстрому распространению пожара и значительной площади термического повреждения здания способствовало наличие во внешней отделке фасадов пожароопасных алюминиевых композитных панелей.

Использование горючих материалов в фасадных системах повышает класс конструктивной пожарной опасности здания и в случае пожара может привести к быстрому распространению пламени, а также образованию токсичных продуктов горения. Поэтому в настоящее время приобретают большую актуальность исследования, направленные на снижение количества таких пожаров и уменьшения вероятности гибели людей, а также минимизацию материальных потерь от пожаров путем снижения пожарной опасности строительных конструкций.

Приведенные выше пожары связаны с навесными фасадными системами. Они различаются по виду облицовки, конструктивному исполнению и типу применяемого теплоизоляционного материала. Все эти составляющие могут оказывать значительное влияние на пожарную опасность и особенности

поведения в условиях пожара навесных фасадных систем. Особенно большое внимание в настоящее время отводится применению различных типов теплоизоляционных материалов, которым отводится важная задача снижения тепловых потерь для объектов строительства.

Не менее важным направлением теплозащиты зданий и сооружений является применение штукатурных фасадных систем, пожарная опасность которых также во многом обусловлена характеристиками применяемых материалов, в том числе видом теплоизоляции. В мировой практике строительства применяется большое количество разнообразных теплоизоляционных строительных материалов, которые используются для утепления различных строительных конструкций, в том числе фасадов и кровель. Анализ данных материалов показывает, что не все они отвечают современным требованиям пожарной безопасности. Лидирующие позиции на строительном рынке остаются за теплоизоляционными материалами на основе пенополистирола, пенополиуретана и других пенополимеров. Одним из самых распространенных теплоизоляционных материалов является пенополистирол, который относится к синтетическим полимерам, является горючим и его горение происходит с так называемым «напалмовым эффектом». Известно, что пенополистирол имеет температуру воспламенения 310 °С [1]. Удельная теплота сгорания пенополистирола примерно соответствует теплоте сгорания бензина, а скорость горения сопоставима со скоростью горения напалма [2]. Кроме этого, горение пенополистирола сопровождается обильным дымообразованием, а его токсичные продукты горения чрезвычайно опасны для человека [3]. Применение вспененного пенополистирола в строительстве регламентировано ГОСТ 15588-86, согласно требований которого пенополистирол возможно использовать в строительстве только в качестве среднего слоя строительной ограждающей конструкции [4].

С точки зрения обеспечения пожарной безопасности предпочтительнее применение в качестве теплоизоляционных материалов негорючих плит на минеральной основе плотностью от 80 до 140 кг/м³. Однако необходимо понимать, что в современных условиях выбор и применение теплоизоляционного материала – это комплексная задача, которая включает в себя как аспекты безопасности, так и энергосбережения, долговечности и технологичности. Поэтому поиск новых видов теплоизоляции является весьма актуальным и своевременным.

В связи с важностью рассматриваемого направления приобретает большой научный и практический интерес разработка и исследование свойств новых пенокомпозиционных материалов с применением технологических добавок на минеральной основе.

В мировой и отечественной практике строительства накоплен богатейший опыт применения различных полимерных материалов с соответствующими эксплуатационными, санитарно-экологическими и пожароопасными свойствами. Важнейшей государственной задачей является внедрение новых пожаробезопасных и экологически безопасных материалов,

способных обеспечить максимальную технологичность, комфортность и безопасность на объектах различного функционального назначения.

Список литературы

1. Кодолов В.И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. – М., Химия, 1976.
2. Етумян А.С., Константинова Н.И. Пожарная опасность теплоизоляционных материалов из пенополистирола. – М. Пожарная безопасность, 2006. №6.
3. Воробьев В.А., Андрианов Р.А. Полимерные теплоизоляционные материалы. – М., Издательство литературы по строительству. 1972.
4. ГОСТ 15588-86 Пенопласт полистирольный.

А.И.Кузьмин - канд. воен. наук, профессор, профессор кафедры оперативного управления мероприятиями РСЧС и ГО
Р. Г. Худавердиев, Н.М. Сеидзаде - слушатели
Академия гражданской защиты МЧС России

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ДОБЫЧЕЙ И ТРАНСПОРТИРОВКОЙ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА АКВАТОРИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Каспийское море - самый крупный в мире внутриконтинентальный водоем, не связанный с мировым океаном, площадью более 398000 км³. Расположено оно во внутренней части Евразии, и является удивительным созданием природы. В то время как на северном берегу свирепствуют лютые морозы и снежные метели, на южном расцветают магнолии и абрикосовые деревья. В Каспийском регионе находятся пять государств: Россия, Азербайджан, Казахстан, Туркменистан, Иран, в прибрежной зоне которых проживает более 5 млн. человек. Каспийское море обладает безмерной красотой, многообразием экосистем и богатыми запасами природных ресурсов, до настоящего времени не полностью изученных и не используемых рационально. Каспийское море имеет климатообразующее значение и уникально тем, что донесло реликтовую флору и фауну, в том числе крупнейшее в мире стадо осетровых рыб (90 % мирового запаса). В Каспийском море обитает более 500 видов растений и 850 видов животных. Каспий является главнейшим миграционным путем и местом обитания водоплавающих и береговых птиц.

В недрах Каспийского моря скрыты продолжения известных «сухопутных» нефтяных и газовых месторождений Азербайджана, Дагестана, Туркменистана и Северо-западного Казахстана, а также многие другие сугубо морские, не связанные с материком нефтяные залежи. Многие из этих месторождений разрабатываются уже десятилетия и снискали мировую

известность - Нефтяные Камни около Баку или Мангышлак в Казахстане. Специфика же Каспия - закрытого водоема, особенно его мелководной, с глубинами 1-3 метра, северной части,- такова, что достаточно одного серьезного разлива нефти или токсичных продуктов бурения, чтобы нанести фатальный, последний удар по осетровому стаду и гнездовьям птиц. Геологоразведочные работы в регионе позволили выявить ряд крупнейших нефтегазоносных участков в Каспийском море и прилегающей территории. По некоторым данным потенциал углеводородных ресурсов составляет не менее 15 млрд. условного топлива в нефтяном эквиваленте. Это ставит его на 2 место в мире (после Персидского залива) по запасам нефти и газа.

Соответственно разработка запасов углеводородов на акватории Каспийского моря и их транспортировка приводит к возникновению чрезвычайных ситуаций. Краткий перечень наиболее крупных, представлен в таблице 1 [3].

Большая часть из них связана с проливом нефти и нефтепродуктов в воду. И с последующей необходимостью ликвидации не только первичного происшествия, но и вызванного им пролива для последующей нормализации экологической обстановки.

В настоящее время наибольший риск связан с заброшенными, затопленными нефтяными скважинами в Казахстане и Азербайджане. Только в азербайджанском секторе Каспия было выявлено более 110 таких скважин, оказавшихся в зоне затопления. Нагоны воды на казахстанском побережье проникают вглубь суши на 50 км, заливая старые недействующие скважины. По мере подъема уровня моря опасность затопления скважин возрастает многократно. В районе этих месторождений не принято никаких мер для того, чтобы предотвратить значительную утечку нефти. Владельцы скважин вышли из дела, а разлив нефти может продолжаться многие месяцы ввиду отсутствия ответственной стороны за очистку нефтяного разлива. Никто не занимается мониторингом их состояния. Уже отмечается постоянная утечка нефти с месторождения и часть ее попадает под оффшорный лед в зимние месяцы.

Таблица 1

Перечень аварий на акватории Каспийского моря

Дата ЧС	Место, объект	Вид ЧС	Параметры ЧС
1985-1986 г.	Казахская ССР, месторождение Тенгиз, скважина № 37	Пожар на месторождении	В атмосферу было выброшено 3,4 млн тонн нефти, 1,7 млрд горючих газов, 850 тонн меркаптанов и 900 тыс. тонн сажи [2, с. 27]
Март 2000 г.	Буровая "Сункар"	Разлив нефти	150 л
Апрель 2001 г.	Буровая "Сункар", скважина Западный Кашган-1	Разлив нефти	210 л
22 октября 2002 г.	Азербайджан, Баку, паром "Меркурий-2"	Крушение	45 человек погибло; площадь разлитой нефти - 15 км ² [2, с. 150]
Май 2006 г.	Казахстан, месторождение "Прибрежное"	Разлив нефти из скважины	площадь разлитой нефти - 20 км ² [1, с. 60]
4 декабря 2015 г.	Азербайджан, месторождение "Гюнешли", платформа № 10	Пожар	11 человек погибло; 19 человек пропало без вести; площадь нефтяного пятна - 200 км ² (по данным СМИ)

Сравнение относительных рисков по Каспию на основе суммарной вероятности и воздействия нефтяного разлива с учетом уровня готовности виновника к аварии приведены в таблице 2 [2].

Таблица 2

Относительные риски разливов нефти на Каспии

Деятельность по степени приоритетности	Наихудший случай разлива нефти (тонн)	Общая сумма баллов	Рейтинг относительной вероятности происшествия		Общий рейтинг воздействия				Выводы
			Рейтинг	Вероятность	Рейтинг	Степень тяжести разлива	Рейтинг	Воздействие на чувствительные зоны	
1. Утечка нефти из затопленных скважин в Тенгизском районе	20 000-30 000	33 000	12 500	Очень высокая	12 500	Очень высокая	8000	Очень высокое	Очень высокая вероятность разлива нефти и широкомасштабного ущерба окружающей среде
2. Танкеры: нефтеналивные баржи в Актау	7000	10 448	5120	Высокая	1728	Средняя	3600	Высокое	Существует высокая вероятность разлива и широкомасштабного ущерба
3. Бурение и добыча нефти в Лукойл Северном участке	10 000	10 090	1440	Средняя	2400	Средняя	6250	Высокое	Средняя вероятность, что произойдет крупный разлив, однако масштаб ущерба для чувствительных зон может быть высоким
4. Нефтяное месторождение Азери Гунашли	10 000	7816	1536	Средняя	1080	Средняя	5200	Высокое	Средняя вероятность, что произойдет крупный разлив, масштаб ущерба для чувствительных зон может быть высоким
5. Кашаган	10 000	6304	64	Низкая	40	Очень низкая	6200	Высокое	Маловероятно, что произойдет крупный разлив, но если разлив произойдет, это окажет очень большое воздействие

Согласно мировой статистике, на каждый миллион тонн добытой нефти приходится в среднем 131,4 тонн ее потерь. Каспий не только не является в этом отношении исключением, но даже имеет соответствующий показатель потерь нефти выше среднестатистического.

Только Казахстан к концу этого десятилетия сможет добывать в северном Каспии около 60-70 млн. тонн нефти в год, а всего только на шельфе Каспия будет добываться к этому времени приблизительно 110-120 млн. тонн нефти в год. Тем самым ежегодно в акваторию Каспийского моря будет попадать порядка 13-16 тыс. тонн нефти. Это равносильно ежегодной катастрофе нефтетанкера соответствующей грузоподъемности и гибели всего живого в таком полностью замкнутом и уязвимом водоеме, каким является Каспий.

Особые опасения по поводу возникновения чрезвычайных ситуаций и аварийных разливов нефти на Каспии могут вызывать следующие факторы:

Каспийский регион расположен в зоне высокой сейсмической активности;

Каспий относительно мелководен, особенно его северная часть;

Каспий подвержен сильным и частым штормам и замерзает зимой;

Уровень безопасности действующих в нем танкеров и нефтецистерн относительно низок (используются преимущественно одностенные емкости и, притом, в плохом состоянии). Значительная часть транспортной и иной инфраструктуры сильно изношена;

Нахождение на территории Каспийского региона ряда политически нестабильных государств и активизация международных террористических организаций вызывает постоянные опасения по поводу возможных акций на нефтепроводах Тенгиз-Новороссийск, Баку-Новороссийск, нефтепроводе БТД и других. В случае реализации особую уязвимость в этом отношении будут представлять транскаспийские нефтепроводы.

Следует также отметить, что многие общепринятые в мире технологии сбора нефти при ее разливе не подходят к условиям Каспия. В частности, технология компании "Briggs marine", субподрядчика многих нефтяных компаний по сбору нефти при ее разливе, не может быть использована на Каспии из-за того, что она не имеет там оборудованного корабля для сбора нефти и может начать переброску соответствующих средств помощи только через 2,5 часа после подачи сигнала о бедствии на этом море [1]. Это не соответствует условиям, например, бакинской нефти, которая является легкой и на ее разлив необходимо реагировать в течение первых трех часов. На Каспии не может быть применена широко используемая в Мексиканском заливе и в Северном море технология заграждения загрязненного участка бумами. Высота волн на Каспии в течение 300 дней в году составляет более одного метра, а использование бумов рассчитано на меньшую высоту волны. На Каспийском море для очистки воды нельзя использовать и химические диспергенты, так как в этом закрытом водоеме процесс самоочищения происходит очень медленно. По этой же причине в нем невозможно применять технологию сжигания нефти на море.

Учитывая трансграничный характер экологических последствий стихийных бедствий и техногенных аварий, связанных с эксплуатацией нефтегазовых ресурсов Каспия, вопросы предотвращения, сокращения и ликвидации их последствий должно регулировать соответствующее международное законодательство.

Например, Тегеранская рамочная конвенция по защите морской среды, заключенная между всеми прикаспийскими странами, подразумевает, что должен быть единый план ликвидации аварий с разливом нефти для всего Каспийского моря с участием всех прибрежных государств. Но до сих пор этот план даже не разработан. Из-за отсутствия необходимых договоренностей между прикаспийскими странами, в настоящее время эту функцию выполняет лишь национальное законодательство этих стран.

После ряда крупных аварий с нефтетанкерами законодательство развитых стран мира пошло на серьезное ужесточение стандартов освоения и транспортировки углеводородного сырья. Важнейшим новшеством в этой области стало введение обязательного страхования соответствующих рисков и образование специального фонда – источника финансирования всех затрат, связанных с обеспечением готовности к реагированию на возможные разливы

нефти. Средства в этот фонд стали аккумулироваться из отчислений потенциальных виновников разливов нефти.

Но в отличие от промышленно развитых стран мира прикаспийские страны не отреагировали должным образом на растущие угрозы разливов нефти в Каспии в связи с началом промышленной добычей и транспортировкой ее в акватории этого водоема.

Итак, страны Каспийского региона страдают неподготовленностью к возможным авариям, связанным с разливом нефти в ходе полномасштабного освоения углеводородных ресурсов Каспия. Участие государства в этой области крайне ограничено, а соответствующие обязательства частных компаний, осваивающих углеводородные богатства Каспия в этих странах, не доступны общественности либо явно не отвечают экологическим требованиям, выдвигаемым спецификой уникальной экосистемы Каспия.

Список литературы

1. Быстрова А.К. Проблемы транспортной инфраструктуры и экологии в Каспийском регионе (добыча и экспортные перевозки углеводородов). М.: ИМЭМО РАН, 2009, с.96.

2. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. - М.: Ин-октаво, 2005. - 368 с.

3. Инновации и защита интеллектуальной собственности в подводной технике / Р.В. Красильников; Балт. гос. техн. ун-т. - СПб., 2011. - 225 с.

А.Б.Кусаинов - магистр, доцент кафедры ЗЧС

Д.М. Бекпасов - преподаватель кафедры ЗЧС

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

О ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЦЕЛИНОГРАДСКОГО РАЙОНА

В статье рассмотрены вопросы о необходимости создания дополнительного противопожарного подразделения в селе Косшы Целиноградского района для повышения безопасности населения.

Целиноградский район Акмолинской области является пристольичным регионом. В состав района входят 53 населенных пункта, 18 аульных и сельских округов, общей площадью 788785 га. Численность населения района составляет более 60 тыс. человек [1].

Ежегодно в населенных пунктах района происходит до 100 производственных и бытовых пожаров.

Для обеспечения пожарной безопасности и проведения оперативных работ по локализации и ликвидации пожаров в районе функционирует 4 пожарных подразделения (пожарная часть – 1 ед. с. Акмол, пожарный пост –

3 ед.: с. Кабанбай Батыра, с. Максимовка, с. Софиевка) общей численностью 64 человека и 8 ед. основной пожарной техники [2].

Постановлением Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Технического регламента Общие требования к пожарной безопасности» утверждено нормативное время следования пожарных подразделений к месту пожара в сельской местности 20 мин [3].

Анализ деятельности пожарно-спасательных подразделений Целиноградского района показал, что противопожарные подразделения не укладываются в нормативное время следования к месту пожара (рисунок 1).

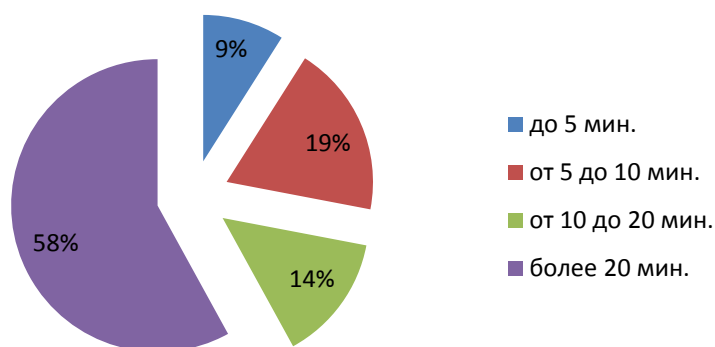


Рисунок 1 – Распределение времени следования противопожарных подразделений Целиноградского района к месту вызова

Из рисунка 1 видно, что в 58 % всех выездов противопожарные подразделения следуют к месту вызова более 20 мин.

Усредненный показатель времени следования составляет 61 мин., что в 3 раза превышает нормативное [4].

Нормирование времени следования пожарных подразделений к месту пожара связано со временем свободного горения (или временем свободного развития пожара). В течение этого времени проявляются опасные факторы пожара (далее - ОФП), из-за воздействия которых могут погибнуть или получить травмы люди, находящиеся в помещении и не успевшие эвакуироваться (из-за пребывания в состоянии сна, алкогольного опьянения, из-за невозможности двигаться и пр.). Под действием ОФП в этот же период формируется и с каждой минутой увеличивается материальный ущерб от пожара. Естественно, задачей противопожарных подразделений является спасение людей и минимизация ущерба. Поэтому чем раньше прибудет дежурный караул, тем в меньшей степени успеет развиваться пожар, а значит, легче будет ликвидировать его и минимизировать его последствия [5].

Существующая оперативная (пожарная) обстановка в Целиноградском районе требует незамедлительного принятия решения по дополнительному открытию пожарного депо.

Создание депо необходимо предусмотреть в одном из густонаселенных сельских (аульных) округов района – в с. Косшы, в котором проживает более 50 % населения района (32 тыс. чел.) и происходит до 15 % всех пожаров.

Площадь с. Косшы составляет 3601,9 га, на котором расположено 8 четырех и 48 пятиэтажных жилых домов, 18 объектов с массовым пребыванием людей (школа – 3 ед., детский сад – 4 ед., ВУЗ – 1 ед., амбулатория – 1 ед., мечеть – 2 ед., дом отдыха – 7 ед.) [1].

Согласно Строительным нормам Республики Казахстан «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы» в населенных пунктах площадью от 2000 до 4000 га и численностью населения от 20 до 50 тыс. человек необходимо предусматривать строительство 2 пожарных депо. Кроме того, в населенных пунктах при наличии зданий высотой 4 этажа и более необходимо размещать специальные пожарные автомобили (автолестницы и автоподъемники - 2 ед., автомобили газодымозащитной службы – 1 ед.) [6].

При открытии пожарного депо в с. Косшы будут перераспределены зоны ответственности противопожарных подразделений района (рисунок 2).

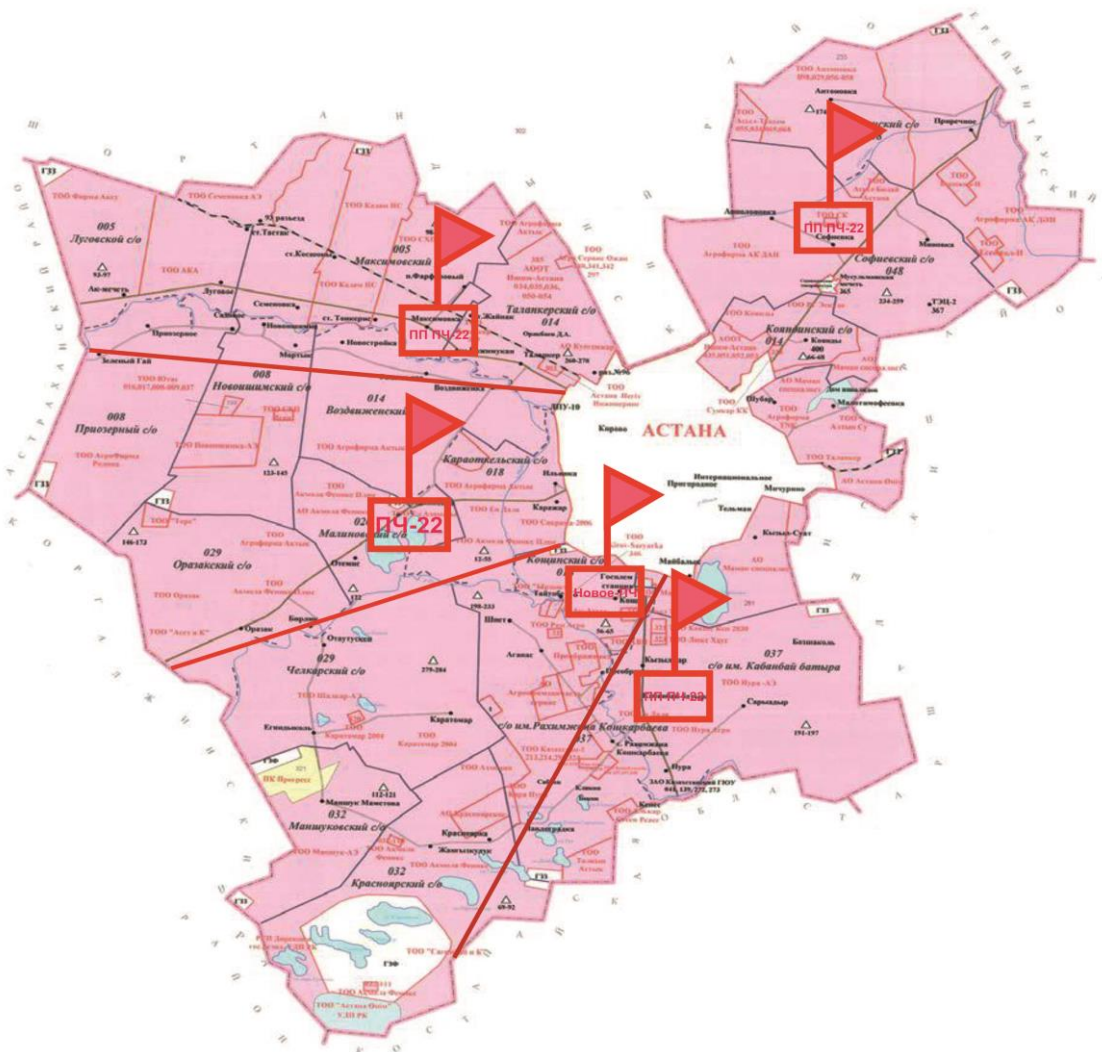


Рисунок 2 – Зоны оперативного реагирования противопожарных подразделений Целиноградского района с учетом открытия нового пожарного депо

Время оперативного реагирования пожарных подразделений в районе сократится с 61 до 39 мин., что значительно повысит вероятность спасения людей и минимизация ущерба от пожаров и чрезвычайных ситуаций, и как следствие улучшит безопасность жителей района и с. Косшы.

Список литературы

1. Сайт акимата Целиноградского района <http://celin.akmol.kz/>
2. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан [http:// www.emercom.kz](http://www.emercom.kz)
3. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» № 14 от 16 января 2009 года // www.adilet.kz
4. Матюшин А. В. Зарубежный опыт обоснования мест дислокации оперативных подразделений пожарной охраны // Пожарная безопасность. — 2005. — № 2.
5. Брушлинский Н.Н., Кафидов В.В., Козлачков В.И. и др. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства – М.: стройиздат, 1988. С. 272-300с.
6. Строительные нормы Республики Казахстан 2.02-30-2005 «Нормы проектирования объектов органов противопожарной службы» // www.adilet.kz

*Нгуен Минь Тиен – адъюнкт
Академия ГПС МЧС России*

УРОВЕНЬ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

Высотные здания Вьетнама характеризуется следующими факторами, которые определяют их пожарную опасность[1]:

- пребывание в высотных зданиях большого количества людей;
- высокая плотность размещения горючей нагрузки на единицу площади застройки;
- высокая скорость распространения пожара и его опасных факторов как в горизонтальном, так и вертикальном направлении;
- большая протяженность путей эвакуации, в том числе вертикальных;
- малое количество времени для проведения эвакуации.

На сегодняшний день во Вьетнаме имеются стандарты для высотных зданий высотой до 100 м, но отсутствуют требования для зданий выше 100 м.

При возникновении пожара в высотных зданиях характерно:

- быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность обеспечения эвакуации и спасательных работ;
- продукты горения заполняют эвакуационные выходы, лифтовые шахты, лестничные клетки;
- скорость распространения дыма и ядовитых 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 невозможно.

- наиболее интенсивно происходит задымление верхних этажей, где разведка пожара, спасение людей и подача средств тушения весьма затруднены.

- помимо того, при пожаре часто выходит из строя лифтовое оборудование и системы противопожарной защиты.

Предлагается оценивать уровень противопожарной защиты высотных зданий во Вьетнаме следующими характеристиками:

1. Система предотвращения пожара.
2. Система пассивной противопожарной защиты.
 - 2.1. Технические решения по ситуационному и генеральному планам.
 - 2.2. Технические решения по наружному водоснабжению для целей пожаротушения.
 - 2.3. Конструктивные решения.
 - 2.4. Противопожарные требования к объемно-планировочным решениям.
 - 2.5. Разделение зданий на пожарные отсеки.
 - 2.6. Технические решения по противопожарным преградам, включая трансформируемые.
 - 2.7. Защита проемов.
 - 2.8. Требования пожарной безопасности к системам вентиляции и кондиционирования воздуха.
 - 2.9. Комплексная противодымная защита.
 - 2.10. Конструктивные и планировочные решения эвакуационных путей и выходов, лестниц для эвакуации людей, специальных зон безопасности.
 - 2.11. Противопожарные технические требования к электроснабжению.
 - 2.12. Требования к пожарной защите электрооборудования общего назначения.
 - 2.13. Требования к освещению.
3. Система активной противопожарной защиты.
 - 3.1. Автоматизированная система управления активной противопожарной защитой.
 - 3.2. Подсистема автоматизированного обнаружения и извещения о пожаре.
 - 3.3. Подсистема телевизионного наблюдения.
 - 3.4. Подсистема оповещения и управления эвакуацией людей.
 - 3.5. Подсистема внутренней телефонной связи сообщения о пожаре.
 - 3.6. Подсистема радиосвязи оперативных подразделений аварийно-спасательных служб.
 - 3.7. Подсистема управления комплексной противодымной защитой.
 - 3.8. Подсистема водяного пожаротушения.
 - 3.9. Внутреннее противопожарное водоснабжение.
 - 3.10. Внутренний противопожарный водопровод.
 - 3.11. Подсистема автоматизированного пожаротушения.
 - 3.12. Подсистема дренчерных водяных завес.
 - 3.13. Подсистема удаления разлитой в ходе тушения пожара воды.
4. Организационно-технические мероприятия.
5. Система ликвидации пожара оперативными подразделениями и

спасение людей.

Предлагаемые характеристики оценки уровня противопожарной защиты высотных зданий во Вьетнаме позволят разрабатывать и научно обосновать стандарты для высотных зданий выше 100 м, а также оптимизировать систему противопожарной защиты.

Список литературы

1. Тиен Н. М. Пожарная обстановка в офисных зданиях высотой более 100 м социалистической республики Вьетнам / Фундаментальные проблемы системной безопасности: материалы III школы-семинара молодых ученых 26-28 мая 2016 г.: в 2 частях. Ч. II. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2016. – 251 с.

*С.В. Ражников - адъюнкт
Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АДРЕСНЫМ ОПОВЕЩЕНИЕМ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ МУНИЦИПАЛЬНОГО УРОВНЯ

Одной из основных задач государства Российской Федерации является защита прав и свобод гражданина и человека [1]. Федеральными законами № 28 от 12.02.1998 года и № 68 от 21.12.1994 года, предусмотрено, что первоочередной задачей является защита населения, предупреждение и оповещение населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [2], [3].

Проблема адресного оповещения и информирования населения в чрезвычайных ситуациях, а также обучение населения мерам, которые необходимо принимать при возникновении той или иной чрезвычайной ситуации на муниципальном уровне, в современных условиях развития общества актуальна [4].

Трагические события 2012 года в городе Крымске Краснодарского края, катастрофические наводнения на Дальнем востоке и в Сибири 2013 года, последствия сильных снежных заносов на трассе Оренбург – Орск 3 января 2016 года показали неготовность систем оповещения населения и стали серьезной предпосылкой для рассмотрения вопроса о готовности системы оповещения на территории Российской Федерации в целом. В сложившихся чрезвычайных ситуациях система оповещения населения хоть и была запущена, однако отсутствие обратной связи не дала возможности правильно и вовремя оценивать эффективность данных систем оповещения.

После присоединения к Российской Федерации Республики Крым и города Федерального значения Севастополя, на данной территории возникают

определённые риски, связанные с информированностью людей. Промывание мозгов населения искажённой, недостоверной информацией, направленной на разжигание ненависти с побратимом народом и антироссийской пропаганды Украинских СМИ на протяжении полтора десятка лет, откладывает свой отпечаток на поколениях молодых людей, которым навязывались мысли о гегемонии и агрессивности России. Учитывая современное геополитическое положение Российской Федерации, не смотря на то, что Россия заявляет о своих правах в мире, тем самым нарушая одностороннее влияние на государства Соединенных Штатов Америки, риски связанные с недостоверным информированием населения, а также провокационные действия и высказывания СМИ Украины с целью розжига розней, и попыткой проведения террористических актов, всё больше увеличиваются.

В связи с этим система информирования населения на муниципальном уровне должна быть постоянно задействована, корректироваться и контролироваться на региональном, межрегиональном и Федеральном уровнях и выстроена правильным идеологическим ключом, в котором необходимо правильно раскрывать ложную информацию. Поэтому в данном случае наиболее актуально решение проблемы системы управления адресным информированием и оповещением населения не только при возникновении чрезвычайных ситуаций, но и в повседневной жизни. Доведение необходимой, достоверной и правильной информации до населения под правильным углом зрения – есть один из основных рычагов в современном информационном мире, что является основой сильного и самостоятельного государства.

В настоящее время не существует единой методологии оценки соответствия систем информирования и оповещения установленным требованиям, что позволяет определить актуальность исследований – разработки модели оценки и выработки рекомендаций по совершенствованию действующей системы управления оповещением и информированием населения с целью поддержки принятия управленческих решений.

Основной целью работы в данном направлении является разработка модели адресного оповещения населения в чрезвычайных ситуациях на муниципальном уровне.

Объект исследования – система управления оповещением населения в чрезвычайных ситуациях на муниципальном уровне.

Предмет исследования — модель управления адресным (персонализированным) оповещением населения в чрезвычайных ситуациях муниципального уровня.

Математическое моделирование систем управления в области адресного оповещения и информирования населения действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций до настоящего времени не проводились. Степень разработанности в данном направлении в основном существует в виде алгоритма последовательных действий на определенных этапах и уровнях, наработок и достижений инженерно-технического характера, а также огромного поля информационных данных и коммуникационных устройств и приспособлений.

Компетентность и подготовленность должностных лиц, уполномоченных на решение вопросов в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также органов осуществляющих контроль за соблюдением органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и Муниципальными органами исполнительной власти требований законодательства в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и экспертов дающих оценку готовности систем оповещения населения не достаточно эффективна.

Основная задача данного исследования состоит в оценке эффективности существующей системы управления оповещением населения в чрезвычайных ситуациях и использование полученных данных для уменьшения времени оповещения с помощью математических методов и моделей.

Научная новизна заключается в использовании математических моделей и алгоритмов с целью оценки эффективности деятельности экспертной группы для решения проблемы своевременного оповещения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций и пожаров муниципального уровня.

Исходя из вышеизложенного, мы можем сделать вывод, что возникла необходимость усовершенствовать существующую модель системы управления, и создать адаптивную математическую модель системы управления оповещением и информированием населения, что позволит выявить критерии эффективности, влияющие на время оповещения населения, управление которыми позволит сократить время адресного оповещения.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации от 12.12 1993 г., с изменениями от 21.07.2014 г. [электронный ресурс]: официальный сайт компании консультант плюс:
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: федер. закон от 21 дек. 1994 г. № 68-ФЗ: (в ред. от 11 фев. 2013 г.) // Гарант: информ.-правовое обеспечение. – Электрон. Дан. – М., 2013. – Доступ из локальной сети б-ки Академии ГПС МЧС России.
3. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: федер. закон от 12 фев. 1998 г. № 28-ФЗ: (в ред. от 30 дек. 2015 г.) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Электрон. Дан. – М., 2013. – Доступ из сети интернет: <http://docs.cntd.ru/document/901701041>.
4. Ражников, С.В. Адресное оповещение населения в чрезвычайных ситуациях / С.В. Ражников, Лысов А.Р, Белкин К.А., Антонов В.В.// Материалы 5-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности – 2016» : сб. науч. трудов/ Академия Государственной противопожарной службы МЧС России. — Москва, 2016. — С.179-184.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ В ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Согласно данным Центра пожарной статистики КТИФ лесные пожары составляют 8 % и 13 % от общего количества пожаров в мире в 2014 и 2015 гг. соответственно [1]. Такие цифры еще раз подтверждают необходимость усовершенствования средств, способов и методов пожаротушения, применяемых в ходе борьбы с данным видом пожаров.

Поиск альтернативных огнетушащих составов и способов их подачи показывает интерес научного мира к этой проблеме.

Как альтернатива гелеобразующим системам (ГОС) [2] для тушения низовых лесных пожаров было предложено использовать пенообразующие системы с внешним пенообразованием (ПОС) [3]. Основным достоинством ПОС является то, что образуемая в ней пена обладает большими проникающими способностями в сравнение с ГОС. В ПОС предусматривается отдельная подача двух жидких компонентов с пенообразователем в распыленном виде.

При попадании на лесную подстилку компоненты смешиваются и образуют пену. Данная система позволяет образовывать пену, как на поверхности, так и в слоях подстилки. Для образования пены в слоях подстилки необходима последовательная подача компонентов, что обеспечивает проникновение компонентов в глубь подстилки.

Для этого предложено два подхода. Первый предполагает использование ПОС с одновременно-раздельной подачей, в результате чего образуется пена на поверхности образца. Второй подход включает последовательно-раздельную подачу компонентов ПОС с поочередным прониканием компонентов в глубь образца и образованием пены в слоях подстилки.

В качестве пенообразующих систем нами были выбраны насыщенные растворы компонентов с пенообразователем (ПО) 6%: $\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (ПОС 1); $\text{NaHCO}_3 + \text{аммофос}$ (ПОС 2); $\text{NaHCO}_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (ПОС 3); углеаммонийная соль + $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (ПОС 4); углеаммонийная соль + аммофос (ПОС 5); углеаммонийная соль + $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (ПОС 6).

В качестве поверхностно-активного вещества (ПАВ) использовались пенообразователь общего назначения «Альпен», «Морской» и пищевой пенообразователь-экстракт мыльного корня (ЭМК).

Для изучения влияния обработки ПОС лесной подстилки на распространение пламени были проведены исследования аналогичные проведенные ранее с ГОС [2]. При этом использовался ПОС с содержанием ПО 6%. Использовались насыщенные растворы компонентов ПОС общим объемом наносимого раствора 50 мл.

Огнетушащее вещество наносилось с помощью бытовых распылителей на подготовленную подстилку. Ширина обрабатываемой подстилки составляла 10x30 см. Обработанные участки находились на расстоянии 10 см от места

поджога. Далее проводилось поджигание подстилки и визуальное наблюдение за продвижением фронта пламени.

Лабораторные опыты проводились в двух вариантах – без сушки обрабатываемой подстилки (время поджога не более 5 минут после обработки) и с сушкой подстилки в течение 20-24 часов при температуре 20-25°C.

Анализ результатов эксперимента позволяет заключить, что ПОС имеет значительно лучшие показатели проникаемости в глубь лесной подстилки по сравнению с ГОС. При последовательной подаче ПОС компоненты состава проникают вглубь подстилки и там образуют пену. При одновременной подаче, пена образовывается на поверхности подстилки и постепенно проникает внутрь ее.

Было отмечено, что после нанесения некоторых ПОС пена быстро разрушалась, и уже жидкие компоненты проходили вглубь подстилки.

При длительной сушке обработанного участка лесной хвойной подстилки наблюдалась остаточная влажность, но не одна из систем не предотвратила распространение горения.

Таким образом, в результате эксперимента установлено, что ПОС не уступает ГОС и воде по огнезащитным свойствам по отношению к лесной хвойной подстилке толщиной 5 см при её нанесении непосредственно перед фронтом пожара. В случае заблаговременного нанесения ПОС на защищаемую подстилку последняя не осуществляет огнепреграждающих действий.

Список литературы

1. World Fire Statistics [Электронный ресурс] / Center of Fire Statistics, International Association of Fire and Rescue Services ; [ed. by N. N. Brushlinsky, M. Ahrens, S.V.Sokolov, P.Wagner]. – 2016.– Vol. 21. – 62 p. – Режим доступа до ресурсу :

http://www.ctif.org/sites/default/files/ctif_report21_world_fire_statistics_2016.pdf

2. Савельев Д.И. Повышение эффективности использования гелеобразующих составов при борьбе с низовыми лесными пожарами / Д.И. Савельев, А.А. Киреев, К.В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности, Харьков, НУЦЗУ, 2016, вып. 39 – С. 237-242.

3. Киреев А.А. Пути повышения эффективности пенного пожаротушения / А.А. Киреев, А.Н. Коленов // Проблемы пожарной безопасности.– 2008.– вып.24.– С.50-53.

Б.Е. Смагулов - начальник караула ПЧ-10 г. Ерейментау

КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ АНАЛИЗАТОРА ФЛЮОРАТА-02- ПАНОРАМА

Достаточно большое количество пожаров в стране происходит вследствие нарушения Правил пожарной безопасности, а также требований пожарной безопасности других нормативных документов. Подобные нарушения приводят не только к возникновению пожара, но также они могут способствовать его быстрому развитию и наступлению тяжких последствий, как материальных, так и связанных с травмированием и гибелью людей.

При расследовании и экспертизе пожаров возникают трудности в установлении причины пожара. Изучение горючих жидкостей и материалов и выявление особенностей, которые могли бы помочь в решении задачи идентификации при расследовании пожаров, является весьма актуальной задачей пожарно-технической экспертизы.

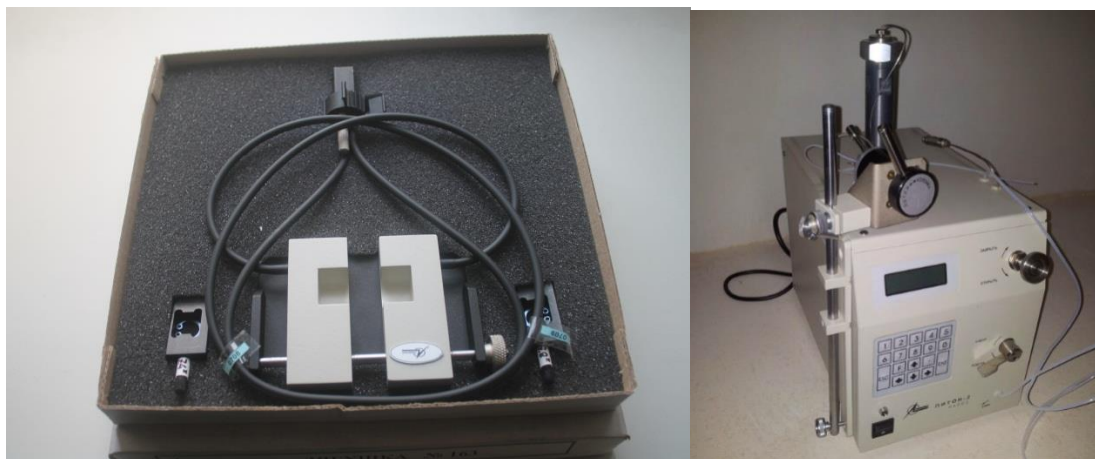
Целью проведенного исследования является изучения технических характеристик спектрофлуориметра «Флюорат- 02- Панорама».

Данный анализатор необходимо при проведении экспертного исследования полимерных и других материалов, а также при исследованиях ЛВЖ, ГЖ для обнаружения причины способствующих пожару, и при прогнозировании ЧС.

Спектрофлуориметр Флюорат-02-Панорама предназначен для широкого круга научных исследований спектрально-временных характеристик люминесценции самых разнообразных объектов, это растворы, твердые образцы, в том числе замороженные до температуры жидкого азота, порошки и многое другое.

Прибор используется в качестве автоматического детектора при измерений массовой концентраций неорганических и органических примесей в воде, а также воздухе, почве, технических материалах, продуктах питания.

Анализатор «Флюората-02- Панорама»





Принцип действия данного анализатора основан на измерении интенсивности световых потоков от исследуемого объекта, возникающих под действием возбуждающего оптического излучения выделенного спектрального диапазона и регистрируемых оптическими приемниками прибора.

Данный анализатор имеет два основных режима работы фотометрический и флюориметрический.

Технические характеристики анализатора Флюората-02- Панорама

Время измерения, секунды, не более	16
Используемые типы кювет - К10, К20*, К40* (объем пробы, см ³)	3, 6*, 12*
Объем анализируемой пробы в стандартной кювете К10, см ³	до 3
Спектральный диапазон оптического излучения, каналы возбуждения, пропускания и регистрации, нм	от 250 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента направленного пропускания, %, при измерении в диапазоне от 5 до 100%	±2
Предел обнаружения контрольного вещества (фенола) в воде, мг/дм ³ , не более	0,005
Предел допускаемого значения абсолютной погрешности при измерении массовой концентрации фенола в воде в диапазоне 0,01-25 мг/дм ³ , вычисляется по формуле:, мг/дм ³	±(0,004+0,10**С)
Температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2500
Габаритные размеры, мм, не более	305x320x110
Масса, кг, не более	6,5
Питание от сети переменного тока, В/Гц	220±22 / 50±1
Питание от автономного источника, В	12
Потребляемая мощность, Вт, не более	36

Во флюориметрическом режиме работы анализатора после монохроматора возбуждения, свет выделенного спектрального диапазона проходит через светоделительную пластину и попадает в кюветное отделение, где располагается кварцевая кювета с пробой.

В фотометрическом режиме анализатора излучения вышедшее из осветительного монохроматора, проходит через светоделительную пластину, кварцевую кювету с пробой и, отражаясь от светоделительной пластины, попадает на приемник излучения фотометрического канала.

Анализатор Флюорат 02 Панорама позволяет решать задачи:

- Определение алюминия в воде
- Определение анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в воде
- Определение антислеживателя лиламина в минеральных удобрениях
- Определение витамина В1 (тиамина) и витамина В2 (рибофлавина) в пищевых продуктах, продовольственном сырье и БАД
- Определение минеральных масел в газах и криопродуктах
- Определение формальдегида в источниках загрязнения атмосферы
- Определение фтористого водорода в воздухе
- Определение химического потребления кислорода (ХПК)
- Определение катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) в воде

На сегодняшний день данный анализатор имеется в двух областях нашей республики, в Южно-Казахстанской области, в исследовательской лабораторий г. Шымкента и в Карагандинской область в испытательной пожарной лабораторий г. Караганды.

Достоинства данного прибора в его многофункциональности:

1. световые монохроматоры в каналах возбуждения и регистраций люминесценций реализованы в режимах спектральных и хромато графических измерений;
2. измерение кинематики затухания люминесценций;
3. возможность сканирования по каждому из монохроматоров как независимо, так и в режимах синхронного, асинхронного и двумерного спектрального сканирования.

Еще одним плюсом данного устройства является широкая область применения, он применяется для аналитического контроля объектов окружающей среды, санитарного контроля и контроля технологических процессов.

Также он применяется в экологических исследованиях, это анализ спектральных характеристик растворенных/диспергированных в водных средах нефтепродуктов, идентификация источников загрязнения нефтепродуктами акваторий портов, рек и водоемов.

Научных исследованиях это исследование органических и неорганических люминесцирующих веществ, внедренных в биологические объекты.

В медицинских исследованиях свечение биопрепаратов, бактерий, вирусов, также он применяется в судебной экспертизе это анализ характеристик чернил, бумаги и других объектов.

Исходя из всего выше перечисленного что данное устройство необходимо внедрить во все территориальные Департаменты по ЧС, так как благодаря его многофункциональности, и широкой области применения данное устройство во многом поможет в работе специалистов органов гражданской защиты.

Необходимость данного устройства заключается в том, что его можно использовать не только в расследований пожаров, но также его можно использовать в предупреждений чрезвычайных ситуаций, проводя свой собственные исследования, применяя его в прогнозирований чрезвычайных ситуаций как природного так и техногенного характера.

Заключение

Анализатор является универсальным устройством, который во многом превосходит другие его аналоги и устройства, с преимуществами которого не сравнится не одно другое устройство применяемое в области пожарно-технической экспертизы, благодаря данному анализатору можно получать более детальный анализ любого исследуемого образца.

Список литературы

1. Методические рекомендаций по техническому руководству и эксплуатаций анализатора Флюорат-02-Панорама - с 13.
2. Интернет источник. [www. Eurolab.ru](http://www.Eurolab.ru)
3. Данные ИПЛ г. Караганды.

В.В. Сыровой - к.т.н., доцент, К.М. Остапов

Национальный университет гражданской защиты Украины

К ИССЛЕДОВАНИЮ ВОПРОСА ПОДАЧИ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ ОГНЕТУШАЩИХ СОСТАВОВ

Введение. Развивая идеи исследований [1] в части тушения пожаров гелеобразующими огнетушащими составами (ГОС) [2] с применением установок типа АУТГОС приходится констатировать, что требуемое количество огнетушащего вещества (ОВ), попадающего в очаг, не всегда обеспечивает локализацию и ликвидацию пожаров класса 1А (рис. 1,а). Нередки ситуации, когда возникает необходимость дотушивать очаги возгораний, в том числе с использованием той же автономной установки тушения гелеобразующими составами (АУТГОС) (рис. 1,б).



Рисунок 1: а) – Модельный очаг из ДВП (по стандарту класс 1А);
б) – дотушивание модельного очага 1 А установкой «АУТГОС П»

В связи с этим, при ликвидации возникающих и распространяющихся возгораний (горения древесины и/или ее заменителей, которые с избытком находятся на складах пиломатериалов, в жилых и офисных помещениях), требуется не только увеличивать количество подаваемого на очаг пожара огнетушащих составов (ОС), но и применять при этом соответствующее современное тактическое обеспечение. То есть, ко всему прочему, иметь и квалифицированно использовать научно обоснованные рекомендации о том каким наиболее эффективным образом работать с пожарно-техническим оснащением. В современных терминах теории принятия решений в пожарном деле это значит – оперативно принимать рациональные (оптимальные) решения при тушении пожаров древесины и ее производной продукции.

Состояние проблемы. В литературе по пожарному делу достаточно полно исследованы вопросы пожаротушения подачей компактных и распыленных струй воды в очаг пожара с помощью лафетных и ручных стволов. Разработаны методы и методики моделирования самого процесса тушения пожаров [3,4,5]. Однако вопросы, связанные с дистанционной подачей бинарных потоков ГОС при пожаротушении, а так же исследования модифицированным методом имитационного моделирования движения составляющих ГОС для создания тактико-технического обеспечения рассматриваются нами впервые.

Формулировка задач. Речь идет об особенностях пожаротушения бинарными растворами огнетушащих составов (ОС), когда на очаг вместо гелеобразующих составляющих подаются два потока подкрашенных гуашью водных раствора, эквивалентным образом моделирующие попадание и смешивание над/перед очагом распыленных огнетушащих компонентов.

(Имитация подачи двух составляющих ГОС, имеющих сходные с водой гидродинамические характеристики [6,7].)

Для этих целей, при экспериментальных исследованиях (рис. 2) стволы-распылители ОС размещались на специально сконструированных нами и изготовленных штативах так, что в исходном положении они целенаправленно на условный очаг пожара (мишень-экран), располагаясь в пространстве «на исходной» со следующими геометрическими параметрами: h_1 и h_2 – уровень (высота) базирования стволов-распылителей C_1 и C_2 по отношению к объекту пожаротушения; $2a$ – расстояние их симметричного расположения относительно плоскости наведения на очаг пожара (OXYZ) в направлении оси OX; α_i и $\psi_i; i=1, 2$ – эйлеровы углы возвышения и рыскания в соответствующих вспомогательных плоскостях прицеливания на объект пожаротушения (1) и (2).

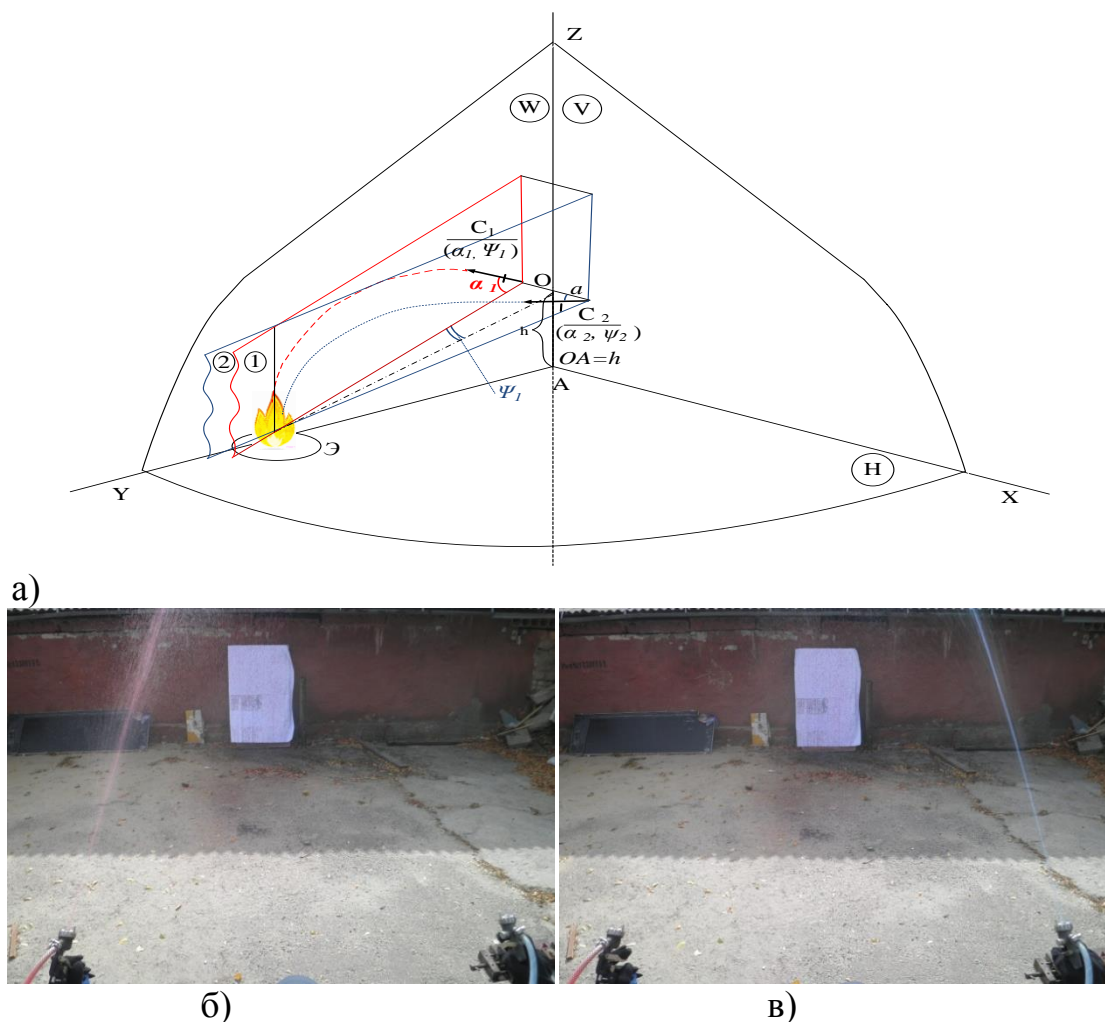


Рисунок 2. а) Схема расположения стволов-распылителей C_1 и C_2 , подающих в эпицентр пожара (т. Э) компоненты бинарного потока ГОС: α_1 и α_2 – углы возвышения стволов, ψ_1 и ψ_2 – углы их рыскания, $2a$ – расстояние между стволами на уровне $h_1=h_2=h$; б) Фото «прицеливания» 1-м стволом одной струи составляющей ГОС, в) Фото «прицеливания» 2-м стволом другой струи составляющей ГОС; в частном случае $\psi_1 = -\psi_2$

Выводы. Данные предварительных экспериментов показали, что разработанные математические модели движения распыленных струй ОС, полученные на основе теоретических представлений и экспериментального материала, позволяют предложить основные тактические приемы ведения оперативных действий при пожаротушении бинарными потоками ГОС с применением установок типа АУТГОС [4]. То есть восполнить существующий пробел, связанный с отсутствием тактико-технического обеспечения, необходимого для эффективного пожаротушения в подобных случаях.

Список литературы

1. Киреев А.А. Определение показателя огнетушащей способности гелеобразующих огнетушащих составов при тушении модельного очага пожара 1а / К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УЦЗУ, 2010. – Вып. 28 – С. 74–80.
2. Jones J.C. Commentary on the chemical action of halogenated extinguishants / J.C. Jones // J. Fire Science. – 2005. – V. 23, N 6. – P. 449-450.
3. Горбань Ю.И. Пожарные роботы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране / Горбань Ю.И. — М.: Пожнаука, 2013. — 352 с.
4. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных / Сидняев Н.И. – М.: Наука, 2012. – 399 с.
5. Федоров В.В. Теория оптимального эксперимента / Федоров В.В. – М.: Наука, 1971.–312 с.
6. Анализ процесса подачи и траектории потока струй огнетушащего вещества установкой АУТГОС / С.В. Росоха, Ю.Н. Сенчихин, А.А. Киреев, К.М. Остапов // Проблемы пожарной безопасности. – Харків: НУЦЗУ, 2015. – Вип. 38. – С. 146–155.
7. Шеренков И.А. Верные свободные водяные струи для теплозащиты при пожарах / И.А. Шеренков, Ю.Ю. Дендаренко // Науковий вісник будівництва. –Харків: ХДТУБА-ХОТВ АБУ, 2002. Вип. 18. – С. 293–297.

*Ж.О.Тлеуова - ауыл шаруашылық кандидаты, А. Мырзахметов атындағы
Көкшетау университеті, аға оқытушысы*

*С.Т. Нурғалиева – экология магистрі, Қазақстан Республикасы ІІМ ТЖК
Көкшетау техникалық институты, аға оқытушысы*

АҒАШ КЕСУ ӨНДІРІСІНДЕ ӨРТ ҚАУІПСІЗДІК ШАРАЛАРЫН ЖОҒАРЫЛАТУ

В данной статье рассматриваются мероприятия по снижению уровня пожароопасной пыли в воздухе рабочей зоны на деревообрабатывающих предприятиях.

Шаң кейінгі байыту үрдістеріне айтарлықтай кемшілік келтірмегеннің өзінде организмге зияны тимес үшін ұсталуы қажет. Сондай жерлер әдетте, әр

түрлі әдіспен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздендіріледі. Мысалы, ұсатқыштар үстері, басқа да жерлер қалқалармен қоршалынып, шаң сорғыш вентилятормен жалғасады. Одан шыққан шаңды ауа шаң ұстағыштарға түседі. Құрғату үрдісінен шығатын шаң тек ауа тазарту үшін ғана емес онда бағалы зат үлесі жоғары болғандықтан (ол концентраттан бөлінген шаң) концентратқа қайта қосу үшін ұсталады.

Өндірістік шаң – деп ауада ұзақ уақыт шөгетін әртүрлі көлемді қатты зат бөлшектерінен тұратын дисперсиялық жүйені атайды. Шаң түйіршіктерінің көлемі 1-ден 100 мкм-ге дейін (0,001– 0,1 мм) өзгереді.

Бөлшектер ауада біркелкі жылдамдықпен Стокс заңымен шөгеді. Сондықтан, ауадағы шаңды аэрозоль десе болады, мұнда дисперсиялық орта ретінде ауа болады да, ал дисперсті фаза ретінде – шаңның ішіндегі қатты түйіршіктер.

Шикізат сақтау қоймасы ағаш кесу өндірісінде ағаш аралау жұмысын үзіліссіз қамтамасыз етеді. Шикізат сақтау қоймасы ағаштарды штабельдеп жинап құрғақ қылып немесе керісінше дымқыл қылып сақтауы мүмкін. Дымқыл қылып сақтауда шикізатты қалаған уақытқа сақтауға болады. Суда сақталған шикізат құрғату қоймаларына қыс мезгілінде көшіріледі.

Шикізатты вагондардан немесе кеме, барждардан түсіруде көпірлік кранды пайдаланады. Шикізат қоймасында сонымен қатар материалды ағаш кесу цехына жеткізетін бойлық немесе көлденең жеткізу көліктері болады. Бойлық жеткізу көліктеріне ағашты ағаш кесу цехына бір-бірлеп жеткізетін көлікті жатқызады [1].

Ағаш кесу цехынан бұрын ағаштарды жібіретін, құм және балшықтан тазартатын бассейн болады. Бассейннен соң ағаштың көздерден тазалау процесі жалғасады, бұл аралау рамасының тістерін бұзылудан қорғау мақсатында орындалады. Бұл процес үшін ротор типті станоктар қолданылады. Ағаш кесу цехының тағайындалған қызметі мен құрылымы және оны техникалық қызмет көрсету жұмыстары.

Әр бір құрылғыларының жұмыс істеу уақытына байланысты нақты шаңның мөлшері есептелді. Әр бір құрылғылардың ағаш өңдеу кезінде шыққан ерекше ағаш шаңдары көрсетілген (кесте 1) [2].

Өндірісте жалпы атмосфераны ластанушы көздерінің әрқайсысына норматив ШРК орнатылған. зерттеу нәтижелерінің есептеріне сүйене отырып өндірісте атмосфераны ластаушы көздерінің нормадан ШРК - дан аспағанын көріп отырмыз.

Кептіргіш камераның шатыры метал панельдерден жасалған, ал қазандықтың шатыры темір бетон плиталардан жасалған. Конвекциялық периодтық әрекет үшін кептіргіш камера үш рельстің жолмен жабдықталған, тиісінше үш жолы тақтайлардың тірегіне арналған. Ағаш кептіру тіректерде жүзеге асырылады. Тіректің өлшемі ені 1,5 метр, биіктігі 3 м, ұзындығы 6 м. Тіректерді ширату және жаю электр жүкшығырмен механикаландырылған және бір ғана адаммен жүзеге асыруға болады. Ағаш кептіру үшін тіректерді қалыптастыру кранның көмегімен жүзеге асады.

Кесте 1 - Әр бір құрылғылардың ағаш өңдеу кезінде шыққан нақты ағаш шаңдары

Технологиялық жүйесі	Машина маркасы, модель	Шыққан ағаш шаңдарының нақты мөлшері, г/с
Кесу	Айналмалы моделді машина	
	УП	1,75
	Ц6-2	2,97
	У6	2,8
	Ц2К12	3,3
	ЦКБ-4, ЦМЭ-2	4,39
Сүргілеу	Бұрышты моделді машина	
	СФА-6	13,20
	СР-3, СР-8	6,70
	СФАЧ-1	7,2
	СФ-3, СФ-4	2,27
Ескерту - [3]		

Пайдалы қазындылардағы шаңның үлесі, сол пайдалы заттардың қасиеттеріне және қазып алу әдістеріне, өңдеуге және оларды тасымалдауға тәуелді болып келеді. Мысалы, көмірлерді комбайнсыз алуда, ондағы ірілігі 0–0,5 мм (шаң) кластық үлесі 10 % құрайды. Комбайнмен алынған көмірдегі бұл кластың үлесі 20 %-ке өседі. Ашық әдіспен алынған кенде шаңның үлесі жерасты қазуға қарағанда төмен. Магнетитті және гематитті темір кендерінде шаң үлесі төмен болады. Егерде темір кендерінде жұмсақ компоненттер бар болса, онда олар шаң құрамын жоғарылатады. Түсті металл кендері өздерінің мықтылығына қарай аз мөлшерде шаңды болады. Пневматикалық сепарациялауда (сұрыптауда) шаң көп шығады. Құрғақ шаңсыздандыру үрдісі ауалы сұрыптағыштарды – шаңсыздандырғыштарда жүргізіледі. Мұнда шаңды бөліп алу ауа ағымында атқарылады. Ауа ағымы қозғалыстағы қопсыған зат қабатынан өту арқылы оны шаңсыздандырады. Осы кезде ауа ағымы шаң түйіршіктерін өзімен бірге ілестіріп, жол бойындағы шаңұстағыш құрылғыға жеткізеді [3].

Ауа ағымынан түсіп бөлінген заттың ірі түйіршіктері шаңсызданған өнім ретінде арнаулы жинағышта жиналады. Жалпы шаңсыздандырғыштар төмендегідей болып бөлінеді: ортадан тепкішті, камералы, жалюзийлі, роликті, дірілді, тербелісті және тағы басқа түрдегідей. Пайдалы қазындыларды байыту тәжірибесінде неғұрлым көп қолданылатыны – ортадан тепкіш шаңсыздандырғыштар. Шаңды судың ағымын бөлуде електер, гидроциклондар, әр түрлі сулы сұрыптағыштар қолданылады.

Цехтың екінші жартысы ағаш кесу құрылғыларын, дискілік аралау-рамаларын, ленталық аралау станоктарын, яғни, кранның қызметін қажет етпейтін құрылғылар орналастырылады. Сонымен қатар ғимараттың екі жағында да қозғалмалы қақпалар болады.

Ағаш кесу цехы ағаш өңдеу кәсіпорынында өрт сөндіру су құбырымен жабдықталған. Кептіру және қазандық ғимараттары темірбетон панельдерден жасалған. Кептіргіш камераның шатыры метал панельдерден жасалған, ал қазандықтың шатыры темір бетон плиталардан жасалған. Конвекциялық периодтық әрекет үшін кептіргіш камера үш рельстің жолмен жабдықталған, тиісінше үш жолы тақтайлардың тірегіне арналған.

Қолданылған әдебиет

1. Сборник методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами. - Алматы, 1996. - 28 с.
2. Охрана окружающей среды / С. В. Белов и др. - М.: Высш. шк., 1991.- 319 с.
3. Алиев Г.М. Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. - М.: Металлургия, 1986. - 543с.
4. Бретшнайдер Б., Курфюрст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: технология и контроль. - Л.: Химия, 1989. – 248 с.

*Р.А.Усманов - адъюнкт, А.Н. Денисов - к.т.н, доцент, профессор
Академия ГПС МЧС России, г. Москва*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Первые высотные здания появились в XIX веке, когда возникли новые заказчики — крупные предприниматели, и новый конструктивный материал — металл. Эти факторы породили структуру здания с прямоугольным объёмом, стальным каркасом, внутренним ядром (лифтовые шахты и лестничные клетки) и единым нерасчленённым внутренним пространством и наружным ограждением из стеклянных панелей.

В зависимости от задач, на решение которых направлен тот или иной нормативно-распорядительный документ и определяется высота зданий:

в этажах [1];

в высоте расположения этажа (определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин, находящегося на уровне нижней планировочной отметки земли, и нижнего уровня открывающегося проема (окна) в наружной стене верхнего этажа (не считая верхнего технического этажа)) [2];

в метрах (более 50, 75, 100, 400, 600) [3, 4].

Конструктивные требования заставляют по-новому взглянуть на процесс ведения оперативно-тактических действий при тушении пожаров с учётом приказов МЧС, Минтруда России и рекомендаций. Понятие «стандартный» пожар применяется при испытании строительных конструкций на огнестойкость, когда образец конструкции нагружают нормативной нагрузкой и помещают в специальную огневую камеру. Наиболее близко температурный режим «стандартного» пожара отражает развитие пожара в помещениях при пожарной нагрузке эквивалентной 50 кг/м² древесины (рис. 1).

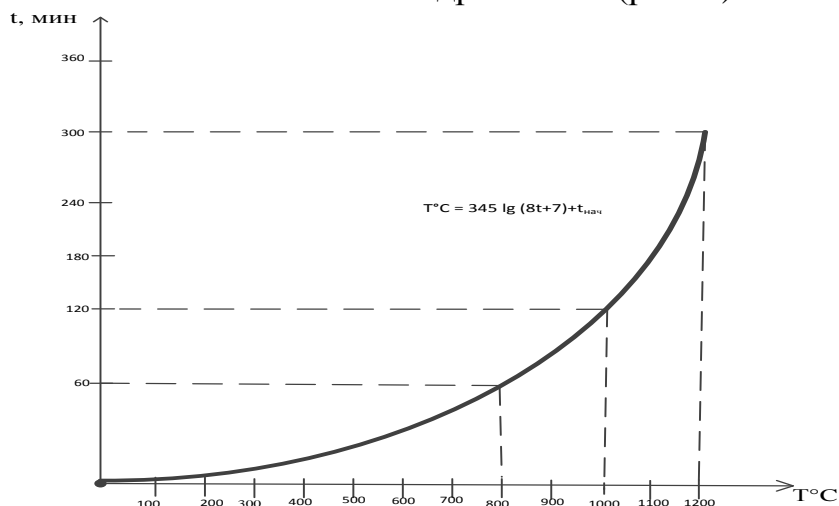


Рисунок 1 - Изменение температуры при «стандартном» пожаре:
 T - температура пожара, °C; t - время от начала пожара, мин; $t_{нач}$ - начальная температура, °C.

Оперативные пожарно-спасательные подразделения используют в своей деятельности другие термины - ординарный пожар [5], крупный пожар [6], тактически сложный пожар [7].

Выше приведённая специфика зданий повышенной этажности требует, чтобы локализация загораний и ликвидация пожара происходили, до прибытия пожарно-спасательных подразделений, а в периоды временной неработоспособности систем противопожарной защиты следует предусматривать специальные мероприятия по усилению пожарной безопасности.

Обобщённый процесс ведения оперативно-тактических действий при пожаре осуществляется на основе информации о текущей площади пожара ($S_{п}$, м²) и его тушения ($S_{т}$, м²) и сравнения их с тактическими возможностями пожарного подразделения, а также информации об интенсивности подачи огнетушащих веществ и изменении площади пожара. Проиллюстрируем это алгоритмом итеративное моделирование динамического процесса оперативного реагирования для расчета показателей плана пожаротушения здания повышенной этажности:

1. По известным значениям $S_{п}$ и $S_{т}$ а также выписки из расписания выезда пожарно-спасательных подразделений для здания повышенной этажности, строят графики зависимостей $N(t)$ сосредоточения ресурсов пожаротушения

мобильными средствами и их расходовании. На рис. 3, 4 указанные графики аппроксимированы прямыми вида $N_1 = N_A + S_n t$ (рис. 3); $N_2 = N_r - S_r t$ (рис. 4).

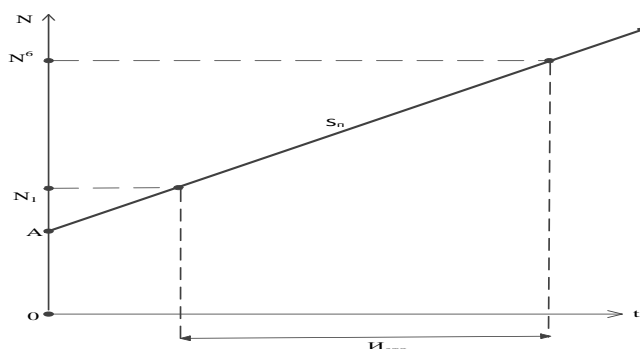


Рисунок 3 - Аппроксимация сосредоточения ресурсов пожаротушения мобильными средствами: N_1 – ранг пожара минимальный; N^6 – ранг пожара минимальный; A – локализация пожара автоматикой или первичными средствами пожаротушения; N_r – ресурсы пожаротушения пожарно-спасательного гарнизона

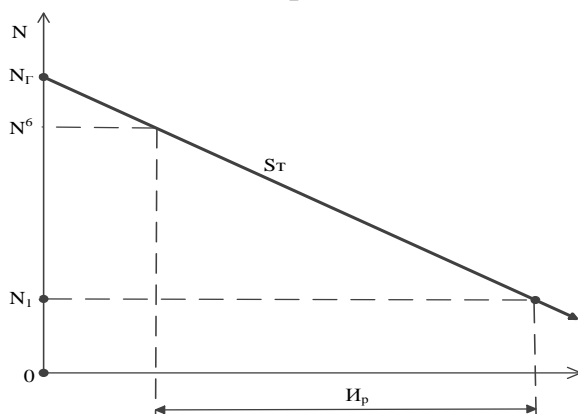


Рисунок 4 - Аппроксимация расходования ресурсов пожаротушения мобильными средствами

2. Определяют допустимые интервалы ведения операций при оперативно-тактических действиях в здании повышенной этажности $I_{отд}$ и расходования ресурсов пожаротушения мобильными средствами I_p : $I_{отд}(I_p) = N^6 - N^1 / S_n \cdot S_r$. Максимальный N^6 и минимальный N^1 номера вызова определяются в нормативно-распорядительным документам исходя из минимизации возможных потерь здания повышенной этажности и исключения человеческих жертв.

3. Руководствуясь полученными графиками и соотношением $I_{отд}(I_p) = f(t)$, идентифицируем область однозначно приемлемую для проведения оперативно-тактических действий в здании повышенной этажности и позволяющую избежать указанных выше потерь;

4. Поскольку пожарно-спасательная часть, как правило, имеет свой подрайон выезда и обслуживает не только здания повышенной этажности, при разработке плана пожаротушения необходимо решить задачу выбора приоритетов высылки подразделений на пожар в здания повышенной этажности. С использованием функции приоритета:

$$\Pi(t) = Q_p(t) \cdot Ц / T_p - t, \quad (1)$$

где: $Q_p(t)$ – объём оперативно-тактических действий, реализуемых при выполнении цели выезда пожарно-спасательного подразделения; Ц – цель выезда пожарно-спасательного подразделения в соответствии с нормативно-распорядительными документами; t – текущее время в границах нормативного реагирования T_p .

5. Согласно зависимости $\Pi(t)$, строится график, на котором для абсциссы $T_p - t_{ц}$ (где $t_{ц}$ – время реагирования в соответствии с целью выезда пожарно-спасательного подразделения) можно найти некоторую величину $\Pi(t_{ц})$, когда обеспечивается своевременное, без потерь, реагирование на вызов в здание повышенной этажности.

6. При определении требуемого приоритета прибытия пожарно-спасательных подразделений строятся несколько подобных кривых для различных целей выезда, что соответствует перераспределению приоритетов по времени реагирования на вызов в здание повышенной этажности.

7. В заключение расчета показателей плана пожаротушения определяют ресурсы пожаротушения, планируют оптимальные маршруты следования на вызов и рассчитывают номер вызова в пожарно-спасательном гарнизоне.

При такой постановке и решении задачи управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожара в зданиях повышенной этажности проявляется системный подход, учитывающий ход ведения оперативно-тактических действий, развитие пожара и поведение конструкций здания. Тем самым получается объектно-ориентированная система обеспечения пожарной безопасности, особенностью которой является итеративное моделирование динамического процесса оперативного реагирования.

Список литературы

1. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2014).
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изм. и доп. с 01.03.2015).
4. Совет по высотным зданиям и городской среде обитания. <http://www.ctbuh.org>.
5. Абдурагимов И. М. Несостоятельность идеи применения тонкораспыленной и «термоактивированной» (перегретой) воды для пожаротушения // Журнал Пожаровзрывобезопасность - 2011 - № 6. — С.54-58.
6. Методические рекомендации по изучению пожаров от 27 февраля 2013г. № 2-4-87-2-18.
7. Денисов А.Н., Власов К.С., Зыков В.В. Анализ данных количества пожарной техники, привлекаемой для тушения тактически сложных пожаров // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам IV всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. / — Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России, 2013. — С. 104-108.

ПРИНЯТИЕ МОДЕЛЬНЫХ ЗАКОНОВ ОДКБ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Анализ понятийно-терминологического аппарата обеспечения пожарной безопасности как задачи гражданской обороны на территории ОДКБ потребовал проведения анализа практики применения термина «безопасность», а затем уже к термину «пожарная безопасность».

Термин «безопасность» применяется в конституциях государств ОДКБ, других международных документах, законах, подзаконных актах, ведомственных документах, научной и учебной литературе, публикациях и сообщениях СМИ и является базовым для многих других производных понятий, а именно: «пожарная безопасность», «безопасность личности», «безопасность общества», «национальная безопасность», «безопасность государства», «безопасность Российской Федерации», «военная безопасность», «общественная безопасность», «коллективная безопасность», «информационная безопасность», «экологическая безопасность», «виды безопасности», «региональная безопасность», «экономическая безопасность», «продовольственная безопасность» и др.

Практическое применение термина «безопасность» в тексте каждого отдельного нормативного акта в государствах ОДКБ осуществляется в основном в одном и том же смысле. Но в различных нормативных актах имеет место разночтение одного и того же термина «безопасность» и производных от него понятий, а именно:

как «отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью причинения вреда и (или) нанесения ущерба» - в приложении № 9 «Протокол о техническом регулировании в рамках Евразийского экономического союза» к Договору о Евразийском экономическом союзе, подписанному в г. Астане 29 мая 2014 г.;

как «состояние защищенности» - в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683, Военной доктрине Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации В. В. Путиным 26 декабря 2014 года, Федеральных законах от 10 января 1996 г. № 5-ФЗ «О внешней разведке», от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и др.;

как «комплекс организационных и технических мероприятий» - в главе 7 «Безопасность военной службы» Устава внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации, утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 10 ноября 2007 г. № 1495;

как «состояние объекта и системы, при котором риск не превышает приемлемое обществом значение, а уровни вредных факторов потоков

вещества, энергии и информации – допустимых величин, при превышении которых ухудшаются условия существования человека и компонентов природной среды» – в пункте 10 «Глоссарий основных терминов и определений, изучаемых в дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» Примерной программы дисциплины (курса) «Безопасность жизнедеятельности», рекомендованной Минобрнауки России для всех направлений высшего профессионального образования;

в тексте российского Федерального закона от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» понятие, разъясняющее термин «безопасность», не приводится.

Применение понятийно-терминологического аппарата в сфере гражданской обороны по вопросам пожарной безопасности также разнообразно:

в главе VI «Гражданская оборона» Дополнительного протокола к Женевским конвенциям от 12 августа 1949 года, касающегося защиты жертв международных вооруженных конфликтов (Протокол I) от 8 июня 1977 г., как гуманитарная задача указывается «борьба с пожарами»;

Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите» в статье 21 «Мероприятия гражданской обороны» не указывает ни борьбу с пожарами, ни «пожарную безопасность», а в статье 1 «Основные понятия, используемые в настоящем Законе» определяет, что «пожарная безопасность - состояние защищенности людей, имущества, общества и государства от пожаров»;

Закон Республики Армения от 29 марта 2002 года № ЗР-309 «О гражданской обороне» в статье 8 «Основные мероприятия по гражданской обороне» указывает противопожарной обеспечение;

Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-З «О гражданской обороне» в статье 4 «Основные задачи гражданской обороны» не указывает ни борьбу с пожарами, ни «пожарную безопасность»;

Закон Кыргызской Республики от 20 июля 2009 года № 239 «О Гражданской защите», ставший приемником Закона Кыргызской Республики «О гражданской обороне», в статье 4 «Основные задачи государственной системы Гражданской защиты» не указывает ни борьбу с пожарами, ни «пожарную безопасность»;

Закон Кыргызской Республики от 17 июня 1996 года № 22 «О пожарной безопасности» определяет пожарную безопасность как «совокупность правовых, организационных, экономических, социальных, научно-технических мер, мер воспитательного характера, а также сил и средств, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров»;

российский Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» указывает «борьбу с пожарами, возникшими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов», также «борьба с пожарами» применяется в российском Федеральном конституционном законе от 30 января 2002 г. № 1-ФКЗ «О военном положении» и

Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

Закон Республики Таджикистан от 28 февраля 2004 года № 6 «О гражданской обороне» в статье 3 «Задачи гражданской обороны Республики Таджикистан» указывает «борьбу с пожарами, возникающими при ведении и вследствие боевых действий».

Изложенные кратко данные результаты проведенного анализа показывают как очевидное состояние нормотворчества, далекое от единообразного понимания понятийного аппарата. Между тем, в Уставе ОДКБ провозглашено: «Члены взаимодействуют в сферах охраны государственных границ, обмена информацией, информационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении или вследствие военных действий». Это накладывает требования и к единообразию понятийного аппарата [1] в областях гражданской обороны и защиты от ЧС в территориальном пространстве Казахстана, Армении, Белоруссии, Кыргызстана, России и Таджикистана – во всех нормативных документах названных государств, включая их военные доктрины, а именно:

1) единства терминологии – каждый термин должен употребляться в нормативных актах в одном и том же смысле;

2) общепризнанность термина - термин не должны «выдумываться» только для одного нормативного правового акта или применяться в этом акте в смысле, отличающемся от других нормативных правовых актов;

3) стабильность терминов - они должны быть устойчивыми;

4) доступность - слова и выражения закона должны формировать правильное представление о содержании его норм.

Очевидно, что соблюдение перечисленных требований облегчает решение задач правоприменения во всех сферах человеческой деятельности, включая и сферы ГО и защиты от ЧС, пожарной безопасности.

Реальным выходом из сложившейся ситуации является совместное создание модельных законов для государств ОДКБ [2] и связанных с ними нормативных правовых актов и нормативно-технических документов.

Список литературы

1. Кабатаева К.Т. Единство юридической терминологии и системный подход к правовой терминологии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. - № 8. - С. 71-74.

2. Меморандум о взаимопонимании между Секретариатом ШОС и Секретариатом ОДКБ (05.20.2007) // Шанхайская Организация Сотрудничества [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.sectesco.org/RU/show.asp?id=112>. – Дата доступа: 14.05.2010.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВМЕСТИМОСТИ ЛЮДЕЙ В МЕЧЕТЯХ

Так сложилось, что в настоящее время площадь мечетей проектируются по нормам, которые больше относятся к православным храмам (СП 31-103.99; МДС 31-9.2003; СП 1.13130.2009). Касаясь установления связи площади и численности людей в мечети требуются методы и решения, учитывающие специфику мусульманского богослужения.

В Дни религиозных праздников и пятничных молитв, мечети заполняются прихожанами до такой степени, что пройти между ними не представляется возможным, и количество человек, заявленных в проекте, которое может вместить здание, далеки от реальной ситуации.

В исследованиях, проводимых за рубежом [1], имеются рекомендации по необходимым размерам для одного молящегося, равные $0,8 \times 1,2$ м, что составляет $0,96$ м². Касаясь отечественных норм, то следует сказать, что в настоящее время разрабатывается проект СП «Культовые здания. Требования пожарной безопасности», в котором планируется внести отдельный класс функциональной пожарной опасности – «Объекты религиозного назначения. Требования пожарной безопасности». Там утверждается, что при расчете параметров путей эвакуации и эвакуационных выходов количество молящихся в культовых зданиях следует принимать:

- для молельных залов культовых зданий с расчетным числом посетителей - исходя из количества сидячих мест плюс количество людей, определенное из зависимости на одного человека $0,8$ м² площади молельного зала, не занятой оборудованием;
- для молельных залов культовых зданий с нерасчетным числом посетителей - из расчета на одного человека $0,5$ м² площади молельного зала, включая площадь, занятую оборудованием;
- для остальных помещений – в соответствии с функциональным назначением этих помещений.

В мусульманских культовых зданиях специальных сидячих мест нет. В связи с этим, расчетная численность людей в мечети определяется из расчета $0,5$ м²/чел (в этом случае учитывается общая площадь молельного зала). Однако в нормах есть еще одна цифра $0,8$ м²/чел (в расчете учитывается свободная от оборудования и конструкций площадь). Важно отметить, что в дни религиозных праздников, молитва совершается не только в молельном зале, но и в проходах и иных местах, где могут расположиться верующие.

Также следует сказать, что на реальных коллективных молитвах люди стоят, прижавшись плечом к плечу друг к другу, сохраняя при этом равнение в рядах. Это, безусловно, влияет на занимаемую ими площадь. По причине деформации тела и одежды расчетная площадь, занятая одним человеком, совершающим молитву в составе ряда, даст иной показатель площади, нежели человек таких же габаритов, совершающий молитву отдельно.

Исходя из вышесказанного, необходимо измерить площадь молящегося в составе ряда, а также площадь, занятая одним человеком индивидуально (не в ряду) при молитве, что позволит определить и рассчитать реальную вместимость молельных залов и мечетей в целом. Исходя из наблюдений на реальных молитвах, для решения этой задачи было применено 2 способа:

1. Для определения площади, занимаемой одним молящимся в молельном зале, следует длину ряда разделить на количество человек, присутствующих в ряду, по формуле:

$$S_m = L_p / N_p,$$

где S_m – площадь, занимаемая одним молящимся, находящимся в ряду, m^2 ; L_p – длина ряда, m ; N_p – количество человек в составе ряда.

При произведении расчетов, выявлена величина, которую занимает в составе ряда один человек, равная $0,6 m^2$.

2. Путем определения средней площади горизонтальной проекции молящегося в положении при молитве.

Как известно, при совершении намаза (молитвы) следует принимать различные положения (позы) туловища [2]. Исходя из вышесказанного будет недостаточно знать только площадь проекции человека, в виду особенностей исламского богослужения. Необходимо определить площадь, занимаемую одним человеком в различных положениях при молитве, выверить необходимое для этого расстояние, а также расстояние, которые мусульмане соблюдают между рядами.

Известно, что при выполнении намаза (молитвы) в исламе существуют такие положения: стоя (руки, поднятые до уровней ушей), поясной поклон, земной поклон, сидя.

Наибольшую площадь занимает человек в положении земного поклона. Замеры людей в указанных позах показали, что площадь горизонтальной проекции мужчины средней комплекции в статичном положении составила в среднем $0,55 m^2$. Однако, для смены позы и необходимого минимального пространства для совершения религиозных действий необходимо не менее $0,6 m^2$.

Безусловно, проектировщикам и расчетчикам удобнее оперировать общей площадью зала (как, например, это сделано в СП 1.13130 для торговых залов). Иначе необходимо принимать во внимание внутреннее убранство мечетей [3], которое предполагает расположение минбара (кафедры), лестничных маршей, различное количество колонн и т.п. Иными словами, при определении полезной площади молельного зала следует учитывать площадь в молельном зале, занятую конструкциями и оборудованием.

Соотношение количества людей и площади молельного зала показало, что с учетом площади занятой оборудованием, количество человек можно определять из расчета $0,7 m^2/чел.$

Мусульманские культовые здания (мечети) – здания с чрезвычайно высоким количеством посещающих их людей. По всей видимости, среди зданий всех классов функциональной пожарной опасности, относительная

удельная площадь, приходящаяся на одного человека в мечетях будет одной из самых высоких. Очевидно, что вопросы безопасной эвакуации в случае возникновения пожара (или иной чрезвычайной ситуации) должны быть проработаны самым тщательным образом. Однако, в нормах не содержится практически никакой информации, необходимой для решения этой задачи.

Установлена связь между площадью молельного зала и возможным количеством посетителей. Их численность можно определить из соотношения $0,6 \text{ м}^2$ площади, свободной от оборудования, конструкций и элементов убранства зала на 1 человека, либо, если их совокупная площадь не известна – $0,7 \text{ м}^2/\text{чел.}$ При определении расчетной численности людей, следует иметь в виду, что во время пятничных молитв и больших религиозных праздников, верующие располагаются не только в самом молельном зале, но и на любых свободных местах – например, на маршах лестниц. Таким образом, зная, какое количество людей посещает мечеть, представляется возможным выявить особенности процесса эвакуации, что и является задачами дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Akel Kahera, Latif Abdumalik, Craig Anz. Design Criteria for Mosques and Islamic centers. Art, Architecture and Worship, 2009.
2. Магомерзоев М. Ислам: основы. Эксмо, 2010. – 288 с.
3. Шукуров, Ш.М. Архитектура современной мечети / Москва: Прогресс-Традиция, 2013

СЕКЦИЯ 2. НАУКА И ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

М.М. Альменбаев¹ - канд.техн.наук, профессор кафедры ПП

Е. А. Анохин² – с.н.с. НИО УНК пожарной и аварийно-спасательной техники

Ж.К. Макишев¹ – ст. преподаватель кафедры ПП

Е.Ю. Полищук² – канд.техн.наук, докторант

А.Б. Сивенков² - академик НАНПБ, докт.техн.наук, доцент, ученый секретарь

¹Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

²Академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ОГРАЖДАЮЩИХ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ РАЗЛИЧНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

В докладе представлены результаты огневых испытаний по оценке пожарной опасности деревянных конструкций различного срока эксплуатации. Установлено, что для образцов деревянных конструкций длительного естественного старения в условиях воздействия стандартного температурного режима пожара наблюдается заметный прирост температуры на всем протяжении огневых испытаний, а также аномально высокие скорости обугливания по сравнению с современными образцами конструкций.

Доступность, относительная дешевизна, простота механической обработки, декоративность древесины исторически предопределили ее широкое применение в строительстве. Вместе с тем, значительное ухудшение пожарной обстановки и быстрое нарастание опасных факторов пожара в зданиях и сооружениях с наличием деревянных конструкций обуславливают значительные людские и материальные потери. Все это определяет необходимость изучения особенностей поведения строительных конструкций из древесины в условиях пожара.

Важной задачей при этом, является выяснение степени влияния длительности эксплуатации на характеристики пожарной опасности деревянных конструкций. Ранее подобная задача решалась относительно образцов древесины небольших размеров без учета масштабного фактора. Основные результаты этих исследований были представлены в монографии [1].

Настоящие исследования были посвящены оценке основных характеристик пожарной опасности деревянных конструкций различного срока эксплуатации. Для проведения крупномасштабных испытаний деревянных конструкций на класс пожарной опасности были отобраны элементы стен деревянного нежилого дома 1935 года постройки, расположенного в с. Кедское Ярославской области Российской Федерации, состоящие из деревянных сосновых бревен диаметром от 220 до 240 мм. Образцы конструкций были выдержаны в естественных условиях до влажности 13,8 – 15,1 %. После этого

образцы монтировались в проем испытательной установки (печи) для их испытания на пожарную опасность по ГОСТ 30403-2012 [2]. Ограждающие деревянные конструкции были подвергнуты огневым испытаниям в условиях стандартного температурного режима пожара. Идентичным испытаниям подвергались современные ограждающие деревянные конструкции из бруса сосны сечением 140x140 мм.

По результатам огневых испытаний для полномасштабных деревянных конструкций длительного срока эксплуатации были впервые установлены более высокие значения температурных характеристик. Прирост температуры фактически был больше на 50 °С по сравнению с образцом современной деревянной конструкции как в огневой, так и в тепловой камерах на протяжении всего эксперимента, что в итоге приводит к повышению общего тепловыделения за время огневых испытаний.

Кроме этого, по результатам огневых испытаний были определены значения глубины и скорости обугливания исследуемых образцов ограждающих деревянных конструкций.

В таблице 1 представлены результаты оценки параметров обугливания исследуемых образцов деревянных конструкций при 45-ти минутном огневом воздействии.

Таблица 1

Характеристики обугливания образцов деревянных конструкций по результатам огневых испытаний по ГОСТ 30403-2012 (время испытаний 45 минут)

Место замера (от нижней части образца)	Образец деревянной конструкции длительного срока эксплуатации		Образец современной деревянной конструкции	
	глубина обуглива ния, мм	скорость обугливан ия, мм/мин	глубина обуглива ния, мм	скорость обугливания, мм/мин
Нижняя балка (0,10 м от нижнего уровня установки)	60	1,03	30	0,6
Место установки термопар в огневой камере (0,75 м от нижнего уровня установки)	55	0,94	35	0,7
Место установки термопар в тепловой камере (1,8 м от нижнего уровня установки)	30	0,51	13	0,26

По результатам анализа степени термического повреждения деревянных конструкций длительного срока эксплуатации установлено, что интенсивность их обугливания превышает аналогичные показатели для современных образцов в 1,25 – 2,35 раза. Полученные результаты показывают, что длительное

естественное старение древесины приводит к существенному изменению ее термической стабильности, структурных особенностей и свойств угольного остатка, приводит к облегчению условий карбонизации древесины и ускорению процесса окисления древесного угля. На практике это может привести к ухудшению пожарной и экологической обстановки, выраженной повышением теплового режима и токсикологического эффекта в рассматриваемых зданиях и сооружениях.

Таким образом, в результате длительной эксплуатации деревянных конструкций наблюдается повышение их пожарной опасности. Это выражается в повышении величины прироста температуры во время огневого воздействия, а также значительной степени термического повреждения и обугливания древесного материала. Во многом это обусловлено спецификой образующегося угольного слоя и его высокой окислительной способностью. Установленные особенности поведения деревянных конструкций длительного естественного старения необходимо учитывать при разработке и применении огнезащитных составов и покрытий, способных снижать общую энергетику и экзотермичность процесса горения, а также эффект окисления угольного слоя.

Список литературы

1. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 262 с.
2. ГОСТ 30403-2012 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности».

*Г.А. Аубакиров – канд.техн.наук, и.о. начальника кафедры ГО и ВП
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ НА ЖИВУЧЕСТЬ ПЕН ГОРЮЧЕЙ ЖИДКОСТЬЮ

Исследованиями определено, что 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.

Программа индустриально - инновационного развития Республики Казахстан предполагает серьезные структурные изменения в экономическом росте за счет реального сектора экономики, в том числе и тех, которые могут представлять потенциальную опасность для населения. Ущерб от пожаров и взрывов на предприятиях нефтепереработки имеет колоссальные размеры и тенденцию постоянного роста. По мере повышения уровня технической оснащенности производства повышается и его пожароопасность.

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 [1].

Пенообразователи являются надежным средством тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей. На поверхности углеводородных жидкостей они образуют пленку из водных растворов фторированных поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Общеизвестно, что пена широко используется для тушения пожаров. Пенное пожаротушение в нефтегазовой отрасли является наиболее популярным и эффективным. При этом применяются все виды воздушно-механических пен: низкой, средней и высокой кратности [2].

Для пожарных пенообразователей важны, в первую очередь, кратность получаемой пены, её загрязненность, огнестойкость и растекаемость, способность генерации пенно-подающими устройствами. Необходимостью заданных характеристик пенообразования в различных погодных климатических условиях, длительная сохранность пенообразователя, безотлагательная возможность применения, без предварительных подготовительных операций и т.д.

Производителями пенообразователей являются многие зарубежные страны, а пожарные Казахстана, в основном, используют пенообразователи, выпускаемые в России. Пенообразователи для пожаротушения с использованием местного сырья в Казахстане не выпускаются.

Наиболее эффективны пенообразователи, содержащие добавки фторуглеродных ПАВ на основе биологически жесткого алкиларилсульфоната, они тем не менее, имеют высокую огнетушащую способность при тушении пожаров горючих жидкостей различных классов, в отличие от углеводородных пенообразователей могут применяться как при традиционном, так и при подслоном способе пожаротушения.

Прежде, при тушении пожаров легковоспламеняющихся жидкостей не использовались пены низкой кратности, полученные на основе белковых или углеводородных пенообразователей. 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 [3].

Сравнительный анализ основных характеристик российских и зарубежных пенообразователей показал, что из всех приведенных пенообразователей, наилучшие результаты по всем показателям имеют фторпротеиновые. По скорости тушения они характеризуются - «хорошо», по сопротивляемости к повторному возгоранию - «отлично» и по устойчивости к углеводородам - «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 [4].

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 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 представленные компоненты не способны предотвратить интенсивное насыщение пены горючим, следствием чего является снижение термической устойчивости пены и ее огнетушащей эффективности [5].

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, которая будет снижаться пропорционально увеличению содержания в ней легковоспламеняющейся жидкости [6].

Загрязнение легковоспламеняющейся жидкости снижает термическую устойчивость пены и по мере увеличения доли горючей жидкости в пене скорость ее разрушения под действием теплового потока от факела пламени усиливается [7].

Нами была поставлена цель, установить, при каких условиях происходит насыщение пены горючей жидкости, и выявить факторы, которые определяют степень ее загрязнения. Для этого необходимо проанализировать влияние физико-химических свойств пенообразующего состава на загрязнение пены легковоспламеняющейся жидкостью. При входе пены в слой горючего вещества под действием пониженного давления втягивается в пенные каналы, и чем выше капиллярное давление в пене, тем большая масса легковоспламеняющейся жидкости будет ею захвачена при первичном контакте [8].

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 ПАВ 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 ФПАВ является недостаточным, так как устойчивость этих пен на поверхности отдельных представителей органических жидкостей утрачивается при повышении температуры.

Список литературы

1. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Проведение исследований по оценке и управлению рисками пожароопасных технологических процессов в нефтегазовой отрасли Республики Казахстан». АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» МЧС Республики Казахстан. Астана. 2012.

2. Долгов П.В., Аубакиров Г.А. Исследование закономерностей эффективности пленкообразующих пен для тушения легковоспламеняющихся жидкостей. // Сб. материалов Межд. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». – Кокшетау, 25 ноября 2013. - С. 192-194.

3. 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.

4. Gazovik-neft.ru/direktori/info/fire-fighting/p-02.htm. Приложение 2 Основные характеристики отечественных и зарубежных пенообразователей.

5. 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.

6. Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С, Шароварников С.А. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. — М.: Издательский дом «Калан», 2002. 448 С.

7. Лебедев С. Ю., Борисенко Т. А. Влияние температуры растворителей на разрушение пен Пожаротушение: Сб. науч. тр. - М.: ВНИИПО, 1985, С. 51-54.

8. Шарипова С.А., Дюсебаев М.К., Аубакиров Г.А. Изучение механизма контактного разрушения пен при тушении пламени водорастворимых жидкостей // Труды Карагандинского гос. техн. ун-та. - 2007. - № 3. - С. 29-31.

УПРОЩЕННАЯ МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗОНЫ ЗАРАЖЕНИЯ ПРИ АВАРИЙНОМ ИСТЕЧЕНИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ПОВРЕЖДЕННОЙ ЕМКОСТИ

Актуальность прогнозирования зоны заражения при аварийном истечении серной кислоты обусловлена следующими основными причинами:

наличие значительных ее запасов на предприятиях Республики Беларусь в технологическом процессе (только в г. Минске сосредоточено ее около 550 тонн);

отсутствие методических рекомендаций по оценке зоны возможного химического заражения при аварийном выбросе серной кислоты, а, следовательно, и единых подходов со стороны специалистов в оценке ее опасных свойств и необходимости предусматривать защитные мероприятия, как для населения и персонала объектов, так и для сил, участвующих в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Глубину распространения облака грубодисперсного аэрозоля серной кислоты упрощенно можно описать функцией седиментации, средней высоты механического измельчения и скоростью ветра:

$$\Gamma = f(w(d), H_{cp}, v_v) \Big|_{(P_0, t_0) = const} \quad (1)$$

где $w(d)$ – функция скорости седиментации частиц аэрозоля от диаметра частиц при фиксированных значениях атмосферного давления (P_0), температуры атмосферного воздуха (t_0) и скорости приземного ветра (v_v);

t_0 – температура воздуха, °С;

P_0 – атмосферное давление воздуха, Па;

H_{cp} – средняя высота механического измельчения (диспергирования) серной кислоты.

Скорость седиментации частиц грубодисперсного аэрозоля серной кислоты можно определить по формуле Стокса [1]:

$$w(d) = \frac{\rho_0(t_0) \cdot d^2 \cdot g}{18 \cdot \eta} \quad (2)$$

где $\rho_0(t_0)$ – плотность капли серной кислоты при температуре воздуха t_0 , кг/м³;

d – диаметр капли, м;

η – коэффициент динамической вязкости воздуха, Па·с.

Расчет значений среднеобъемного диаметра капель для различных размеров отверстий и избыточного давления в аварийной емкости, выполненный по методикам [2, 3], показывает, что он зависит, главным

образом, от давления в емкости. Поэтому среднеобъемный диаметр капель аэрозоля можно с большой долей точности определить по графику, приведенному на рисунке 1.

Среднюю высоту механического измельчения (диспергирования) для аварийного истечения полагаем целесообразным принимать равной высоте аварийного отверстия (пробоины, трещины) относительно поверхности земли, а при заблаговременном прогнозировании – высоте емкости.

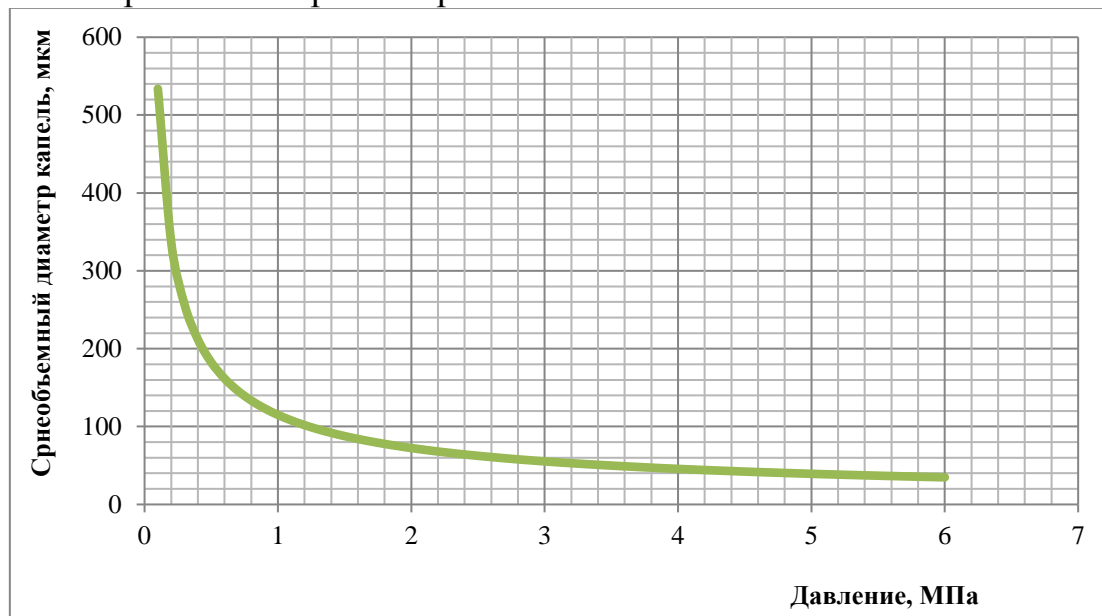


Рисунок 1 – Зависимость среднеобъемного диаметра капель аэрозоля серной кислоты, выходящей из отверстия аварийной емкости, от давления в аварийной емкости

Для оценки глубины зоны заражения предлагается использовать упрощенное соотношение:

$$\Gamma = \frac{H}{w(d)} \cdot v_{\text{в}} \quad (3)$$

где Γ – глубина зоны поражения, м;

$w(d)$ – скорость седиментации частиц аэрозоля в зависимости от их диаметра, м/с;

H – высота аварийного отверстия (пробоины, трещины) относительно поверхности земли, м;

$v_{\text{в}}$ – скорость ветра, м/с (не более 3 м/с).

Площадь зоны заражения можно определить по формуле, приведенной в методике[4]:

$$S_{\text{зз}} = \frac{\pi \cdot \Gamma^2 \cdot \varphi}{360}, \quad (4)$$

где $S_{\text{зз}}$ – площадь зоны заражения, м²;

Γ – глубина зоны заражения, м;

φ – угловые размеры зоны заражения, принимаются по таблице 1[4].

Таблица 1 – Угловые размеры зоны заражения в зависимости от скорости ветра

$v_0, \text{м/с}$	< 0,5	0,6 – 1	1,1 – 2	> 2
φ	360	180	90	45

При заблаговременном прогнозировании рекомендуется принимать в качестве исходных данных:

скорость ветра – $v_0 = 1 \text{ м/с}$, согласно [4];

направление ветра – равновероятное от 0 до 360 град[5];

высоту аварийного истечения равной высоте заполнения емкости.

Список литературы

1. Количественная оценка риска химических аварий /Колодкин В. М., Мурин А. В., Петров А. К., Горский В. Г. /Под ред. Колодкина В. М. - Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2001 - 228 с.

2. Булва, А.Д. Применение водяных завес для ограничения распространения опасных примесей в атмосфере / А.Д.Булва // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – № 9. – С. 74–81.

3. Пажи Д.Г. Основы техники распыливания жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов. – М.: Химия, 1984. – 256 с.

4. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Руководящий документ РД 52.04.253-90. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 27 с.

5. Директива ДНГО СССР №3 от 04.12.90 г. О совершенствовании защиты населения от сильнодействующих ядовитых веществ и классификации административно-территориальных единиц и объектов народного хозяйства по химической опасности.

*И.В.Булва - слушатель магистратуры, А.П.Еремин - к.т.н., доцент
Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь*

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЫ В КАЧЕСТВЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРЕГРАДЫ

В последние несколько лет в различных документах, направленных на снижение пожарной опасности, в том числе в технических условиях, отражающих специфику пожарной защиты объекта, технических решениях в области пожарной безопасности, компенсирующих мероприятиях все чаще встречается такое техническое решение, как дренчерная завеса. При этом

отсутствует, как опыт эксплуатации таких завес, так и информация о выполнении этими завесами своих функций на реальных пожарах [1].

В целях установления способности водяной завесы выполнять функции противопожарной преграды, было проанализировано пространственное распределение теплового потока при использовании водяной завесы.

Моделирование выполнено с использованием программного продукта Fire Dynamics Simulator (FDS) и пользовательского интерфейса PyroSim [2], где в основу положена полевая модель развития пожара.

В качестве модели принята водяная завеса, состоящая из двух нитей дренчеров. Исходные данные для завесы приняты, исходя из действующих нормативных требований [3, 4]: высота завесы – 2,5 м, протяженность – 11 м, шаг между оросителями первой и второй нити – 3,4 м, расстояние между нитями – 0,5 м, расстояние между крайними оросителями и стенами – 0,4 м, давление на оросителях – 0,4 МПа, расход – 2,5 л/с, удельный расход на 1 м водяной завесы – 1 л/с.

Расчетная схема водяной завесы представлена на рис. 1.

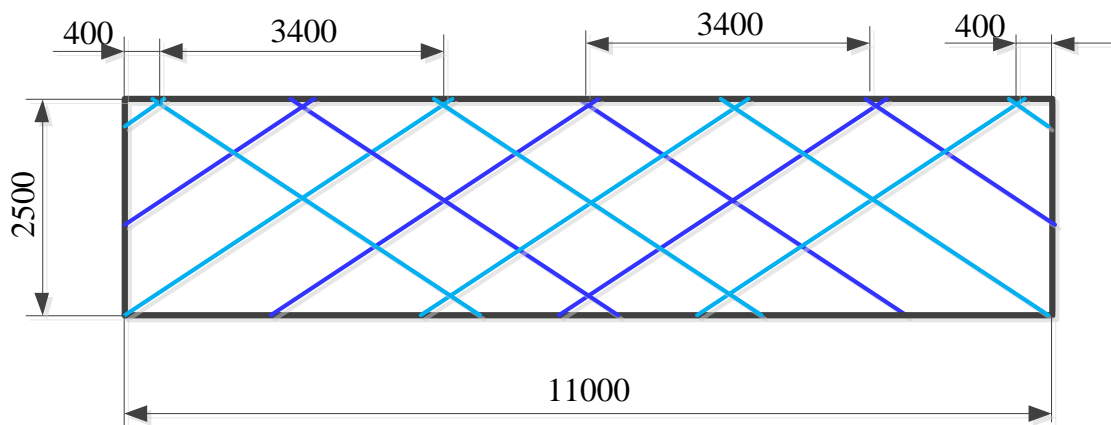


Рисунок 1 – Расчетная схема водяной завесы

В качестве расчетного сценария принят очаг пожара площадью 10 м², расположенный на расстоянии 4,8 м от первой нити оросителей. Для поступления в помещение кислорода во время пожара в стене выполнен проем площадью 5,5 м².

Для фиксации значений теплового потока на расстоянии 2,5 м от второй нити орошения в пяти точках в вертикальной плоскости с интервалом 0,5 м размещены тепловые датчики.

Модель компьютерного эксперимента представлена на рис. 2.

Для каждой точки получены графики изменения теплового потока в течение 10 мин при отсутствии и при работе дренчерной завесы.

На рис. 3 представлен график изменения теплового потока для расчетной точки 3, расположенной на высоте 1,5 м относительно поверхности пола.

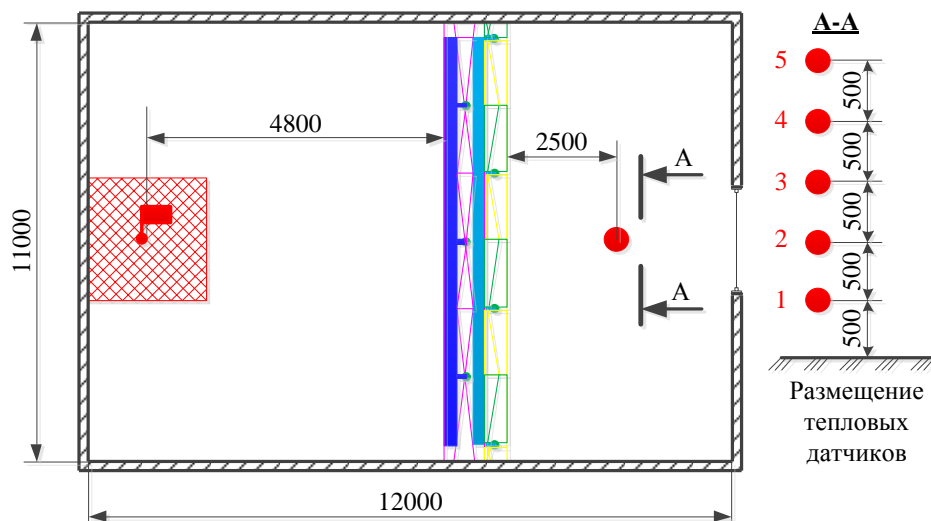


Рисунок 2 – Модель эксперимента

Анализируя полученные данные в расчетных точках, можно сделать вывод, что спроектированная водяная завеса оказывает существенное влияние на тепловой поток в случае пожара. На рис.3 можно видеть, что его значение уменьшилось в 3–3,5 раза после включения завесы.

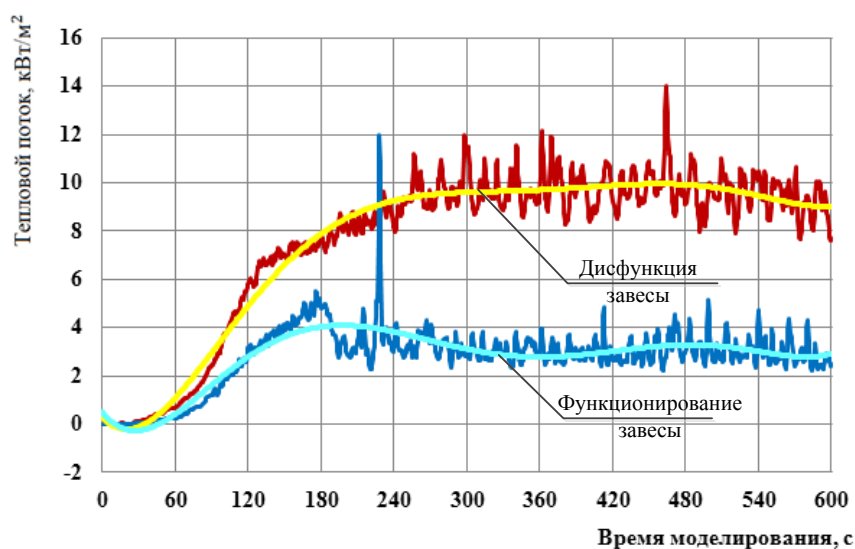


Рисунок 3 – Динамика изменения теплового потока в расчетной точке

Для более полного описания эффективности завесы также определим критическое время экспозиции, при котором вероятность поражения человека по тепловому потоку составит 1%. Расчет выполним для двух случаев: дисфункция и функционирование завесы.

В качестве расчетной формулы примем соотношение для пропит-функции, приведенное в [5]:

$$P_r = -14,9 + 2,56 \cdot \ln(t \cdot q^{1,33}) \quad (1)$$

где t – время экспозиции, с;

q – интенсивность теплового излучения, кВт·м⁻².

Для вероятности поражения человека по тепловому потоку в 1% значение пропит-функции равно 2,67 (таб.В.2 [5]).

Из формулы (1) после преобразования критическое время экспозиции можно представить в виде:

$$t = \frac{e^{6,86}}{q^{1,33}} \quad (2)$$

Таким образом, в случае отсутствия водяной завесы ($q = 10 \text{ кВт} / \text{м}^2$) критическое время экспозиции составит 45 сек, при ее наличии ($q = 3 \text{ кВт} / \text{м}^2$) – 222 сек. Как видно, наличие завесы позволяет значительно снизить интенсивность теплового потока и увеличить время безопасной эвакуации людей. В принятой модели время увеличивается почти в 5 раз.

Список литературы

1. Жаров, С. Дренчерные завесы: теория и практика / С.Жаров, А.Зархин, М.Митрофанова // Безопасность. Достоверность. Информация. – 2006. – № 5(68). – С. 24–27.
2. PyroSim - полевая модель пожара [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pyrosim.ru/polevaya-model-pozhara> – Дата доступа: 01.09.2016.
3. ТКП 45-3.02-290-2013 Общественные здания и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 11.10.2013. – Минск: Минстройархитектуры, 2014. – 19 с.
4. ТКП 45-2.02-190-2010 Пожарная автоматика зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования. – Введ. 19.04.2010. – Минск: Минстройархитектуры, 2010. – 129 с.
5. ТКП 474-2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 29.01.2013. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 51 с.

И.А.Васина - вице-президент, начальник отдела научно-исследовательской и организационно методической работы

АО «Научно- исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» КЧС МВД Республики Казахстан, г. Алматы

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ И ЭЛЕМЕНТОВ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ - ОДИН ИЗ ПУТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ

В статье рассмотрены вопросы применения методов инструментального обследования инженерно-технических систем противопожарной защиты объектов хозяйствования для оценки их состояния и работоспособности.

Важным элементом системы обеспечения пожарной безопасности объектов являются системы противопожарной защиты. Состояние систем противопожарной защиты, качество огнезащитных покрытий, эффективность систем автоматического обнаружения и тушения пожаров, противопожарного водоснабжения, противодымной защиты зданий и сооружений во многом определяют безопасность людей при возникновении пожара, масштабы пожара и тяжесть возможных последствий. Однако на практике имеют место случаи не срабатывания систем автоматической противопожарной защиты при пожаре, некачественной огнезащитной обработки.

Как любые технические средства, системы противопожарной защиты должны находиться в рабочеспособном состоянии и отвечать требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности.

В настоящее время у инженерно-инспекторского состава государственного пожарного контроля нет инструментария и соответствующих методик для качественного контроля работы систем противопожарной защиты и выявления пожароопасного состояния электрооборудования объектов хозяйствования. Визуальным осмотром, как происходит в настоящее время, при проверке объектов невозможно дать объективную оценку работоспособности и эффективности систем противопожарной защиты и безопасности объекта в целом. Объективная количественная оценка работоспособности технических систем может быть получена только при обследовании их соответствующим измерительным оборудованием и средствами измерений.

Системы противопожарной защиты относятся к технической продукции, следовательно, к ним применимы нормы регулирующие порядок испытаний продукции. Оценка работоспособности и соответствие систем и элементов противопожарной защиты объектов требованиям пожарной безопасности, установленным нормативно-техническими документами в области пожарной безопасности Республики Казахстан, может быть проведена в процессе контрольных, периодических и эксплуатационных испытаний [1]. Иными словами, к данным системам должны применяться методы инструментального обследования.

Инструментальному обследованию должны подвергаться следующие инженерные системы и элементы противопожарной защиты объектов [2]:

- система внутреннего противопожарного водоснабжения;
- система наружного противопожарного водоснабжения;
- системы автоматического пожаротушения;
- системы автоматической пожарной сигнализации;
- системы оповещения и управления эвакуацией;
- системы противодымной защиты;
- элементы заполнения в проемах противопожарных преград;
- средства огнезащиты;
- лестницы пожарные наружные стационарные, ограждения кровли;
- огнетушащие вещества.

При проведении инструментального обследования систем противопожарной защиты должно оцениваться состояние каждой из систем

противопожарной защиты с точки зрения ее состояния и работоспособности, что определяет его срабатывание или выполнение иных действий во время возникновения пожара в штатном режиме в зависимости от функционального назначения.

Суть инструментального обследования систем противопожарной защиты заключается в оценке фактического состояния и работоспособности систем в соответствии с методологией и использованием инструментальных средств: датчиков, измерительных приборов и др., т.е. проведении измерений и определении численного показателя характеризующего состояние систем.

При проведении инструментального обследования используются приборы, оборудование и средства измерения для определения физических характеристик и состояния систем противопожарной защиты.

Приборы, применяемые при проведении инструментального обследования должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать возможность проведения измерений без остановки работающего оборудования;
- быть компактны, легки, транспортабельны, удобны и просты в работе, пригодны для экспресс-методов;
- надежны, точны и защищены от внешних воздействий;
- при необходимости должны обеспечивать регистрацию измеряемых показателей в автономном режиме с передачей собранной информации в виде, удобном для компьютерной обработки.

Кроме того все измерительное оборудование в соответствии с установленными метрологическими требованиями, должно быть работоспособно и идентифицировано в системе менеджмента измерений. До момента метрологического подтверждения пригодности измерительное оборудование должно иметь действующий статус калибровки, поверки или проверки. Максимально допустимая погрешность может быть указана путем ссылки на опубликованные требования, установленные изготовителем оборудования или метрологической службой.

Методы инструментального обследования включают контрольные, периодические и эксплуатационные испытания, обследования и оценки, а также методы экспресс-анализа состояния систем и элементов противопожарной защиты объектов хозяйствования.

В целях повышения качества проведения мероприятий по обеспечению работоспособности, мониторингу состояния систем и элементов противопожарной защиты на объектах защиты, проведения их всестороннего обследования, удобства применения методов инструментального обследования непосредственно на объектах, разработаны Методические рекомендации по применению методов инструментального обследования систем и элементов противопожарной защиты на объектах (далее – Методические рекомендации).

В Методические рекомендации включены разделы с требованиями нормативных документов к системам противопожарной защиты объектов, их техническими характеристиками, методами испытаний в рамках инструментального обследования, применяемых для испытаний приборах,

средствах измерения и оборудовании. Полезным дополнением при проведении инструментального обследования будут приведенные в Методических рекомендациях примеры актов и протоколов испытаний.

Методы инструментального обследования системам противопожарной защиты могут применяться на следующих объектах:

- объекты высокой степени пожарного риска;
- объекты, на которых проводится пожарный аудит;
- объекты, на которых вводятся в эксплуатацию системы противопожарной защиты;
- объекты, на которых проводились работы по ремонту и реконструкции систем противопожарной защиты.

В рамках реализации мероприятий по уменьшению давления на бизнес и снижения количества проверок сотрудниками государственного пожарного контроля инструментальное обследование систем противопожарной защиты объектов может явиться одним из механизмов поддержания должного уровня пожарной безопасности объектов. Приведение к 100% работоспособности инженерно-технических систем противопожарной защиты объектов хозяйствования является условием эффективного применения указанных систем при обеспечении пожарной безопасности объектов.

Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года, № 14 «Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»;
2. Отчет о НИР «Проведение исследований и разработка средств и методов инструментального обследования состояния систем противопожарной защиты и электрического оборудования объектов хозяйствования»//АО ПБиГО КЧС МВД РК: рук. Джумагалиев Р.М.-Алматы, 2015.-247с.-№ ГР 0115РК01445.

А.Н. Данилин - соискатель

Национальный университет гражданской защиты Украины

ИНДИВИДУАЛЬНО-ПОТОЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПОТОКОВ ЛЮДЕЙ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ИЗ ЗДАНИЙ

Постановка проблемы. В настоящий момент моделирование движения потоков людей представляет собой развивающуюся область науки во многом благодаря процессу мировой глобализации и увеличению численности населения на Земле. Одной из проблем на сегодняшний день является безопасность жизнедеятельности людей в зданиях. Для оценки времени эвакуации из зданий возникает проблема математического и компьютерного моделирования движения людских потоков. Необходимость расчета параметров людских потоков породила особый интерес геоинформационных

систем: симуляторов толпы, дающих возможность измерения, оптимизации и визуализации потоков людей.

Анализ последних достижений и публикаций. Эмпирическая база натуральных наблюдений людских потоков в зданиях различного назначения, на которую ориентировались теоретические исследования [1], была самой обширной в мире в 60-х - 70-х годах прошлого столетия. Появился графо-аналитический метод расчета людских потоков [1], который теоретически обосновал наблюдаемые зависимости между параметрами людских потоков. Так как графо-аналитический метод оказался трудоемким для проектной практики, то возникла проблема математического описания зависимостей между параметрами людских потоков и описания изменений состояний потока (его перемещений) в пространстве. Трудности моделирования людских потоков и незнание их закономерностей привело к попыткам подмены процессов движения реальных людских потоков моделями процессов иной физической природы. Так, например, моделируют параметры людских потоков, используя вместо них поток заявок или гидроаналогию [2]. Возможны и другие аналогии и соответствующие им компьютерные программы [3].

В России для расчетов МЧС допускает использование три модели: упрощенную аналитическую, имитационно-стохастическую и индивидуально-поточную. Упрощенная аналитическая модель является наиболее простой и отработанной. Все пути эвакуации делятся на элементарные участки, на каждом из которых рассматривается однородный поток со своими характеристиками. Предполагается, что люди при эвакуации создают равномерно распределенные потоки, не учитывается разнородность контингента эвакуирующихся, группа мобильности, возникают сложности при расчете эвакуации из зданий с развитой внутренней инфраструктурой.

В начале 80-х годов прошлого века проф. В.В Холщевниковым была разработана модель ADLPV, которая в рамках современной терминологии называется имитационно-стохастической. Эта модель значительно точнее за счет деления здания на элементарные участки шириной около 1м и выполнения нескольких расчетных операций в секунду для каждого участка. Для реализации указанных моделей (упрощенной аналитической и имитационно-стохастической) разработано программное обеспечение – модель “Флоутек”. В описанных выше моделях объектом моделирования является людской поток. В индивидуально-поточных моделях объектом моделирования является отдельный человек (индивид) [4]. Результаты сравнения моделей “Флоутек” с индивидуально-поточной говорят о том, что индивидуально-поточная модель дает числовые значения параметров процесса эвакуации, которые неадекватны требуемым при вероятности эвакуации, равной 0,999 [5].

Рассмотрена индивидуально-поточная модель движения “Эватек” [4]. В модели “Эватек” скорость движения пешехода зависит от плотности потока, которая рассчитывается для каждого человека отдельно. Для этого вокруг него строится область в виде прямоугольника, большая сторона которого ориентирована по направлению движения человека. Область смещается также по направлению движения человека с коэффициентом 0,4, т.е. центр области

находится от центра человека на расстоянии, равном длине большей стороны, умноженной на 0,4. Построенная область разбивается на отдельные, не связанные в ее пределах, районы (т.е. перейти из одного района в другой, не покидая область, невозможно).

Результаты этого анализа показывают отсутствие модели индивидуально-поточного движения людей, адекватной реальному потоку. Интерес к модели мотивируется необходимостью пристального внимания к движению людей с ограниченными мобильными возможностями в потоке смешанного состава в достаточно обширной номенклатуре общественных зданий разных классов функциональной пожарной опасности.

Постановка задачи и ее решение. Пусть исходные данные о путях движения индивидов задаются в виде, представленном на рис. 1.

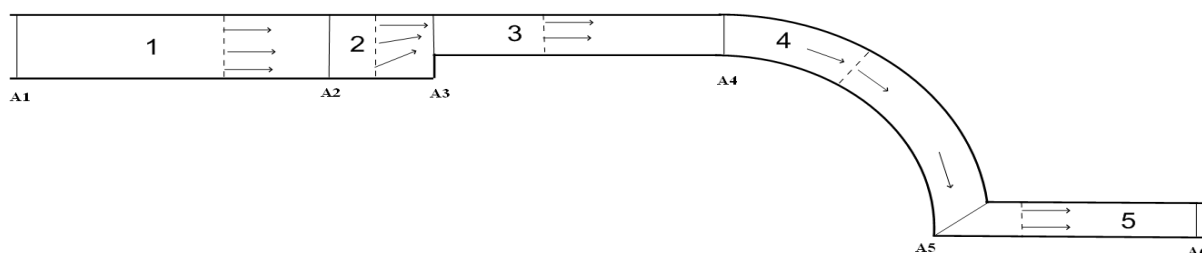


Рисунок 1 - Представление пути движения

Путь разделен на области, пронумерованные, соответственно, $1, 2, \dots, m$ (для данного примера $m=5$) и ограниченные разделителями A_1, A_2, \dots, A_{m+1} . Каждая область характеризуется одинаковым законом формирования основного направления движения и видом движения попавших в неё людей. Рассматриваются два вида движения – по прямой (области 1 – 3, 5) и по дуге окружности (область 4).

Для определения основного направления движения обозначим m -тую область через Ω_m , при этом разделитель A_m осуществляет трансляцию для областей с прямолинейным видом движения или же перемещается с вращением для областей с круговым видом движения таким образом, чтобы ему принадлежала анализируемая точка. В случае, если коридор в области равномерно изменяет свою ширину, то соответствующим образом меняется длина отрезка-разделителя.

Для областей, в которых реализуется прямолинейное движение, перемещение из анализируемой точки представляется в виде вектора, соединяющего данную точку с точкой на соответствующем разделителе (с учетом коэффициента гомотетии). Определение основного направления движения для этого случая наглядно проиллюстрировано на рис. 1 во второй области. Для определения основного направления движения в области Ω_4 используется соединение вышеуказанных точек разделителей дугами окружностей.

Не теряя общности рассуждений, предположим, что каждый индивид представляется в виде эллипса, большая полуось которого перпендикулярна к

направлению движения. Для каждого из индивидов на каждом шаге (с заданным временным интервалом Δt , например, 1 сек.) определяется основное направление и вид движения, после чего (возможно) вносятся небольшие индивидуальные изменения характеристик (скорости, направления, ускорения и т.п.). Угол поворота эллипса определяется между перпендикуляром к большой полуоси и вектором основного направления движения.

Рассмотрим математическую модель индивидуально-поточного движения потока людей на примере задачи эвакуации.

Пусть область эвакуации не имеет круговых участков (для упрощения выкладок) и на k -ой итерации в области эвакуации Ω_m находится N_k человек с параметрами размещения $u_{ki} = (x_{ki}, y_{ki}, \theta_{ki})$, $i = 1, \dots, N_k$, где (x_{ki}, y_{ki}) – координаты размещения начала локальной системы координат (текущая точка), а θ_{ki} – угол поворота i -го эллипса E_i с размерами полуосей (a_i, b_i) , служащего моделью i -го человека. Объекту E_i приписаны также характеристики скорости v_i (в метрах в секунду) и маневренности $m_i, m_i < 1$ (в метрах). Для каждой текущей точки с координатами (x_{ki}, y_{ki}) определяется вектор основного направления движения

$d_{ki} = (d_{ki}^x, d_{ki}^y)$ с направляющими косинусами вектора $(\hat{d}_{ki}^x, \hat{d}_{ki}^y)$.

Тогда математическая модель подзадачи на k -ой итерации может быть сформулирована в виде поиска максимума совокупного движения людей, находящихся в области эвакуации, т.е.

$$\max_{u \in W_k \subset R^n} F(u), \quad F(u) = \Delta t \sum_{i=1}^{N_k} \Delta t_i v_i, \quad (1)$$

$$u = (\Delta t_1, z_1, x_1, y_1, \theta_1, \Delta t_2, z_2, x_2, y_2, \theta_2, \dots, \Delta t_{N_k}, z_{N_k}, x_{N_k}, y_{N_k}, \theta_{N_k}),$$

на области допустимых решений W_k , заданной системой ограничений:

$$x_i = x_{ki} + v_i \Delta t_i \hat{d}_{ki}^x \Delta t - z_i \hat{d}_{ki}^y, \quad (2)$$

$$y_i = y_{ki} + v_i \Delta t_i \hat{d}_{ki}^y \Delta t + z_i \hat{d}_{ki}^x, \quad (3)$$

$$\theta_i = \theta_{ki} + \Delta_{ki}, \quad (4)$$

$$\Phi_{ij}(x_i, y_i, \theta_i, x_j, y_j, \theta_j) \geq 0, \quad i = 1, \dots, N_k - 1, \quad j = i + 1, \dots, N_k, \quad (5)$$

$$\Phi_i(x_i, y_i, \theta_i) \geq 0, \quad i = 1, \dots, N_k, \quad (6)$$

$$0 \leq \Delta t_i \leq 1, \quad (7)$$

$$-m_i \leq z_i \leq m_i, \quad (8)$$

где $n = 5N_k$, $\Phi_{ij}(x_i, y_i, \theta_i, x_j, y_j, \theta_j) \geq 0$ – условие непересечения эллипсов E_i и E_j [6],

$\Phi_i(x_i, y_i, \theta_i) \geq 0$ – условие принадлежности эллипса E_i области Ω_m [6], Δt_i –

относительный шаг по времени движения i -го человека (эллипса), $\Delta_{ki} = \hat{\theta}_{ki} - \theta_{ki}$,

$\hat{\theta}_{ki}$ – угол поворота эллипса в точке $(x_{ki} + v_i \Delta t_i \hat{d}_{ki}^x \Delta t, y_{ki} + v_i \Delta t_i \hat{d}_{ki}^y \Delta t)$.

Выводы. В работе представлена математическая модель индивидуально-поточного движения людей, которая служит основой для моделирования гетерогенных потоков.

Список литературы

1. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский. – М.: Стройиздат, 1979. – 375 с.
2. Таранцев А.А. Моделирование параметров людских потоков при эвакуации с использованием теории массового обслуживания // Пожаровзрывобезопасность. – 2002, – Т.23. – №6. – С. 46 – 55.
3. Холщевников В.В., Самошин Д.А., Галушка Н.Н. Обзор компьютерных программ моделирования эвакуации зданий и сооружений // Пожаровзрывобезопасность. – 2002. –Т.11. – №5. – С. 40 – 49.
4. Самошин Д.А. Программные комплексы для расчета эвакуации людей / Д.А. Самошин // Материалы международной конференции “Производство. Технологии. Экология”. – Ижевск, 2010. – С.50 – 52.
5. Холщевников В.В.. Сопоставление различных моделей движения людских потоков и результатов программно-вычислительных комплексов / В.В.Холщевников, А.П. Парфененко // Пожаровзрывобезопасность. – 2015. – Т.24. – №5. – С.68 – 74.
6. Стоян Ю.Г. Полный класс Ф-функций для базовых двумерных φ -объектов / Ю.Г. Стоян, Т.Е. Романова, Н.И. Чернов, А.В. Панкратов // Доп. НАН України. – 2010. – № 12. – С. 25–30.

Н.С. Даркенбаева, Р.М. Джумагалиев

АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны» КЧС МВД РК, г. Алматы

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Проведены исследования по идентификации огнезащитных покрытий методом молекулярного спектрального анализа.

Важнейшим элементом системы пожарной безопасности зданий и сооружений является огнезащита строительных конструкций. Она должна обеспечивать повышение огнестойкости конструкций до необходимого уровня, снижение их пожарной опасности. Выполнение этих требований снижает вероятность гибели людей и материальные потери от пожаров. Одним из наиболее эффективных и доступных способов придания огнестойкости различным материалам служит окраска их огнезащитными ЛКМ.

Многообразие материалов, сложность рецептур лаков и красок, высокие требования к чистоте исходных материалов вызвали необходимость использовать новые методики анализа. Химик-аналитик наряду с химическими методами должен владеть инструментальными методами анализа – фотоколориметрическим, потенциометрическим, спектроскопическим, хроматографическим, уметь интерпретировать результаты.

В настоящее время не существуют даже сколько-нибудь надежной физико-химической методики испытания огнезащитных красок и составов, а это в свою очередь сильно тормозит применение их в широком масштабе.

Физико-химическим методам, как правило, свойственны высокая чувствительность, селективность, быстрота выполнения анализа, использование малых количеств исследуемых веществ, объективность результатов и возможность их автоматической документации.

Большое практическое значение, которое имеют огнезащитные краски и составы, желание привлечь внимание широких кругов химиков, пожарных деятелей и строителей к вопросам получения, испытания и применения их и отсутствие на русском языке литературы по этим вопросам.

Нами проведены исследования и идентификация огнезащитных покрытий с целью предотвращения использования на предприятиях строительной отрасли Республики Казахстан низкокачественной и контрафактной продукции.

Для идентификации огнезащитных покрытий использован метод молекулярного спектрального анализа с применением инфракрасной спектроскопии.

В настоящее время метод ИК спектроскопии является одним из самых распространенных инструментальных методов для идентификации огнезащитных покрытий, для установления типа связующего компонента (пленкообразователя) в ЛКМ и ЛКП.

Отбор образцов. Перед отбором образцов проводится осмотр обработанных ОС материалов и конструкций с целью определения соответствия внешнего вида требованиям ТД.

Образцы для проведения испытаний необходимо отбирать в соответствии с требованиями технического регламента «Процедуры подтверждения соответствия», ГОСТ 23789 (подраздел 2) и ГОСТ 9980.2.

Отбор образцов проводится в местах, преимущественно равномерно расположенных по площади объекта огнезащиты, с различных типов конструкций (стропила, обрешетка и др.), а также в местах, качество обработки которых вызывает сомнения.

Для отбора образцов используется доступный режущий инструмент. Место отбора образца и сам образец маркируются.

Огнезащитные покрытия, нанесенные на металлические поверхности, снимают до грунта, не захватывая его, а при комбинированном покрытии вместе с защитным (декоративным) слоем.

Подготовка пробы для анализа. Метод ИК спектроскопии позволяет исследовать вещества, находящиеся в любом агрегатном состоянии. При этом качество ИК спектра и его интерпретация во многом зависят от правильной

подготовки образца. Необходимо измельчить отобранный образец в тонкий порошок. В случае хрупких материалов это достигается с помощью перетирания в ступке. Для качественного анализа достаточно 1-10мг образца.

Проведение испытаний. В качестве основного в работе используется метод ИК спектроскопии.

Достоинства метода ИК спектроскопии:

- простота и надежность;
- высокая точность;
- возможность автоматической записи результатов измерений.

Для проведения дополнительных сравнительных (идентификационных) испытаний предоставленных образцов, которые взяты с огнезащитных покрытий, используемых на реальных строительных объектах, готовились образцы: (2 из одной партии, 1 из другой партии).

Использование инфракрасной спектроскопии, или молекулярного спектрального анализа для идентификации огнезащитных покрытий, позволил:

- контролировать качество огнезащиты;
- установить тип связующего компонента;
- получить наглядную иллюстрацию в виде инфракрасных спектров, что облегчает оценку результатов исследования.

Анализ результатов исследований. Результаты испытаний сравнивались с аналогичными результатами, полученными для идентификатора.

В результате испытаний огнезащитные покрытия (№2, №3), которые были отобраны из одной партии, являлись идентичными. А третье покрытие (№1), отобранное из другой партии, отличалось от предыдущих покрытий.

На рисунке 1 представлены ИК- спектры образца №1.

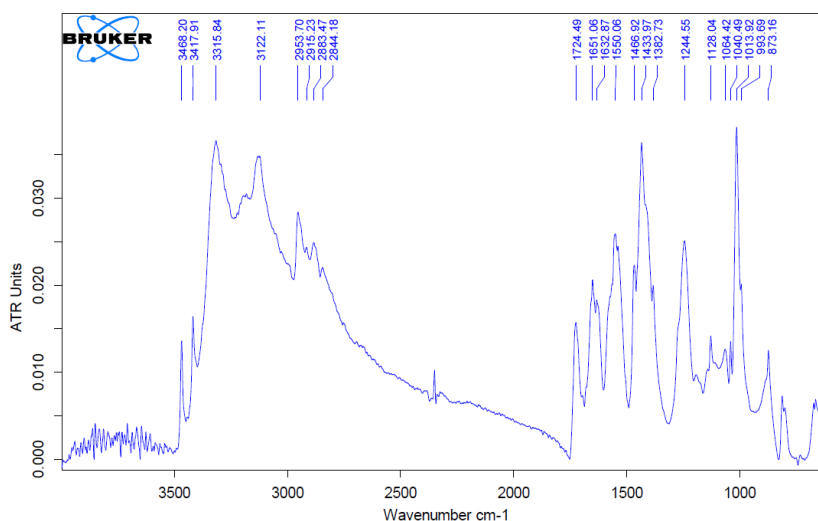


Рисунок 1 - ИК- спектры образца №1

На рисунке 2 представлены ИК- спектры образца №2.

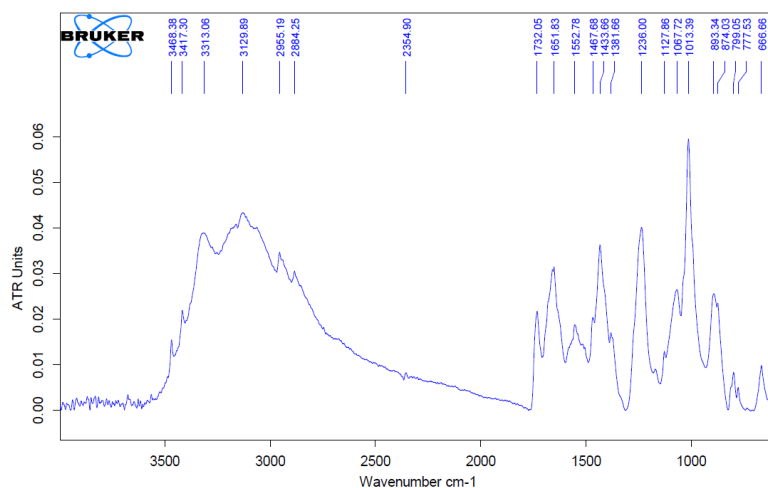


Рисунок 2 - ИК- спектры образца №2

На рисунке 3 представлены ИК- спектры образца №3.

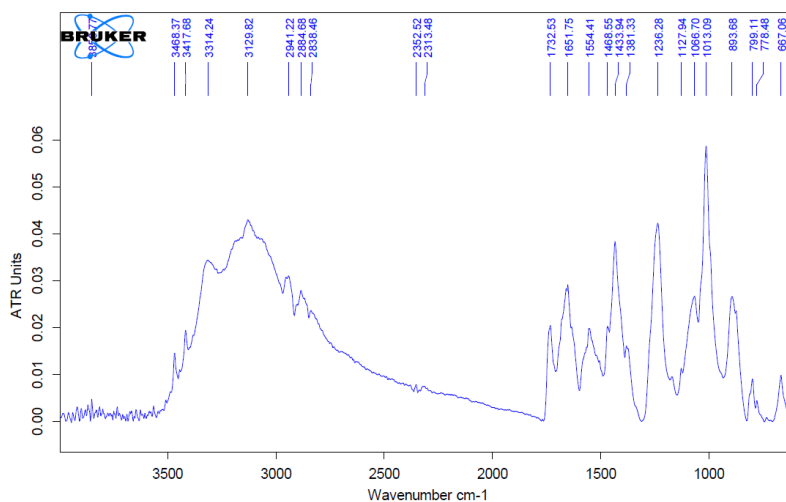


Рисунок 3 - ИК- спектры образца №3

Сравнение результатов молекулярного спектрального анализа образцов №1, №2 и №3 представлено на рис.4.

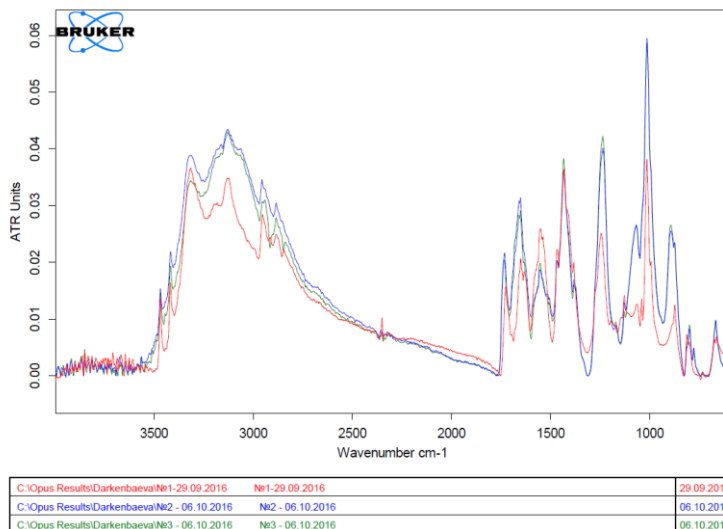


Рисунок 4 - ИК- спектры образцов №1, №2 и №3 в сравнении

Вывод: Сравнение ИК спектров показало, что составы образцов №2 и №3 по результатам молекулярного спектрального анализа идентичны между собой. Подобие подтверждается совпадением основных полос поглощения во всем диапазоне сканирования (см. рис.4).

Список литературы

1. Оценка допустимого срока эксплуатации тонкослойных огнезащитных покрытий в различных климатических условиях: методика. М.: ВНИИПО, 2015. 38 с.
2. Оценка огнезащитных свойств покрытий в зависимости от сроков их эксплуатации: методика. М.: ВНИИПО, 2015. 31 с.
3. СТ РК 615-1-2011
4. СТ РК 615-2-2011
5. И.В. Колесник, Н.А. Саполетова. Инфракрасная спектроскопия: методическая разработка. Москва, 2011г.
6. С.Т. Байбаева, Л.А. Миркинд, Л.П. Крылова, Э.А. Навяжская. Методы анализа лакокрасочных материалов. М., «Химия», 1974 г.
7. А.В.Сапожников «Краски и лаки» Москва, 1973г.
8. Б.Н. Тарасевич. Основы ИК спектроскопии с преобразованием Фурье. Подготовка проб в ИК спектроскопии. Москва, 2012 г.

Р.М.Джумагалиев¹, Е.И.Монтаев¹, Ж.Б. Оспанова²

¹Комитет по ЧС МВД Республики Казахстан

²Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

На основе результатов комплекса экспериментальных и теоретических исследований разработана технология получения пенообразователей для пожаротушения и предложена рецептура пенообразователей с оптимальным содержанием компонентов и добавок. Результаты исследований позволили установить физико-химические свойства пен, их огнетушащую эффективность и другие свойства, что расширяет представление о механизмах пенообразования и стабилизации пены.

Ежегодно в Казахстане происходят тысячи пожаров, среди них лесные, нефтяные, бытовые и др., наносящие колоссальный ущерб экономике страны. Для тушения пожаров в основном, используются пенообразователи зарубежных производителей, большая часть которых (свыше 90%) по тактико-техническим характеристикам и экологической безопасности не отвечает современному уровню развития пенных средств пожаротушения. Многие пенообразователи на основе первичных и вторичных алкилсульфатов (ТАЭС и др.) производятся по устаревшей технологии с образованием большого количества трудно

утилизируемых отходов, что не удовлетворяет потребностям противопожарной службы.

В этой связи разработка рецептуры получения биологически разлагаемых пенообразователей на основе отечественного сырья (отходы сельскохозяйственного, мясо-молочного производства) является актуальной задачей. Протеиновые и фторпротеиновые пенообразователи, образующие пену низкой кратности, могут эффективно использоваться при тушении пожаров нефти и нефтепродуктов. Внедрение таких разработок позволит решить задачу подачи пены на большие расстояния, предотвратить загрязнение окружающей среды и снизить себестоимость пенообразователей за счет использования отечественного сырья.

Экспериментальная часть

В качестве сырья для производства протеинового пенообразователя использовали боенскую кровь или предварительно измельченное рогокопытное сырье крупного рогатого скота.

Для проведения щелочного гидролиза протеинового сырья в качестве основного реагента использованы водные растворы NaOH различной концентрации. Для нейтрализации полученных гидролизатов использовали водные растворы серной кислоты, а также растворы сернокислого закисного железа ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

Технологический процесс проведения гидролиза включает в себя загрузку сырья в виде механической смеси с необходимыми реагентами. Сырье помещается в автоклав с мешалкой. Число оборотов мешалки необходимо подобрать таким, чтобы не происходило сильного вспенивания. Процесс гидролиза ведут при температуре 120-130°C в течение 5 часов до достижения плотности максимальной степени гидролиза. После этого прекращают нагрев, а также вращение мешалки. Охлажденный $t=18-20^\circ\text{C}$ гидролизат фильтруют, нейтрализуют 10%-ным раствором серной кислоты. Затем в нейтрализованный гидролизат добавляют раствор сернокислого закисного железа тонкой струей (0,2мл/сек), при перемешивании. Готовый пенообразователь перепускают в приемник с коническим дном для отстаивания. Отстоявшийся в течение суток продукт сливают в чистые железные бутылки с помощью воронки, опущенного на дно, во избежание вспенивания. Осадок удаляют в канализацию.

Поверхностное натяжение растворов измерялось методом погруженной пластинки Вильгельми. Этот метод выбран вследствие его удобства для изучения σ растворов, у которых межфазное натяжение изменяется в течение длительного времени. Теория метода Вильгельми изложена в [1].

Пену генерировали барботированием воздуха через раствор пенообразователя. В мерный цилиндр объемом 600 мл помещали 10-12 мл раствора пенообразователя и через капилляр с пористым фильтром (пористость 40-100 мкм) с помощью микрокомпрессора продували около 1 мин, предварительно очищенный и увлажненный воздух. Скорость потока воздуха контролировали реометром и поддерживали на уровне 250 мл/мин. Объем, и время разрушения пены определяли как среднее из трех измерений,

расходящихся не более чем на 15 %. Опыты проводились при комнатной температуре.

Метод Росс-Майлса применяется для определения пенообразующей способности пеномоющих, порошкообразных, пастообразных и других моющих средств по методике ГОСТ 22567.1-77 [2].

Измерение вязкости растворов полимеров и их смесей с ПАВ проводилось в капиллярном вискозиметре Убеллоде с висязчим уровнем (время истечения растворителя ~ 100-120 секунд) при температуре $25 \pm 0,2^\circ\text{C}$. Температура в термостате, в котором был установлен вискозиметр, поддерживалась с точностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Точность измерения приведенной $\eta_{\text{пр}}$ вязкости составляла $\pm 1\%$.

Измерение значения рН пенообразующих растворов проводили с помощью иономера И-130 со стеклянным и хлорсеребряным электродами. Температура опыта поддерживалась с точностью $(20 \pm 0,10)^\circ\text{C}$. опыты проводили при постоянном помешивании. Точность измерения составляла $\pm 0,05$ ед. рН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

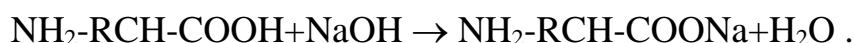
Несомненным преимуществом белковых (кератиновых, протеиновых) пенообразователей является их дешевизна, биоразлагаемость, распространенность сырья. Основным способом получения белкового пенообразователя для низкократной пожарной пены является гидролиз белоксодержащего сырья (крови, рогов, копыт, щетины, перьев, шерсти).

С целью получения белкового пенообразователя был проведен щелочной гидролиз с использованием боенской крови или муки из рогов и копыт – белоксодержащего сырья (отходов мясо-молочного производства). Предварительно сырье измельчалось и освобождалось от мусора, песка и других примесей. Синтез пенообразователей проводился на установке, аналогичной аппарату, применяемому для лабораторного получения пенообразователя ПО-6. Для производства ПО-6 применяется кровь крупного рогатого скота.

Основные технологические операции:

1. Гидролиз белково-содержащей основы.
2. Прерывание гидролиза (нейтрализация).
3. Упаривание.
4. Введение добавок (качество пены).
5. Антисептирование.

Изменение рН за 6 часов на 2 ед. и за дальнейшие 12 часов на 1,5 ед. свидетельствует о нейтрализации карбоксильных групп ($\text{pH} = 7,4$) в результате реакции:



Гидролиз проводили с целью определения оптимального состава реакционной смеси на качество готового продукта при неизменных других параметрах (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние различных параметров на качество полученного пенообразователя

№ опыта	Масса исходного сырья, г	V(NaOH),мл	T,°C	Время гидролиза, час.	Выход, %	τ	pH ₁	pH ₂	K
1	20	150	80	2	32	31,5	13,51	6,91	61
2	20	150	80	3	48	36,5	13,19	6,04	72
3	20	150	80	4	54	41,5	13,18	6,99	99
4	20	150	90	2	34	36,5	13,53	6,81	62
5	20	150	90	3	56	41,5	13,27	6,62	81
6	20	150	90	4	80	46,5	12,89	6,95	112
7	20	150	120	2	73	46,5	12,90	6,74	79
8	20	150	120	3	82	51,5	11,71	6,17	139
9	20	150	120	4	90,1	56,5	12,48	6,95	160

В таблице 1 представлены результаты исследования гидролиза рогокопытного сырья в зависимости от концентрации щелочи, а также влияние соотношения исходных компонентов на pH, устойчивость и кратность полученных пенообразователей. Здесь pH₁ – водородный показатель непосредственно после получения протеинового гидролизата, а pH₂ – водородный показатель после нейтрализации. Как видно из таблицы 1, выход готового продукта, изменение кратности и стойкости пены зависят от температуры и времени гидролиза.

Для проведения гидролиза боенской крови в существующей технологии применяют 4,3 %-ный раствор NaOH. Малое количество щелочи способствует получению более стойкой пены, однако в пенообразователе содержится большое количество сгустков. По мере увеличения щелочи устойчивость пены и вязкость пенообразователя уменьшались, а содержание амминного азота увеличивалось. Оптимальное содержание щелочи составило 4-5 %.

По отработанной ранее технологии pH нейтрализата соответствует значению 7,5-8,5. Для достижения этого значения к гидролизату приливали 10%-ный раствор H₂SO₄ ($\rho = 1,07\text{г/см}^3$) в количестве 11 г на 100 г крови. Значения pH для аналогичных пенообразователей зарубежных пенообразователей лежат в пределах 6,8 - 7,1. Это связано с тем, что изоэлектрическая точка белка близка к значению pH < 7. Как известно в ИЭТ белковые молекулы находятся в свернутом состоянии. Для получения наиболее устойчивых пен целесообразна развернутая форма молекул. Однако продукт с явно кислотными свойствами вряд ли может быть рекомендован для использования и длительного хранения из-за его коррозирующего действия. По мере снижения pH возрастает разность между устойчивостью пены у нейтрализованного и стабилизированного сернокислым закисным железом растворов.

В результате реакций гидролиза белкового образуется гидролизованный природный белок общей формулы $[H_2NR(CONHR')_n]COONa$ (где $n=3-6$, R – остаток расщепления низкомолекулярных белков), который используется в качестве стабилизатора пены.

Благодаря сложной форме белковых молекул и адсорбции на границах раздела отдельных, наиболее активных сегментов, пена из протеиновых гидролизатов не боится горячих металлических поверхностей (стенок резервуаров), имеет очень высокую гидростатическую и термическую устойчивость, что позволяет ей успешно противостоять повторному возгоранию. Существенным недостатком белковых соединений является неспособность образовать пену средней и высокой кратности, что сужает диапазон их применения. Для предотвращения недостатков, характерных для такого типа пенообразователей, в состав необходимо вводить соединения, сохраняющие лучшие свойства белковых пен – высокую термо- и гидростатическую устойчивость, высокую растекаемость и инертность к действию углеводов. Такими соединениями могут служить неорганические соединения – соли металлов и синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ).

В практике пожаротушения преимущественно используют 5-6% растворы пенообразователей. Поскольку основным фактором в стабилизации пен является термодинамический фактор устойчивости, были изучены физико-химические характеристики водных растворов протеинового пенообразователя - плотности, вязкости, поверхностного натяжения.

Были построены изотермы поверхностного натяжения для всех пенообразователей. Установлено, что изученные растворы пенообразователей способны снижать поверхностное натяжение до 43 мН/м (рисунок 1). Видно, что все растворы гидролизатов обладают поверхностной активностью. Установлено, что все пенообразователи обладают ККМ, которые равны ~ 1 %.

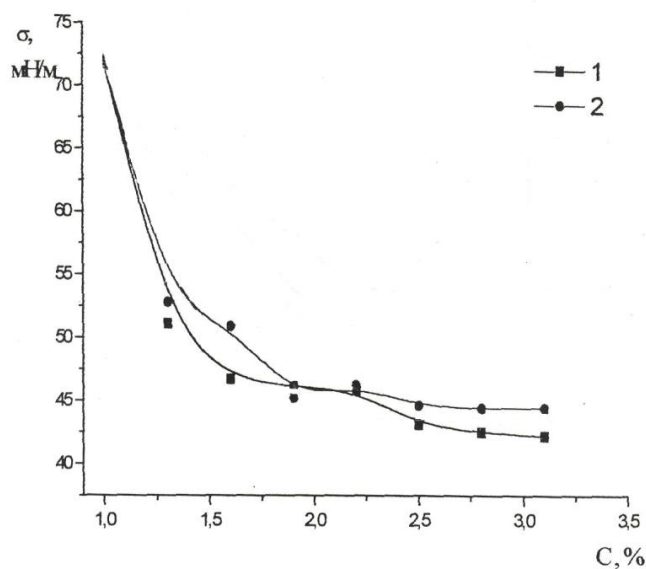


Рисунок 1 - Изотермы поверхностного натяжения водных растворов протеиновых гидролизатов

Так как свойства водных растворов протеиновых гидролизатов на основе крови и рого-копытного сырья показали свою идентичность, далее будем приводить свойства гидролизатов на основе рого-копытного сырья.

Была изучена зависимость приведенной вязкости от концентрации раствора. Можно видеть, что наименьшая вязкость отвечает концентрации 2%. При этой концентрации макромолекулы, по-видимому, свернуты в наиболее плотный клубок и благодаря и малому объему этого клубка менее всего препятствуют течению жидкости.

Установлена плотность исходного раствора пенообразователя, она соответствует значению 1,2-1,3 г/см³. Плотность раствора с концентрацией 5-6% близка к значению 1-1,1 г/см³.

Пены, применяемые для тушения пожаров, должны обладать особыми свойствами, а именно: высокой структурно-механической прочностью, высокой устойчивостью по отношению к тепловому воздействию, хорошей растекаемостью по твердым телам и поверхностям жидкостей. Для целей пожаротушения известно множество пенообразующих составов с образованием пены низкой, средней и высокой кратности на морской и пресной воде любой жесткости [3, 4]. В этой связи важно установить такие параметры как влияние рН, ионной силы и температуры для получения устойчивых пен на основе протеиновых пенообразователей.

На пенообразующую способность растворов существенное влияние оказывает изменение температуры. Это связано со многими конкурирующими процессами, протекающими в пенах и пенообразующих растворах. При повышении температуры вследствие увеличения диффузионных процессов понижается механическая прочность поверхностных слоев, состоящих из молекул пенообразователя, что приводит к уменьшению устойчивости пены. Действие повышения температуры можно объяснить десорбцией пенообразователя с межфазной поверхности и понижением вязкости дисперсионной среды, что способствует более быстрому стеканию жидкости в пленке. Повышение температуры, очевидно, вызывает более быстрое разрушение пены и вследствие того, что ускоряется испарение дисперсионной среды и пленка обезвоживается.

В то же время вязкость раствора и между пленочной жидкости с повышением температуры уменьшается. Зависимость вязкости растворов от температуры изучали с помощью вискозиметра Убеллоде с временем истечения воды ~ 240 с (рисунок 2).

Температурная зависимость пенообразования и устойчивости пен на основе протеиновых гидролизатов была изучена на приборе Росс-Майлса (рисунок 3).

Было установлено, что с повышением температуры объем образующейся пены, пройдя через максимум в интервале от 20 до 70 °С, постепенно снижается. Увеличение устойчивости пены (времени жизни пены) в интервале температур от 20 до 70 °С с повышением температуры связано с явлением денатурации белков. В процессе денатурации белки постепенно утрачивают

характерную для них третичную или вторичную структуры и переходят в нерастворимое состояние.

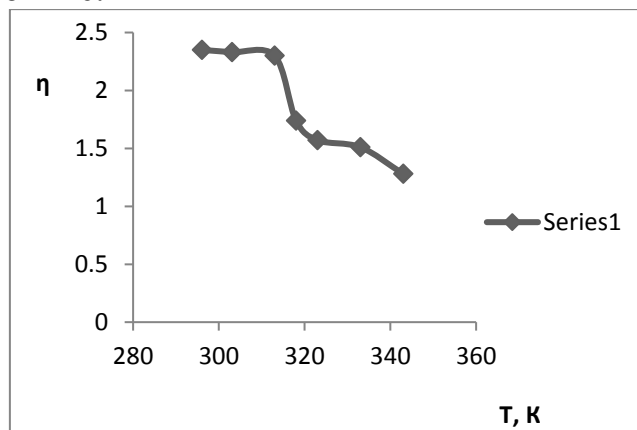


Рисунок 2 - Зависимость относительной вязкости растворов протеинового пенообразователя (12%) от температуры

Механизм тепловой денатурации связан с перестройкой структуры белковой молекулы, в результате которой белок теряет свои нативные свойства и растворимость. Белок превращается в сгусток (свертывается) или в осадок и теряет способность снова переходить в раствор. Эти образующиеся в белковой пене сгустки представляют собой коллоидные частицы, которые закупоривают пенные каналы и препятствуют истечению жидкости из пенных пленок. Повышение температуры свыше 70⁰С приводит к десорбции ПАВ из поверхностных межфазных слоев, так как адсорбированные молекулы ПАВ вследствие повышения диффузионных процессов начинают все сильнее участвовать в тепловом движении. Это приводит к потере механической прочности поверхностных слоев и гидратных оболочек ПАВ в пенных пленках.

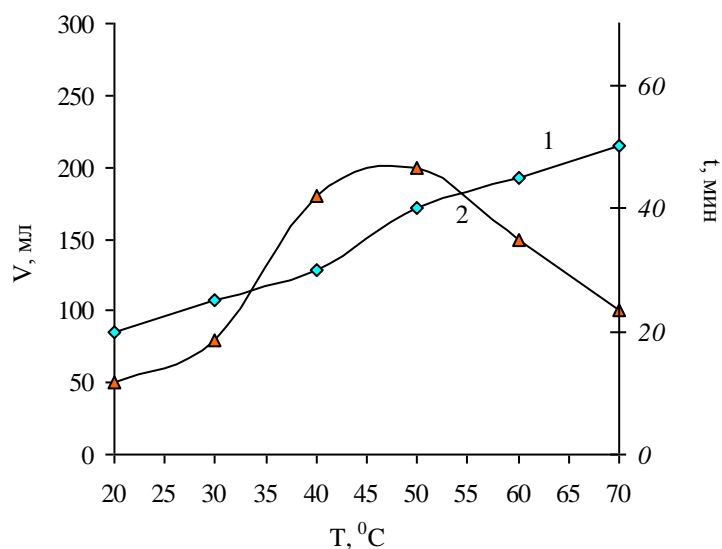


Рисунок 3 - Зависимость устойчивости пены (1) и пенообразующей способности (2) растворов протеинового пенообразователя (6%) от температуры

Были проведены комплексные исследования по подготовке лабораторной установки для определения предварительных результатов по огнетушащей эффективности низкократной пены при подаче её непосредственно в слой горючей жидкости. Испытания для определения времени тушения горючих жидкостей (огнетушащей эффективности) низкократной пены были проведены согласно Национального стандарта Республики Казахстан СТ РК 1609-2014 «Пенообразователи для тушения пожаров» и Национального стандарта Республики Казахстан СТ РК 1608-2008 «Пенообразователи целевого назначения для подслоного тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах».

Настоящий стандарт распространяется на пенообразователи целевого назначения отечественного и импортного производства, реализуемые на территории Республики Казахстан, предназначенные для получения с помощью специальных устройств и пожарного оборудования низкократной пленкообразующей пены, используемой для подслоного тушения пожара нефти и нефтепродуктов в резервуарах.

В ходе испытаний определялись основные показатели качества пенообразователей - внешний вид, плотность и водородные показатели (рН) полученных концентратов протеиновых пенообразователей, водородные показатели (рН) рабочих растворов, кратность и устойчивость пенообразователей и т.д. (таблица 2).

Таблица 2 - Основные показатели качества пенообразователей

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид пенообразователя	Однородная жидкость без осадка и расслоения
Плотность при 20 °С, кг/м ³	Определяется по ГОСТ 18995.1 ¹⁾
Кинематическая вязкость концентрата пенообразователя при 20 °С, мм ² /с, не более	200
Водородный показатель рабочего раствора рН	6,5 - 9,0
Поверхностное натяжение рабочего раствора пенообразователя, мН/м, не более	17,5
Межфазное натяжение на границе раздела с н-гептаном, мН/м, не менее	2,5
Кратность пены, не менее	6,0
Устойчивость пены, сек	Определяется по СТ РК 1609-2006 ¹⁾
Температура застывания (кристаллизации) пенообразователя, °С, не более	Минус 15
Минимальная температура применения пенообразователя, °С	Определяется по СТ РК 1609-2006 ¹⁾
Время тушения н-гептана, с, при интенсивности подачи рабочего раствора (0,03 ± 003) дм ³ /м ² -с, не более	50
¹⁾ Устанавливается согласно СТ РК 1609-2006, в нормативной и (или) технической документации на пенообразователь конкретного класса.	

В ходе исследований было определено время тушения горючей жидкости при подаче пены низкой кратности под слой нефтепродукта. Сущность метода заключается в определении времени тушения горючей жидкости пеной низкой кратности, подаваемой под слой нефтепродукта.

В ходе проведенных испытаний было установлено, что образцы полученных протеиновых пенообразователей обладают огнетушащей эффективностью и могут быть использованы как для традиционного тушения пламени при подаче сверху, так и для подслоного пожаротушения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Разработана технология синтеза новых пенообразователей на основе широко доступного отечественного протеинового сырья. Установлено, что пенообразующие свойства водных растворов протеиновых пенообразователей и устойчивость пен зависит от соотношения сырья, щелочи, температуры и времени проведения процесса. Процесс велся под контролем рН. Установлены оптимальные параметры гидролиза протеинсодержащего сырья, обеспечивающего получение качественного продукта: продолжительность процесса – 3-5 часов, концентрация раствора реагента NaOH – 5 масс. %, температура реакции – 120-150⁰С.

2 Установлена возможность направленного регулирования устойчивости пен, полученных из водных растворов протеиновых пенообразователей, изменением температуры, рН и ионной силы растворов. Увеличение времени жизни пены в интервале температур от 20 до 70 ⁰С связано с явлением денатурации, в результате которой в белковой пене образуются коллоидные частицы, закупоривающие пенные каналы и обеспечивающие гидродинамическую устойчивость пены.

3 Установлено, что пены, полученные из протеинового гидролизата, наиболее устойчивы в нейтральной области рН, близкой к изоэлектрическому состоянию. Это связано с конформационным состоянием белковых макромолекул в ИЭТ. Гидродинамическая устойчивость пены в этом случае обеспечивается наличием свернутых в клубок макромолекул, которые закупоривают пенные каналы, препятствуя истечению междупеночной жидкости.

4 Изучение влияния ионной силы показало, что наиболее эффективным оказалось добавление в пенообразующий состав двухвалентного сульфата железа FeSO₄ от 5 до 25 мас %. Таким образом, высокая гидростатическая и термическая устойчивость белковых (протеиновых) пен связана с особым строением и свойствами белковых макромолекул.

5 В ходе проведенных лабораторных, полигонных (огневых) испытаний установлено, что образцы полученных протеиновых пенообразователей обладают огнетушащей эффективностью и могут быть использованы как для традиционного тушения пламени при подаче сверху, так и для подслоного пожаротушения.

Список литературы

1. Айдарова С.Б., Мусабеков К.Б. Поверхностное натяжение водных растворов дифильных полиэлектролитов // Коллоидный журнал. - 1979. - Т.41. № 1. - С. 117-120.
2. ГОСТ 18253-72. Сырье рого-копытное. Технические условия. Введ. 1974-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1974.
3. Тайсумов Х.А., Присяжнюк Н.Л., Орехов В.А., Карасев С.П. Пенообразователь термостойкой пены «Арслан» для морской воды // Материалы восемнадцатой научно-технической конференции "Системы безопасности" - СБ-2009. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – С. 143-145.
4. Коленов А.Н., Киреев А.А., Мелещенко Р.Г. Исследование пенообразования и кинетики разрушения пен, полученных при использовании пенообразующей системы $Al_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2CO_3$ с добавлением поверхностно-активных веществ // Проблемы пожарной безопасности.- 2012. - Выпуск 32. – С.101-106.

*И.А. Захаров - адъюнкт Академии ГПС МЧС России, преподаватель
кафедры оперативно-тактических дисциплин
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ ГОРОДА АСТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В данной статье приведена актуальность использования компьютерных имитационных систем в противопожарной службе. Представлены результаты анализа динамики количества выездов, соотношения количества населения и количества пожаров, время следования к месту пожара за 2005-2015 годы.

Одним из важнейших параметром организации и функционирования противопожарной службы является время прибытия пожарного подразделения к месту вызова. Данный параметр зависит от многих факторов таких как (удаленность пожарного депо, скорость движения пожарного автомобиля, качество дорожного покрытия, плотность потока движения и т.д.).

Анализ произошедших чрезвычайных ситуаций показал, что в Астане за последние 10 лет (2005-2015 гг.) противопожарная служба совершила более 31738 тыс. выездов по тревоге из которых приходится на бытовые и производственные пожары 7893 случая, на ликвидацию загораний 22944 и 901 на аварийно-спасательные работы и ложные вызовы[1], (рисунок 1).

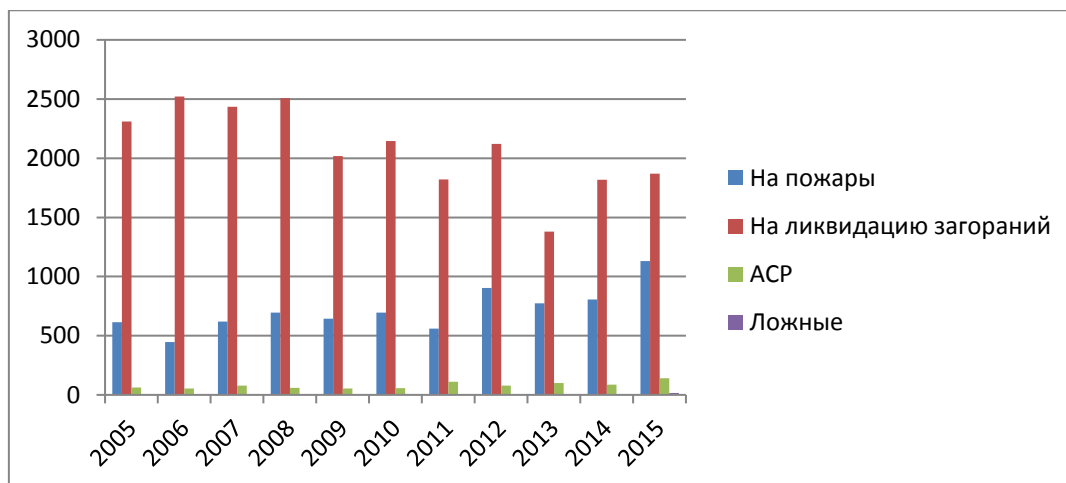


Рисунок 1 - Динамика количества выездов по тревоге в Астане с 2005-2015 годы

Как видно из рисунка 2, что число пожаров за указанный период монотонно возрастает из-за роста населения, т.е. ситуация с пожарами в Астане непрерывно ухудшается.

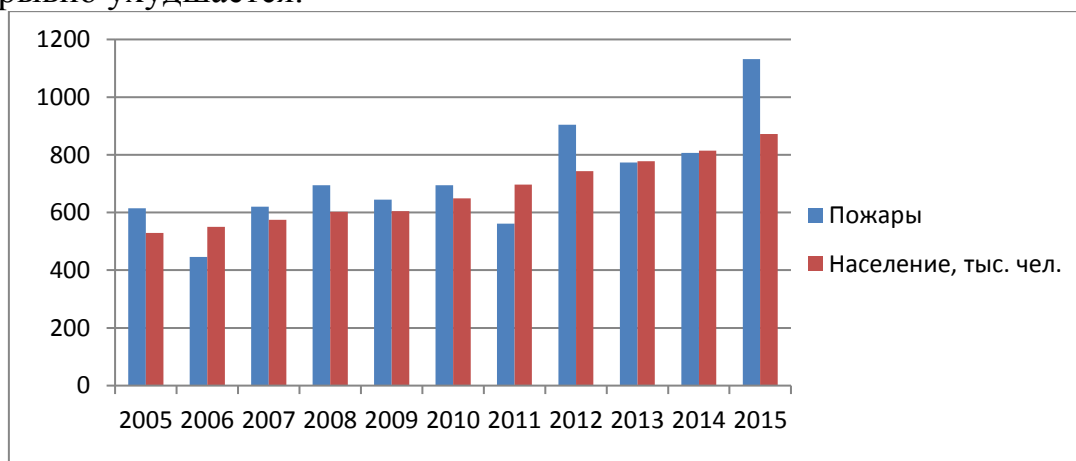


Рисунок 2 - Соотношение количества населения и количества пожаров за 2005-2015 годы

Необходимо отметить тот факт, что, с увеличением населения увеличивается и интенсивность дорожного движения, которое, как правило, приводит к автомобильным пробкам затрудняющих движение пожарной техники.

Высокий темп экономического роста столицы и, как следствие, увеличение платежеспособного населения, отсюда вытекает что, при более высоких показателях по среднемесячной заработной плате Астана значительно уступает по уровню проникновения легковых авто Алматы. В сравнении с Алматы на тысячу жителей приходится 324 легковых авто, в Астане – лишь 264. В то же время по абсолютному приросту новых авто Астана почти в два раза превышает Алматы (3,3 против 1,3 тыс.). В среднесрочной перспективе (3-4 года) плотность авто в столице будет сопоставима с алматинскими показателями [2]. В связи с вышесказанным, проблема перегрузки центра города транспортными потоками остается крайне острой.

В 2009 году в Республике Казахстан в соответствии с Техническим регламентом «Общие требования к пожарной безопасности» [3] введено время

прибытия первого пожарно-спасательного подразделения к месту вызова, в городах не более 10 мин, в населенных пунктах не более 20 мин.

В связи с чем, проведен анализ времени прибытия первого пожарного расчета к месту пожара в 2005-2015 гг. в Астане, где 22,5 % вызовов противопожарные подразделения не укладываются в нормативное время прибытия [4], (рисунок 3).

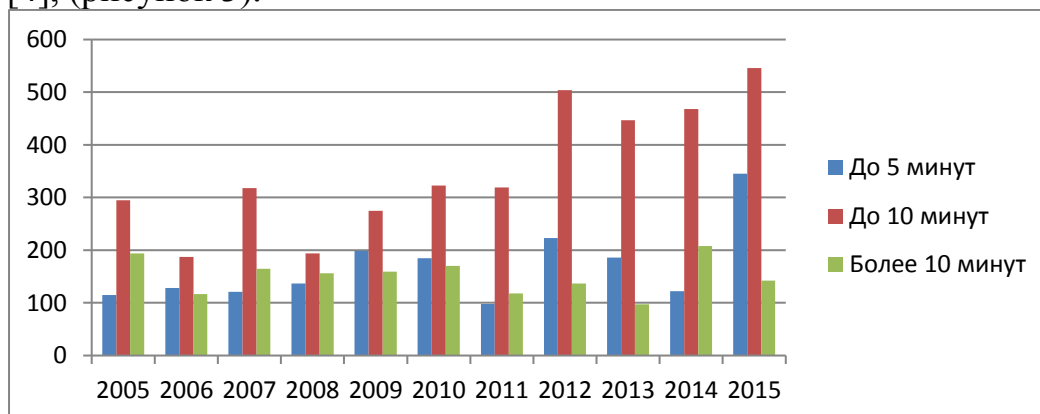


Рисунок 3 - Время следования к месту пожара

Таким образом, существующие нормативно-правовые акты, определяющие места дислокации пожарно-спасательных подразделений и их оперативного реагирования не в полной мере обеспечивают необходимую пожарную безопасность города.

Для построения адекватной системы противопожарной защиты и функционирования противопожарной службы необходимо разработать новую модель функционирования противопожарной службы на основе компьютерных имитационных систем с учетом характеристики территории обслуживания, оперативной обстановки, застройки территории и т.д.

Все это позволит реально повысить пожарную безопасность города Астана, улучшить обстановку с пожарами и повысить эффективность деятельности противопожарной службы [5].

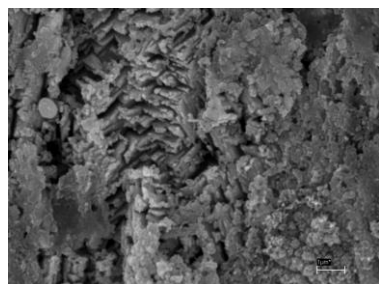
Список литературы

1. Сайт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан <http://>
2. Сайт Агентства по статистике Республики Казахстан <http://www.stat.gov.kz>
3. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» № 14 от 16 января 2009 года [http:// www.adilet.kz](http://www.adilet.kz)
4. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В., Вагнер П. Человечество и пожары. – М.: ООО «Маска», 2007. – 142 с.
5. Гаврилей В. М., Панова Р. Г. Использование экономико-математических методов для комплексной оценки пожарной опасности административно-территориальных единиц. / Сб. «Вопросы экономики в пожарной охране», вып. 5. - М.: ВНИИПО, 1976, с. 3-13

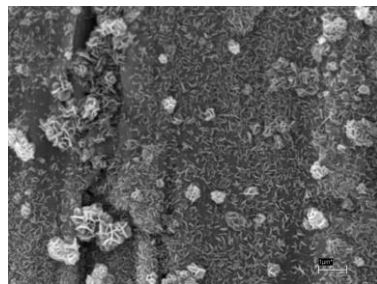
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАЗРУШЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ПРИ ЖИДКОСТНОЙ КОРРОЗИИ МЕТОДОМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Для изучения особенностей изменения микроструктуры поверхности подвергнувшихся коррозии материалов, используемых при изготовлении цистерн и пенобаков (стали Ст.3, нержавеющей стали и алюминия), применяли растровый сканирующий электронный микроскоп марки LEO-1420. Ускоренные коррозионные испытания проводили по ГОСТ 9.909-86 [1] в кислой (H_2SO_4), щелочной (NaOH), соляной (NaCl) средах, пенообразователях «Синтек», «ТЭАС» и воде, при температуре 50 °С. Длительные испытания проводили как моделирование естественных условий протекания коррозии: при комнатной температуре в течение 1,5 месяцев [2].

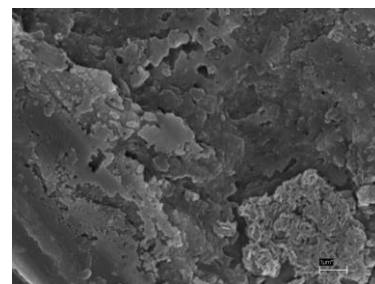
Было установлено, что при ускоренной коррозии поверхность образца Ст.3, из которой обычно изготавливают цистерны и детали ПАСТ, во всех сильных электролитах (кислой, щелочной, нейтральной средах) существенно изменяется в результате интенсивной межкристаллитно-щелевой коррозии (рисунок 1а-в), с формированием развитого рыхлого микрорельефа с глубокими «каньонами» и порами. В среде пенообразователя «Синтек» происходит сглаживание граней кристаллитов на поверхности образца (рисунок 1г).



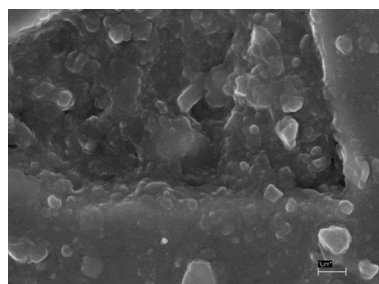
а) кислая среда



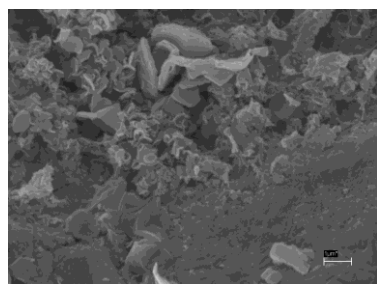
б) щелочная среда



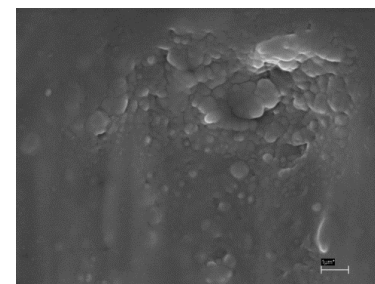
в) соляная среда



г) ПО «Синтек»



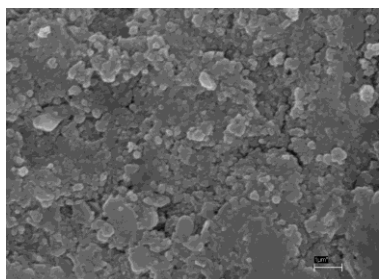
д) ПО «ТЭАС»



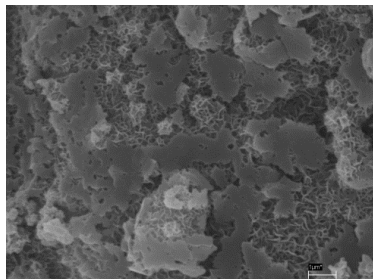
е) вода

Рисунок 1 – Поверхность стали Ст.3 после ускоренных коррозионных испытаний

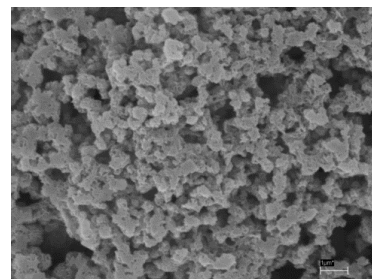
Важно отметить, что при низких температурах в течение длительного времени разрушение Ст.3 происходит значительно более выражено, чем при ускоренных испытаниях (рисунок 2). Особенно рыхлая губчатая микроструктура образуется вследствие коррозии стали Ст.3 в среде пенообразователя «ТЭАС» (рисунок 2в). Очевидно, даже не разрушенный полностью поверхностный слой, не препятствует проникновению жидкости к более глубоким слоям подложки.



а) вода



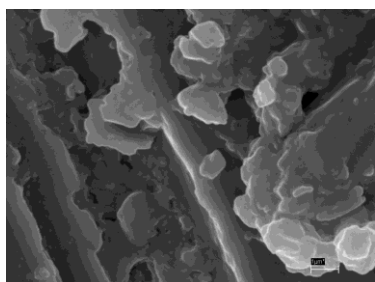
б) ПО «Синтек»



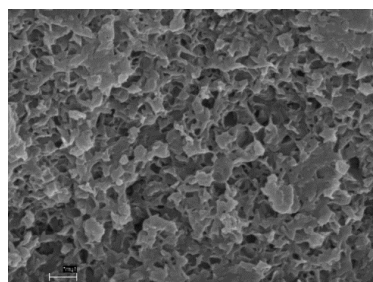
в) ПО «ТЭАС»

Рисунок 2 – Поверхность стали Ст.3 после длительных коррозионных испытаний

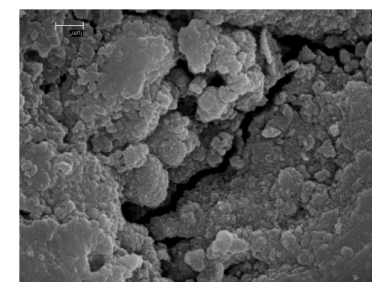
При интенсивном растворении алюминиевой поверхности в среде сильных электролитов при повышенной температуре сохраняется очень гладкий, однородный рельеф поверхности без образования язв и щелей коррозии. Наиболее активная и неравномерная коррозия алюминия наблюдается в воде и пенообразователе ТЭАС, с формированием глубоких и неоднородных язв и разрыхлением металла. При коррозии алюминия в течение длительного времени (рисунок 3), в воде и пенообразователе ТЭАС на поверхности алюминиевых пластин наблюдаются глубокие неравномерные щели и язвы (рисунок 3а, 3в), а в среде пенообразователя «Синтек» – образуется рыхлая пористая губка (рисунок 3б).



а) вода



б) ПО «Синтек»



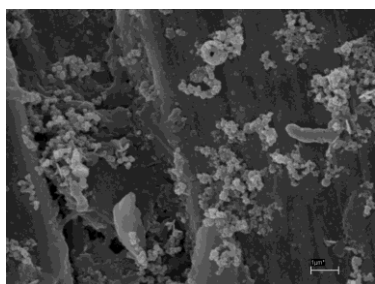
в) ПО «ТЭАС»

Рисунок 3 – Поверхность алюминия после длительных коррозионных испытаний

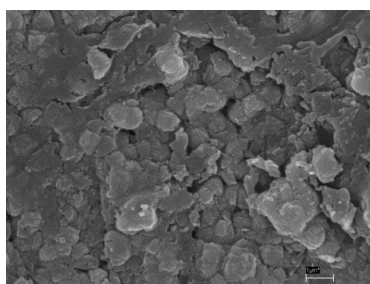
Для нержавеющей стали при ускоренных испытаниях, несмотря на одинаково незначительное количество растворенного металла во всех изученных средах, поверхность металла после нахождения в растворе 1М щелочи становится рыхло-губчатой, в отличие от достаточно гладких поверхностей после коррозии в воде, кислоте и растворе соли. Достаточно необычный рельеф типа «кожа ящерицы» формируется на поверхности

нержавеющей стали в среде обоих изученных пенообразователей, причем выступающие над узкими канавками кристаллиты характеризуются плоскими, значительными по площади вершинами.

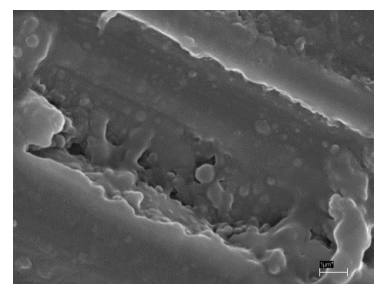
Длительная коррозия нержавеющей стали в воде протекает неравномерно и с «высаливанием» на поверхности звездчатых кристаллов плохо растворимых соединений, вероятно оксидов и гидроксидов никеля и хрома (рисунок 4а). В среде пенообразователей длительная коррозия нержавеющей стали приводит к формированию геометрически правильных борозд и вмятин, явно вдоль граней кристаллов (рисунок 4б, 4в).



а) вода



б) ПО «Синтек»



в) ПО «ТЭАС»

Рисунок 4 – Поверхность нержавеющей стали после длительных коррозионных испытаний

Таким образом, как показывают данные СЭМ, быстрая коррозия материалов, применяемых для изготовления пожарных цистерн, может протекать без разрыхления глубоких слоев и образования язв и «каньонов», с сохранением гладкости и беспористости каждого вновь обнажаемого слоя металла. При удалении детали из коррозионной среды такая поверхность, очевидно, прекращает разрушаться и сохраняет свои механические характеристики.

И наоборот, существенно более медленная коррозия металла в условиях, приближенных к естественным, может привести к формированию рыхлого губчатого и механически непрочного слоя, разрушение которого может происходить неравномерно (в зависимости от точек приложения и направления воздействия внешних сил), следствием чего будет образование локальных сколов, протечек, трещин и расслоений материала цистерны. В данном случае даже удаление детали из коррозионной среды не будет являться препятствием для ее дальнейшего разрушения.

Список литературы

1. Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях: ГОСТ 9.909-86. – Введ. 01.07.1987. – М: ИПК издательство стандартов, 1999. – 11 с.

2. Семнова, Л.В. Коррозия и защита от коррозии / Л.В. Семнова, А.В. Флорианович, А.В. Хорошилов. – 2 изд. – М.: Физматлит, 2006. – 427 с.

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ЦИСТЕРН ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, МЕТОДОМ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Проблема зависимости долговечности (ресурса) резервуаров пожарных аварийно-спасательных автомобилей активно обсуждается в различных научно-технических изданиях, но различность подходов к типу и точности исходных данных по разрушению применяемых материалов до настоящего момента не позволяет выработать единую систему расчетов ресурса эксплуатации пожарных автоцистерн (ПАЦ). В данной работе скорость коррозии стали Ст. 3, нержавеющей стали и алюминия оценивали по приросту или уносу массы с единицы площади поверхности образца после окончания очередного временного интервала коррозионных испытаний по ГОСТ 9.909-86 [1] в кислой (H_2SO_4), щелочной (NaOH), соляной (NaCl) средах, пенообразователях «Синтек», «ТЭАС» и воде на аналитических весах ВРЛ-200. Электрохимические измерения (ВАМ) проводились в трехэлектродной ячейке, включающей платиновый вспомогательный электрод и хлорсеребряный электрод сравнения. Величину токов коррозии определяли путем построения Таффелевских зависимостей [2].

Гравиметрическим методом установлено, что сталь Ст.3 наиболее активно корродирует в кислой среде, достигая потери массы с единицы площади поверхности образца $0,96 \text{ мг/см}^2$ при продолжительности пребывания в растворе 1М серной кислоты на протяжении 120 минут (рисунок 1а).

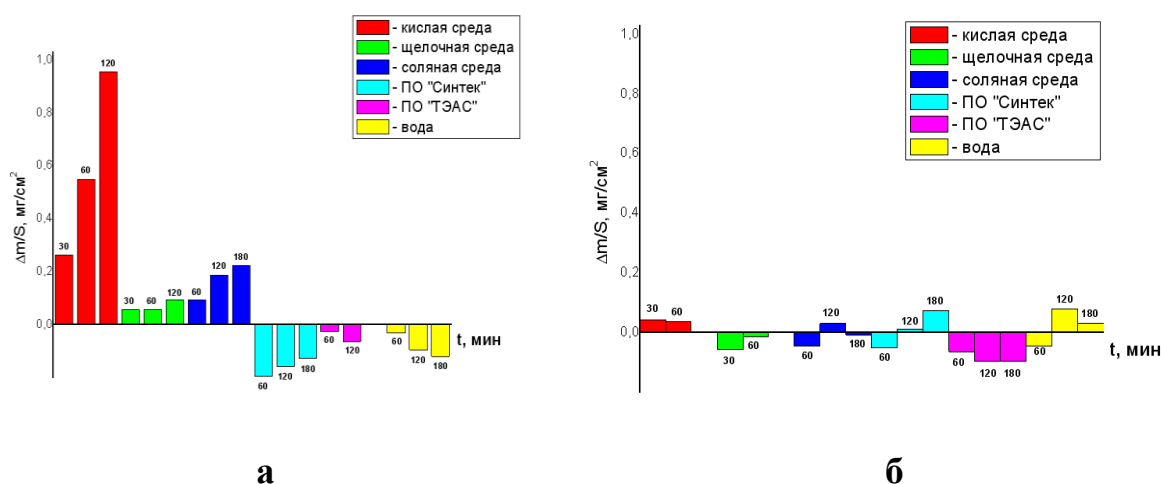
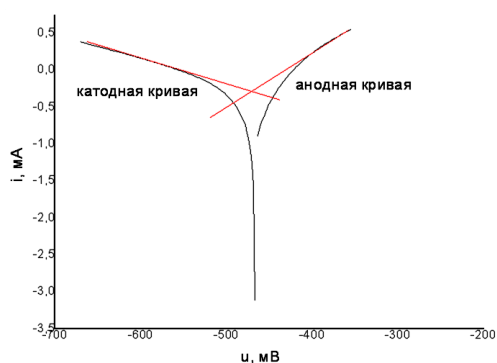
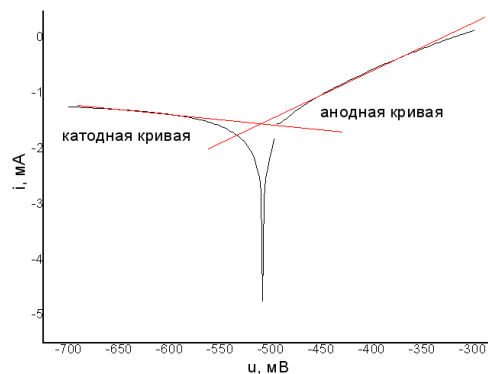


Рисунок 1 – Скорость коррозии: а – стали Ст.3, б – нержавеющей стали в различных средах

В воде и изученных пенообразователях на поверхности стали происходит нарастание корки продуктов коррозии (рисунок 1а). Эти результаты согласуются с данными ВАМ, согласно которым наименьший ток коррозии ($-0,31 \text{ мА}$), легко достижимый в реальных условиях, для Ст.3 характерен в кислой среде (рисунок 2а).



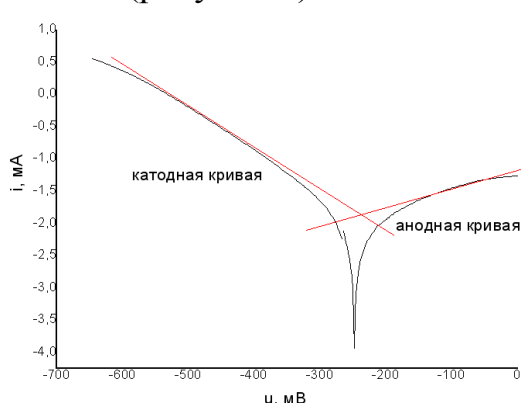
а



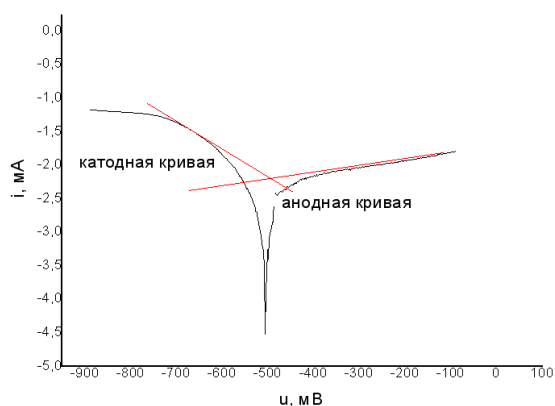
б

Рисунок 2 –Токи коррозии для стали Ст.3: а – в среде H_2SO_4 ; б – $NaCl$

Для нержавеющей стали обнаружено, что изменение массы образцов в процессе коррозии хотя и очень незначительно, но практически во всех случаях, кроме кислой среды, наблюдается сначала нарастание продуктов коррозии на образце, а при более длительном его нахождении в коррозионной среде – растворение и этой пленки, и самой подложки (рисунок 1б). По данным ВАМ токи коррозии нержавеющей стали во всех изученных средах достаточно высоки (от -1,83 до -2,95 мА), что подтверждает ее высокую коррозионную стойкость (рисунок 3).



а



б

Рисунок 3 – Токи коррозии для нержавеющей стали: а – в среде H_2SO_4 ; б – $NaOH$

Алюминиевый образец на два порядка активнее растворяется в щелочной среде (рисунок 4а), по сравнению со всеми остальными исследованными электролитами (рисунок. 4б). Унос массы с поверхности образца достигает 70 мг/см^2 , что также согласуется с данными ВАМ, в щелочной среде для алюминия ток коррозии составляет всего (-0,15 мА) и легко достигается в реальных условиях эксплуатации (рисунок 5), тогда как в кислой среде его значение составляет (-2,32 мА), в соляной (-2,58 мА).

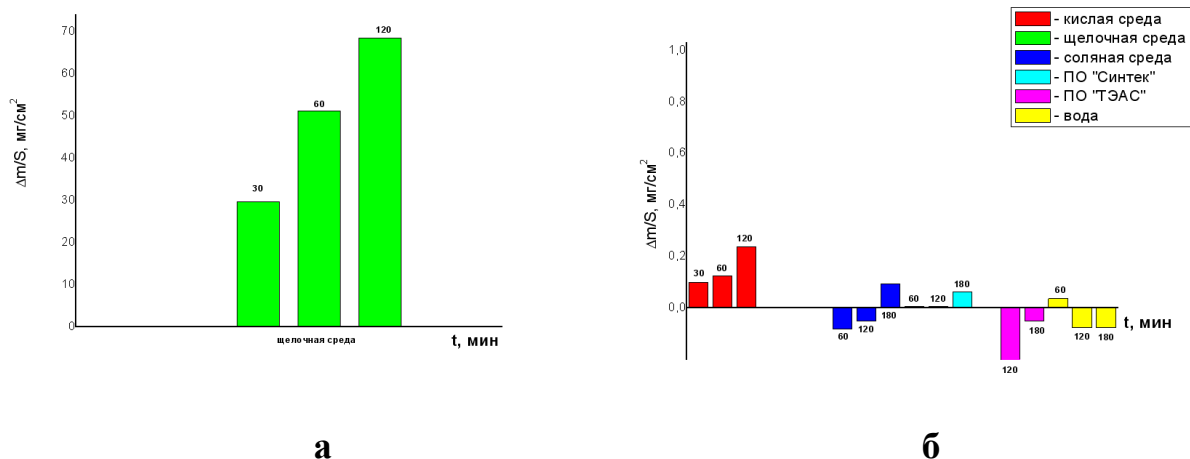


Рисунок 4 – Скорость коррозии алюминия: а – в щелочи, б - в других средах

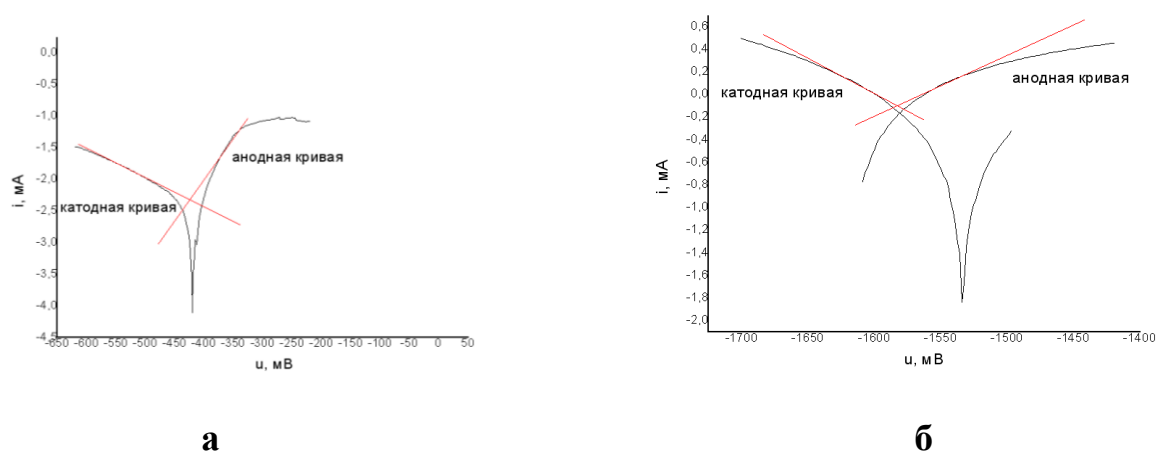


Рисунок 5 – Токи коррозии для алюминия: а – в среде H₂SO₄; б – NaOH

В результате проведенных исследований во всех изученных случаях токи коррозии соответствуют катодной области (значения токов и потенциалов отрицательные). Это может быть косвенным подтверждением усиления коррозии при подаче на корпус ПАЦ катодного потенциала от бортовой электросети автомобиля, что способствует достижению тока коррозии. Кроме того, тот факт, что в нейтральной среде NaCl из всех изученных материалов наименьший ток коррозии (-1,51 мА) обнаружен для Ст.3, подтверждает активное разрушение ПАЦ при воздействии смесей, применяемых для обработки дорожных покрытий в зимний период.

Список литературы

1.Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях: ГОСТ 9.909-86. – Введ. 01.07.1987. – М: ИПК издательство стандартов, 1999.– 11 с.

2. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия: Учеб. для вузов.- Изд. 4-ое, перераб.- М.: Высш. школа, 1984.- 519 с.

В.М. Комяк - д-р техн. наук, профессор

Р.В. Романов - соискатель

Национальный университет гражданской защиты Украины

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЛИ ОБНОВЛЕНИИ РАЙОНОВ ГОРОДОВ

Постановка проблемы. Успех в организации и тушении пожаров в значительной мере зависит от подготовки населенных пунктов и объектов к тушению пожаров, в частности, от достаточного наличия источников противопожарного водоснабжения.

Противопожарное водоснабжение обеспечивается путем строительства на территории городов, населенных пунктов и объектов водопроводов с установкой на них пожарных гидрантов для забора воды пожарными машинами.

Следует учитывать, что чрезмерная удаленность пожарных гидрантов от зданий и сооружений или их отсутствие приводит в некоторых случаях к тому, что работа по тушению пожаров значительно усложняется, а иной раз становится невозможной. В таких неблагоприятных условиях пожары могут приводить к большим убыткам. Также необходимо учитывать, что избыточное количество пожарных гидрантов приводит к увеличению сопротивления и потерь напора в водопроводной сети, а также приводит к увеличению расходов на обслуживание и ремонт гидрантов. В связи с этим большое значение приобретают вопросы оптимизации размещения пожарных гидрантов в районах городов.

Анализ последних достижений и публикаций. В настоящее время требования к проектированию централизованных постоянных внешних систем водоснабжения населенных пунктов и объектов народного хозяйства изложены в СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (далее СНиП) [1].

Хочется отметить, действующие нормы расхода воды и продолжительности тушения [1] не менялись более 65 лет [2].

Целью работы является повышение эффективности пожарно-спасательных подразделений за счет выбора рациональных параметров систем противопожарного водоснабжения (СПВ) при проектировании или обновлении районов городов

Постановка задачи и ее решение. Необходимо определить оптимальные параметры систем противопожарного водоснабжения (минимально допустимое количество пожарных гидрантов и такие места их размещения в районах городов, с одной стороны учитывающие ограничения задачи, а с другой стороны, максимально покрывающие все сооружения района с точки зрения их достижения рукавными линиями).

При решении задачи необходимо учитывать ряд ограничений:

- пожарные гидранты должны размещаться возле каждого здания, сооружения или его части на распределительных линиях существующей сети

водоснабжения с учетом условия ограничения длины прокладки рукавных линий;

- должна учитываться плотность застройки районов и области запрета, т.е. уменьшение области обслуживания пожарных гидрантов в результате обхода рукавными линиями препятствий, таких как соседние здания, ограждения и т.п. с учетом минимальных нормированных расстояний;

- должны учитываться конструктивные особенности зданий (степень огнестойкости, этажность), так как от этажности здания зависит максимальное значение длины прокладки рукавных линий, а от степени огнестойкости здания – количество гидрантов, которое необходимо установить для противопожарной защиты объекта;

- размещение пожарных гидрантов должно обеспечивать подъезд пожарных автонасосов, т.е. размещение в труднодоступных, не имеющих твердого покрытия местах исключается.

С целью разработки обоснованного метода определения оптимальных параметров систем противопожарного водоснабжения, построена математическая модель задачи рационального размещения пожарных гидрантов в районах городов [3]. Исследованы и проанализированы особенности математической модели, показано, что она относится к классу геометрического проектирования. Показано, что рассматриваемая задача имеет дискретно-непрерывную структуру, т.е. установлена взаимосвязь между задачей покрытия дискретного множества системой дискретных подмножеств и непрерывной задачей моделирования размещения пожарных гидрантов на области допустимых решений задачи, учитывающей ограничения задачи.

Обоснованы параметры модели задачи рационального размещения пожарных гидрантов в районах городов [4 - 6], при этом:

- определены предельные расстояния по подаче огнетушащих средств от источников противопожарного водоснабжения для зданий различной этажности (высоты);

- предложен подход к определению расчетных расходов воды на пожаротушение, по которым определяют необходимое количество пожарных гидрантов для защиты зданий, и расчетной продолжительности тушения пожаров жилых зданий различной этажности и степени огнестойкости, по которой определяют объемы пожарных водоемов и резервуаров, объемы неприкосновенных запасов воды в системах водоснабжения.

Представлены алгоритмы построения области допустимого размещения пожарных гидрантов в районах городов, позволяющей осуществить пожаротушение каждой внешней точки сооружения любой геометрической формы с учетом условия ограничения длины прокладки рукавных линий от пожарного гидранта, до здания, в котором возник пожар [7, 8].

Создан алгоритм, который учитывает плотность застройки районов при построении области допустимого размещения пожарных гидрантов [9].

Разработан метод моделирования размещения пожарных гидрантов в районах городов с учетом ограничений задачи [10 - 12], при этом:

- предложен подход к построению парето-допустимого множества

положений пожарных гидрантов на магистральной трассе водопровода, учитывающий, с одной стороны, нормированную длину рукавных линий, а с другой, покрытие зданий района города, для которого проектируется противопожарное водоснабжение;

- предложен метод решения задачи рационального размещения пожарных гидрантов в районах городов, основанный на построении неоднородной области допустимых размещений пожарных гидрантов с точки зрения степени покрытия зданий.

По разработанному алгоритмическому обеспечению метода рационального размещения пожарных гидрантов в районах городов создан комплекс программ [13], который позволяет определить минимально допустимое количество пожарных гидрантов и места их рационального размещения. Программное обеспечение позволяет автоматизировать процесс получения трудоемких вариантов расчета противопожарной защиты районов городов.

Представлен подход оценки эффективности систем противопожарного водоснабжения [14]. В качестве критерия подхода принята вероятность нахождения системы противопожарного водоснабжения в состоянии готовности в течение заданного времени. Представлен подход определения надежности систем противопожарного водоснабжения [15]. За основной количественный показатель надежности принята вероятность безотказной работы пожарных гидрантов.

Выводы. В работе представлены научные результаты, которые решают задачу определения минимально допустимого количества пожарных гидрантов и таких мест их размещения в районах городов, с одной стороны учитывающие ограничения задачи, а с другой стороны, максимально покрывающие все сооружения района. Результаты внедрения позволяют сделать вывод о корректности общей схемы выбора оптимальных параметров СПВ, а также об адекватности положенных в основу общей схемы математических моделей; установлено, что эффективность предложенного метода решения оптимизационной задачи лежит в пределах 20% [16].

Список литературы

1. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Лобачев В. Г. Противопожарное водоснабжение. Изд. МКХ РСФСР, 1950.
3. Комяк В.М., Романов Р.В. Математическая модель размещения пожарных гидрантов в районах городов/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 27 – Харьков: НУГЗУ, 2010. – С. 97 - 103.
4. Романов Р.В. Визначення граничної відстані по подачі вогнегасник засобів від вододжерела / Проблеми та перспективи розвитку забезпечення пожежної безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць міжнар. наук.- практ. конф. курс. і студ. – Л.: ЛПБ, 2006, - С. 244 - 247.
5. Чернуха А.Н., Романов Р.В. К вопросу об уточнении нормативных

расходов воды на наружное пожаротушение/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 18 – Харьков: Фолио, 2005. – С. 177 - 180.

6. Коссе А.Г., Романов Р.В. Построение теоретических кривых распределения продолжительности тушения пожаров в жилых зданиях/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 21 – Харьков: Фолио, 2007. – С. 112 - 117.

7. Комяк В.М., Романов Р.В. Поход к построению области допустимого размещения пожарных гидрантов/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 18 – Харьков: Фолио, 2005. – С. 93 - 97.

8. Комяк В.М., Романов Р.В. Алгоритм побудови області припустимого розміщення пожежних гідрантів для одиничних споруд/ Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці / Таврійська державна агротехнічна академія – Вип.4, т.32. – Мелітополь: ТДАТА, 2006. - С. 70 - 73.

9. Р.В. Романов. Алгоритм урахування щільності забудови району при проектуванні розміщень пожежних гідрантів/ Геометричне та комп'ютерне моделювання: збірник наукових праць; Харк. держ. університет харчування та торгівлі. – Харків, 2006. – Вип. 14. – С. 206 - 213.

10. Комяк В.М., Романов Р.В., Панкратов А.В. Модель и метод определения допустимых параметров размещения пожарных гидрантов в районе города/ Геометрическое и компьютерное моделирование: сборник научных трудов. Харк. гос. университет питания и торговли. – Вып. 25. – Харьков, 2009. – С. 27 – 32.

11. Панкратов О.В., Комяк В.М., Романов Р.В. Метод оптимізації розміщення пожежних гідрантів в районах міст/ Прикладна геометрія та інженерна графіка. Праці / Таврійський державний агротехнічний університет – Вип.4, т. 44. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009. - С. 142 - 148.

12. Романов Р.В. Метод решения оптимизационной задачи размещения пожарных гидрантов в районах городов / Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 26. – Харьков: УГЗУ, 2009. – С. 104 - 112.

13. Панкратов А.В. Комп'ютерна програма “FirePlug” / О.В. Панкратов, Р.В. Романов, В.М. Комяк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір, № 34290 , Україна. Міністерство освіти і науки. Державний департамент інтелектуальної власності. – 29.07.2010.

14. Мигунова Л.В., Романов Р.В. Оценка эффективности систем противопожарного водоснабжения/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 21 – Харьков: Фолио, 2007. – С. 170 - 174.

15. Комяк В.М., Коссе А.Г., Романов Р.В. Подход к определению надежности систем противопожарного водоснабжения/ Проблемы пожарной безопасности: сборник научных трудов. Вып. 25 – Харьков: УГЗУ, 2009. – С. 73 - 76.

16. Комяк В.М., Романов Р.В., Белов В.В. Геометричне моделювання розміщення пожежних гідрантів в районах міст при проектуванні або оновленні систем протипожежного водопостачання / Прикладна геометрія та інженерна графіка. Вип.84. – К.: КНУБА, 2010. - С. 225 - 231.

*Н.И. Коровникова - канд.хим.наук, доцент, доцент кафедры
В.В. Олейник - канд.техн.наук, зам.нач. кафедры
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ВОЛОКНА НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА

Большой объем используемых в строительстве и в быту синтетических волокон приводит к тому, что в 70% пожаров летальный исход связан с возгоранием текстильных материалов и отравлением токсичными продуктами. Ежегодно от пожаров в Европе гибнет 5 тысяч, в Америке – 4 тысячи человек, а материальные потери составляют около 1% от ВВП стран. При горении указанных материалов выделяются такие токсины, как угарный и углекислый газы, а также хлористый водород, хлор, цианистый водород, фосген, производные серы и оксиды азота. Поэтому текстильные материалы, которые используются в производственных и жилых помещениях, могут представлять кроме пожарной, и экологическую опасность, а снижение горючести текстильных материалов, разработка новых огнезамедляющих систем является актуальной задачей.

В настоящее время разрабатываются новые модификации безгалогенных замедлителей горения различного состава с повышенной степенью фиксации препаратов волокном, высокой устойчивостью огнезащитной отделки к стиркам и пригодные для обработки широкого ассортимента тканей из синтетических волокон и отделочных материалов, а также для придания огнезащиты синтетическим полимерам и волокнам на стадии формования. В области огнезащиты материалов на основе полиакрилонитрила накоплен большой материал, но природа процессов, происходящих при взаимодействии антипиренов и полиакрилонитрильных волокон, недостаточно изучены. Таким образом, апробация новых антипиренов для огнезащиты полиакрилонитрильных волокон необходимы и актуальны.

Данная работа является продолжением исследований об огнезащитных свойствах волокон на основе полиакрилонитрила (ПАН) и ее основной задачей есть получение материала со сниженной горючестью. В качестве объектов исследования взяты ПАН, модифицированное полиакрилонитрильное волокно НАГ с карбоксильными, гидроксамовыми, амидоксимными группами, а также высокомолекулярные комплексные соединения (ВМКС) НАГ с молибденом (VI) (НАГ-Mo).

Основные характеристики перечисленных объектов, их реакционные группы приведены в табл. 1. Здесь же показаны данные о их огнезащищенности (горючести) – кислородный индекс, (КИ, %) до и после обработки образцов фосфоновой кислотой.

Таблица 1 - Физико-химические и огнезащитные характеристики полимерного волокна

№	Волокно	Реакционные группы	Сорбционные характеристики, a_m , ммоль/г	Кислородный индекс, КИ, %	
				до обработки	после обработки
I.	ПАН	$-C\equiv N$ $-COOH$ $\begin{array}{l} / \text{COOH} \\ \backslash \end{array}$ $-(CH)_2$ $\begin{array}{l} \backslash \text{COOH} \\ / \end{array}$	- 0,2-0,4 -	18,3 18,3 18,4	19,8 20,0 20,0
II.	НАГ	$-C\equiv N$ $-COOH$ (К) $\begin{array}{l} N \backslash O \\ / \end{array}$ $-C$ $\backslash NH_2$ (А) $\begin{array}{l} O \\ // \\ -C \\ \backslash NHOH \end{array}$ (Г)	- 0,6 3,7 1,9	19,7 19,8 19,7	22,1 22,0 21,9
III.	ВМКС НАГ-Мо	$\begin{array}{ccc} H_2O & & OH_2 \\ & \diagdown & / \\ & \Gamma-Mo-\Gamma & \\ & / & \backslash \\ O & & O \end{array}$	1,7-2,1	23,9 23,8 24,0	25,9 25,8 25,8

Экспериментальные данные свидетельствуют о разнообразном ассортименте функциональных групп образцов: все они относятся к полиэлектролитам. ВМКС НАГ-Мо(VI) имеет в матрице волокна К группы, свободные группы А (не участвующие в комплексообразовании с молибдением MoO_2^{2+}) и остаточное количество групп Г, не вступивших во взаимодействие с Мо (VI) в кислой среде.

Полученные значения КИ у волокон мало изменяются при переходе от I ко II образцу и заметно увеличиваются у ВМКС. Вероятно, ион MoO_2^{2+} проявляет свойства антипирена, связывая группы Г в комплекс.

При обработке исследованных образцов широко известной как антипирен фосфоновой кислотой происходит возрастание значений КИ для всех исследованных объектов. Обработку вели 0,2 моль/л раствором фосфоновой кислоты. Наибольшее возрастание значений КИ наблюдается у объекта III. Известно, что фосфоновая кислота может образовывать с функциональными группами объектов I и II сложные эфиры, амиды фосфоновой кислоты с продуктами горения волокна, полиэлектролитные комплексы, что повышает огнезащитность волокон (значения КИ).

Самое высокое значение КИ достигается у ВМКС НАГ-Мо. Здесь, вероятно, происходит образование полиэлектролитных комплексов между группами А и фосфоновой кислоты либо амидофосфонатов, а также комплексов MoO_2^{2+} с фосфоновой кислотой и образованием оксидов молибдена. Еще более широкий ассортимент функциональных групп в волокнах появляется при температуре больше 175°C , превращения которых еще более сложны, что также может увеличивать значение КИ.

Огнезащищенность модифицированных волокон на основе ПАН несколько ниже, чем у аналогичного по функциональным группам комплексита на основе целлюлозы (комплексит ЦГ). По-видимому, наличие свободных функциональных групп электролитической природы у волокна не способствует снижению горючести даже при обработке антипиренами.

При сравнении волокон, имеющих одинаковые функциональные группы, но матрицы различной полимерной природы (целлюлоза, ПАН), различия их огнезащитных свойств связано не только с сорбционной способностью, но и с природой, структурой полимерных цепей, а также устойчивостью их ВМКС.

М.В. Кустов - к.т.н., доцент, НУЦЗ Украины
В.Д. Калугин - д.х.н., профессор, НУЦЗ Украины

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СОСТАВОВ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ОСАДКООБРАЗОВАНИЯ

В качестве основных горючих свойств пирозаряда будем рассматривать температуру горения и скорость горения (скорость и температура горения определяет тягу и, соответственно, распыл реагентов). С одной стороны увеличение температуры и скорости горения увеличивает интенсивность выброса реагента, с другой стороны при высокой температуре могут разлагаться полезные модификаторы.

В качестве окислителя в твердотельных пиротехнических составах в основном используются перхлорат аммония (NH_4ClO_4) и нитрат аммония (NH_4NO_3). Наибольшей окислительной активностью обладает хлорид аммония, однако при его горении образуется вредный галогенид HCl . Замена NH_4ClO_4 на NH_4NO_3 приводит к резкому снижению скорости горения и реактивной тяги.

В качестве горючего в пиротехнических зарядах используются щелочные и щелочноземельные металлы и их оксиды. Из наиболее доступных, к ним относятся бериллий (Be), натрий (Na), магний (Mg) и алюминий (Al). Натрий является нестабильным в воздушной среде и пожароопасным, что затрудняет его хранение. Бериллий обладает хорошими горючими свойствами, однако продукты его горения являются крайне токсичными. Среди стабильных металлов наибольшей теплотой и скоростью горения обладает магний, поэтому использование данного металла в качестве горючего пирозарядов приобрело широкое распространение [1]. В практике искусственного воздействия на

атмосферные осадки наиболее часто используются составы на основе алюминия [2]. Однако во всех ранее проведенных исследованиях по разработке пиротехнических составов для искусственного инициирования осадков очень мало внимание уделялось вопросу физикохимии процесса горения основных компонент. Однако именно от этого зависит эффективное соотношение горючего и окислителя, химический состав продуктов горения и их поверхностные свойства, скорость горения и др.

Горючее пиротехнических составов представляет собой мелкодисперсный ($d \sim 10$ мкм) порошок металла (Mg, Al), частички которого покрыты слоем оксида (MgO, Al₂O₃) (рис. 1).

Исходя из того, что размеры частиц малы, то влияние оксидной пленки будет существенно. Динамика разрушения оксидной пленки будет зависеть от ее толщины и пористости, которая определяется условиями хранения и температурой горения [3].

Кроме свойств оксидной пленки одним из основных факторов определяющих интенсивность горения твердотельных пиротехнических составов является дисперсность горючего и окислителя. Можно выделить три характерных режима гетерогенного горения пирозаряда [4] (рис. 2.).

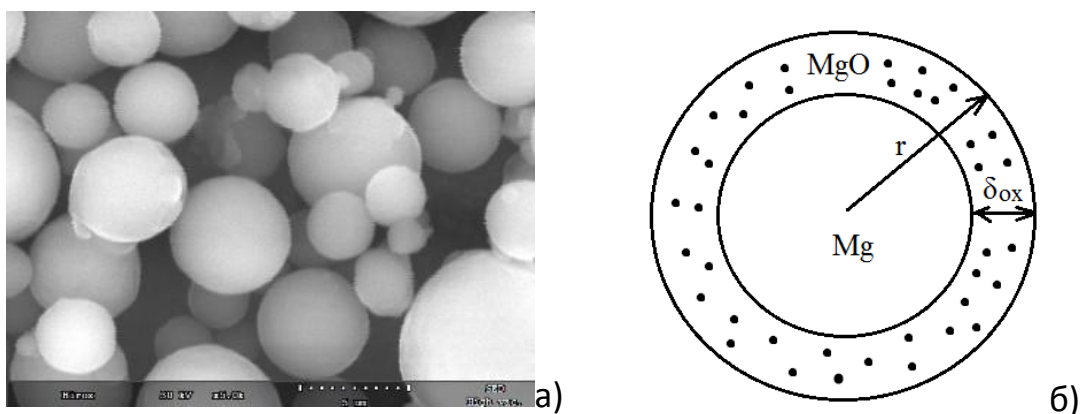


Рисунок 1 – Внешний вид (а) и структура (б) горючего порошка пирозаряда

Так как оксиды металлов имеют значительно более высокие температуры плавления и кипения (табл. 1), то наличие оксидной пленки будет снижать скорость и температуру горения.

Таблица 1 – Термодинамические свойства Al и Mg и их оксидов

Металлы	$T_{пл}, K$	$T_{кип}, K$	Оксиды	$T_{пл}, K$	$T_{кип}, K$
Mg	923	1363	MgO	3100	3873
Al	934	2792	Al ₂ O ₃	2317	3253

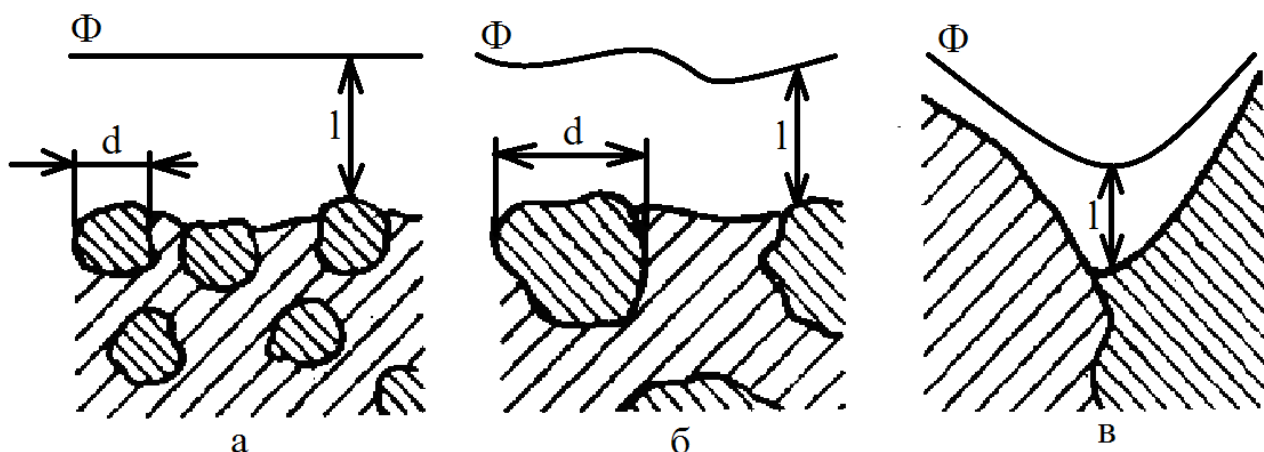


Рисунок 2 – Различные режимы горения твердотельного пиротехнического заряда

Когда расстояние, на котором существенно изменяется температура парогазовой смеси l (михельсоновская длина), т.е. наблюдается фронт пламени, существенно больше среднего размера частиц топлива, окислителя и расстояния между частицами d ($l \gg d$, рис. 2, а), режим горения можно рассматривать как гомогенный. В этом режиме фронт горения плоский, а дисперсность никак не влияет на процесс горения, поскольку перемешивание горючего и окислителя произошло задолго до вступления их в химическую реакцию.

В другом предельном случае ($l \ll d$, рис. 2, в), интенсивность горения также не зависит от дисперсности частиц, а горение происходит вдоль контакта горючего и окислителя.

Наиболее сложный режим горения наблюдается, когда размер зоны подогрева сопоставим с размерами частиц ($l \sim d$, рис. 2, б). При этом фронт горения имеет искривленный профиль, а перемешивание и реакция парогазовой смеси происходят в зонах с характерным размером d . В этом случае дисперсность горючего и окислителя существенно влияют на скорость горения, и, соответственно, на температуру горения.

Михельсоновская длина l определяется из соотношения [4]:

$$l = \frac{\lambda}{\rho \cdot c \cdot u}, \quad (1)$$

где: λ – теплопроводность парогазовой смеси; ρ – плотность парогазовой смеси; c – теплоемкость парогазовой смеси; u – скорость химической реакции.

Для горения смеси порошка алюминия с хлоридом аммония $l \sim 10$ мкм, при этом дисперсность порошка (АСД-2, АСД-4) составляет $d \approx 50-200$ мкм. Согласно рассмотренным выше условиям при таких условиях фронт пламени будет сильно искривлен, что дополнительно затрудняет моделирование процесса горения.

Кроме этого на процесс горения влияет полидисперсность, как отдельно топлива и окислителя, так и разность дисперсности между окислителем и горючим. А также неравномерность распределения частиц порошка по объему связующего.

Список литературы

1. Haryanto U. The Development of Hygroscopic Cloud Seeding Flare In Indonesia: Evaluation and Measurement of Distribution Particles [Электронный ресурс] / U. Haryanto, R. D. Goenawan, and D. Harsanti – Режим доступа: http://www.wmo.int/pages/prog/arep/wwrp/new/documents/OBS.Haryanto_Indonesia_paper_1.pdf
2. Чебоксарское производственное объединение имени В. И. Чапаева [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.chapaew.ru/Production.aspx?id=e07863f9-bd1b-413d-b888-502f926ab228&parent=sediments>
3. Mellor A., Glassman J. Heterogeneous Combustion. New York: Academic Press, 1964. Rosenband V., Gany A., Timnat Y. M. A model for low-temperature ignition of magnesium particles // Combust. Sci. Technol. 1995. V. 105. P. 279–294.
4. Ягодников Д.А. Воспламенение и горение порошкообразных металлов / Д.А. Ягодников. — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 432 с.

А.Н. Ларин - д.т.н., профессор

*А.Я. Калиновский - к.т.н., доцент, Р.И. Коваленко - адъюнкт
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕОБХОДИМОЙ ЧИСЛЕННОСТИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

На сегодняшний день одними из наиболее перспективных образцов новейшей пожарной и аварийно-спасательной техники являются многофункциональные мобильные аварийно-спасательные комплексы контейнерного типа [1]. Данные комплексы (рис. 1) при наличии набора специализированных контейнеров способны выполнять широкий перечень целевых задач, но при определении их необходимого количества и типов в пожарно-спасательных подразделениях существует проблема, которая связана с отсутствием нормативных или каких-нибудь методических указаний, что позволяют упростить решение этих вопросов.



Рисунок 1 – Многофункциональный мобильный аварийно-спасательный комплекс контейнерного типа

Целью исследования является формирование методики определения необходимого количества многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа и набора специализированных контейнеров к ним, для оснащения ими пожарно-спасательных подразделений.

Для решения этой проблемы были использованы научные подходы, которые используются в складской логистике и маркетинге для решения задач, связанных с управлением запасами.

На первом этапе необходимо было исследовать процесс оперативного функционирования пожарно-спасательных подразделений населенного пункта для выявления характерных чрезвычайных ситуаций (ЧС), которые ему присущие, и определить частоты выездов той или иной специализированной техники, что задействуется с целью их ликвидации. Нами было произведено подобное исследование для г. Харькова для чего были использованы статистические данные оперативной работы пожарно-спасательных подразделений за период 2014 года [2].

Далее путем проведения ABC-анализа была определена номенклатура пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, что имеют наибольший приоритет при обслуживании вызовов в г. Харькове используя методику и рекомендации, которые изложены в работах [3-5]. Также были определены три характерные классы опасностей, которые могут возникнуть в г. Харькове. К этим классам были отнесены пожары (1-й класс опасностей), ЧС связанные с радиационными и химическими опасностями (2-й класс опасностей), а также ЧС связанные с проведением работ по разбору завалов, деблокированию потерпевших, их вытаскиванию из ям, проведению эвакуации и помощью коммунальным службам города при ликвидации последствий стихийных бедствий (3-й класс опасностей). По статистическим данным для зоны обслуживания каждого отдельного пожарно-спасательного подразделения были определены частоты возникновения троих определенных ранее классов опасностей и путем проведения XYZ-анализа, получены количественные оценки характеристики потребности подразделений в комплектации теми или иными типами контейнеров. В классическом XYZ-анализе показателем,

описывающим потребность в запасе, является коэффициент вариации [3-5], который вычисляется по следующей формуле:

$$V = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}{n}}}{\bar{a}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где a_i – i -й элемент выборки, \bar{a} – среднее арифметическое выборки, n – размер выборки.

После определения номенклатуры контейнеров, которые необходимы для комплектации многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов с учетом оперативно-тактической характеристики района обслуживания отдельно каждого пожарно-спасательного подразделения необходимо, определить их количество. Для чего можно воспользоваться методами теории массового обслуживания, суть которых сводится к расчету вероятности того, что обслуживанием вызовов в населенном пункте будет одновременно занято k единиц специальных автомобилей согласно методик изложенных в работах [6-10].

В результате проведения исследований была предложена методика, которая позволяет определить необходимое количество многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа и набора специализированных контейнеров к ним, для оснащения ими пожарно-спасательных подразделений. Далее планируется разработать критерии эффективности выполнения целевых задач при использовании многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа в процессе оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений.

Список литературы

1. Калиновський А. Я. Перспективи впровадження пожежно-рятувальних автомобілів контейнерного типу в оперативну діяльність рятувальних підрозділів / А. Я. Калиновський, Р. І. Коваленко, О. М. Ларін // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : зб. наукових праць VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 19-21 жовт. 2015 р. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – С. 93-96.

2. Ларін О. М. Дослідження параметрів функціонування пожежно-рятувальних підрозділів міста Харкова на сучасному етапі для розробки програмного блоку «ПРОГНОЗ НС» / О. М. Ларін, А. Я. Калиновський, Р. І. Коваленко // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – 2015. - №62 (1171). – С. 77-83.

3. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок /Стерлигова А.Н.–М.: ИНФРА-М, 2008. – 430 с.
4. Шрайбфедер Дж. Эффективное управление запасами /Шрайбфедер Дж.; пер. с англ. - 2-е изд. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. - 304с.
5. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управления запасами /Рыжиков Ю. И. – СПб : Питер, 2001. – 384 с. – (Серия «Учебники для вузов»).
6. Брушлинский Н. Н. Математическая модель для проектирования системы противопожарной защиты города / Н. Н. Брушлинский, Н. Н. Соболев. – М. : НПО АСУ «Москва», 1985. – С. 79-81.
7. Брушлинский Н. Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы [Текст]: учебник / Брушлинский Н. Н. – М. : МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.
8. Брушлинский Н. Н. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем [Текст]: учеб. пособие /Н. Н. Брушлинский, Ю. И. Коломиец, С. В. Соколов, П. М. Вагнер. – М.: ФАЗИС, 2004. – 172 с.
9. Алехин Е. М. Разработка компьютерной имитационной системы для проектирования и экспертизы деятельности противопожарных служб городов автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. техн. наук: 05.13.10, 05.13.06 / Алехин Евгений Михайлович. – М., 1998. – 24 с.
10. Соколов С. В. Методологические основы разработки и использования компьютерных имитационных систем для исследования деятельности и проектирования аварийно-спасательных служб в городах: дис. на соискания уч. степени доктора тех. наук: 05.13.10/ Соколов Сергей Викторович – М., 1999. – 298 с.

Г.Г. Лисовой - начальник караула ПЧ-22 6-го Отряда ФПС МЧС России по Ростовской области (г. Таганрог), redcar01@mail.ru
А.Б. Сивенков - академик НАНПБ, д-р техн.наук, доцент, ученый секретарь Академии ГПС МЧС России (г. Москва), sivenkov01@mail.ru

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ И ОГНЕСТОЙКОСТЬ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Древесина является одним из наиболее применяемых материалов в строительстве в силу ее экологичности, простоты механической обработки, а также декоративности. Однако, наряду с положительными качествами у древесины есть и существенные недостатки. Древесина – это, в первую очередь, композиционный природный материал, состоящий в большей степени из органических соединений. По этой причине она весьма чувствительна к условиям внешней среды. Древесина может гнить, что сокращает срок ее

эксплуатации и наносит значительный урон, а также приводит к перерасходу древесного сырья. Различные породы древесины имеют разную восприимчивость к окружающей среде. Процесс утраты древесиной первоначальных эксплуатационных свойств происходит под действием физических, химических и биологических факторов.

Рассматривая древесину, как строительный материал, важными критериями оценки пожарной безопасности являются показатели пожарной опасности и огнестойкости деревянных конструкций. Материальный ущерб, наносимый пожарами, в значительной мере является следствием разрушения строительных конструкций и объекта в целом. Строительные конструкции, рассчитанные по всем правилам строительной механики на эксплуатацию в течении десятков лет, могут разрушаться за очень непродолжительное время. При этом ущерб возрастает с увеличением длительности высокотемпературного воздействия и достигает максимальных значений при обрушении строительных конструкций.

Учитывая, что в процессе эксплуатации деревянные конструкции подвергаются воздействию различных агрессивных биологических субстанций, имеющих органическую природу, можно предположить их негативное влияние на особенности поведения деревянных конструкций в условиях пожара.

Наибольшее распространение для различных климатических зон имеют различные виды деревоокрашивающих грибов, плесени и гнили.

В соответствии с данными каталога известно более 2000 видов грибов, вызывающих гнили древесины. Представители Царства Грибы, развивающиеся на деревянных конструкциях зданий и сооружений – это фактически те же виды, которые имеют место на мертвых древесных останках в лесу, на органических остатках лесной подстилки, а также в стволах еще живых деревьев.

В строительстве и реставрации условно выделяют две группы по способу употребления древесины как субстрата: плесневые и дереворазрушающие грибы. Эти группы различаются по степени и скорости разложения лигноуглеводной части древесины, обеспечивающей ее механическую прочность как строительного материала.

Например, известные микромицеты, являющиеся биодеструкторами и обладающие целлюлолитической активностью, в качестве дереворазрушителей вызывают поверхностное и глубокое окрашивание древесины, а также мягкую (или тлеющую) гниль [1]. С точки зрения пожароопасных свойств можно отметить способность грибов мягкой гнили вырабатывать ферменты, разрушающие все основные биоконпоненты древесины, в частности углеводную часть. Воздействие этих видов гнили может нанести существенный урон деревянным конструкциям, а их присутствие может свидетельствовать о критических условиях содержания этих конструкций [2].

В настоящее время имеется достаточно большое количество профилактических и лечащих препаратов, способных ослабить или минимизировать возможность возникновения деструктивных образований [3], однако системность в их широком применении отсутствует. В связи с этим, на

практике имеется множество примеров эксплуатации деревянных конструкций зданий и сооружений с различной степенью биологического поражения.

Несмотря на то, что процессы биологической деструкции в отношении древесины активно изучаются уже более 100 лет, влияние этих биопоражений на пожарную опасность и огнестойкость деревянных конструкций остается фактически неизученным. Представляет большой научный и практический интерес установление взаимосвязи основных видов дереворазрушающих агентов, вызывающих биодеструкцию древесины, сущности физико-химических процессов, сопровождающих биоразрушение материала, с показателями пожарной опасности и огнестойкости деревянных конструкций.

Результаты данных исследований позволят объективно оценивать пожарную опасность и огнестойкость зданий и сооружений из древесины с разработкой эффективных технических решений по повышению их пожарной безопасности.

Список литературы

1. Серова Т.А. Микобиота деревянных конструкций исторических зданий Санкт-Петербурга // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Санкт-Петербург, 2015. – 212 с.

2. Варфоломеев А.Ю. Накопление повреждений в деревянных конструкциях при длительной эксплуатации в условиях биологической агрессии // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва: ГУП ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2010. – 157 с.

3. Покровская Е.Н. Химико-физические основы увеличения долговечности древесины. Сохранение памятников деревянного зодчества с помощью элементоорганических соединений. Монография – М.: Издательство АСВ, 2003 – 104 с.

Ж.К.Макишев¹ – ст. преподаватель кафедры пожарной профилактики
А.Б.Сивенков² – д-р техн. наук, доцент, Ученый секретарь

¹Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

²Академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ОБУГЛИВАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

В статье представлены результаты исследования процесса обугливания деревянных конструкций длительного срока эксплуатации. Установлено значительное влияние продолжительности эксплуатации деревянных конструкций на окислительную способность угольных остатков и температурные характеристики процесса обугливания древесины.

Долговечность деревянных конструкций при правильной их эксплуатации и своевременных текущих ремонтах может достигать нескольких сотен лет.

Уникальными примерами долговечности деревянных сооружений служат Преображенский храм на острове Кижы (1714г.), Михаило-Архангельский собор (г. Уральск, Республика Казахстан) (1750 г.), церковь святых Архангелов (д. Сурдешти, Румыния) (1766 г.) и многие другие памятники деревянного зодчества.

Основные положения технического регулирования в Российской Федерации в области пожарной безопасности, а также общие требования пожарной безопасности к зданиям и сооружениям, в том числе с применением деревянных конструкций, приведены в Федеральном законе Российской Федерации № 123-ФЗ от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Специально для зданий и сооружений из цельной древесины и ДКК в 2011 году введен в действие свод правил по проектированию и расчету конструкций жилых, общественных, промышленных и других деревянных строительных объектов [1].

Вопрос о скорости обугливания конструкций из цельной древесины, ДКК и других видов продукции на основе древесины при пожаре занимает центральное место в исследованиях огнестойкости деревянных зданий и сооружений [2 – 4].

В нормативной практике Российской Федерации и Республики Казахстан скорость обугливания цельных деревянных конструкций из древесины хвойных пород принимается 0,7 мм/мин. В европейских нормативных документах значение скорости обугливания для различных видов деревянных конструкций изменяется от 0,5 до 1,0 мм/мин [6]. В ряде европейских стран приняты стандарты, устанавливающие среднюю скорость обугливания для того или иного типа деревянных конструкций [7].

В работах [5, 8, 9] было показано значительное влияние длительного естественного старения на физико-химические, механические и пожароопасные свойства древесины в результате трансформации ее структуры и химических превращений, происходящих в древесном материале. Актуальным, но фактически не изученным, направлением научных исследований является вопрос влияния длительного срока эксплуатации на огнестойкость деревянных конструкций, а также изучение особенностей протекания процесса обугливания, сопровождающего потерю несущей способности ДК в условиях пожара.

Для проведения исследования были отобраны образцы элементов деревянных конструкций неподверженных гниению на следующих объектах продолжительного срока эксплуатации:

- нежилой дом, расположенный в с. Жанажол (Северо-Казахстанская область, республика Казахстан) (срок эксплуатации 63 года) – элементы стропильной части дома;
- нежилой дом, расположенный в с. Кайынды (Костанайская область, республика Казахстан) (срок эксплуатации 87лет) – элементы стропильной части дома;

- театр кукол «Гулливер», расположенный по адресу: г. Курган, ул. Советская, д. 104 –элементы деревянного перекрытия между подвальным и 1-м этажом здания;

- церковь Николая Чудотворца в Брянской области (1865 год), пошедшая из-за ветхости под снос – деревянные несущие конструкции (балки и стойки).

Для оценки параметров обугливания элементов деревянных конструкций была использована стандартная установка по определению параметров воспламенения строительных материалов по ГОСТ 30402-96, а также экспериментальная маломасштабная огневая печь для испытания элементов деревянных конструкций при воздействии стандартного температурного режима пожара. При испытаниях на установке по определению воспламеняемости в отличие от стандартной методики, образцы древесины подвергались воздействию лучистого теплового потока мощностью 20 кВт/м² без воздействия источника пламени в течение 20 минут.

При огневых испытаниях в режиме стандартного температурного режима пожара при одностороннем нагреве на маломасштабной установке продолжительность испытаний также составляла 20 минут. Образец крепился с помощью специального держателя в виде рамки.

Испытания проводились для каждой серии на 3-х образцах, имеющих форму квадрата, со стороной 150 мм. Толщина образцов составляла 35 мм.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при увеличении продолжительности эксплуатации деревянных конструкций наблюдается активная интенсификация процесса обугливания. Так в условиях стандартного температурного воздействия для деревянных конструкций сроком эксплуатации 150 лет (церковь Николая Чудотворца) скорость обугливания по сравнению с современной древесиной повышается в 1,7 раза. Для всех исследуемых образцов наблюдается общая тенденция: при увеличении продолжительности срока эксплуатации деревянных конструкций происходит повышение плотности древесины, что, очевидно, способствует интенсивному прогреву конструкции по толщине.

Для исследования характеристик поверхностного угольного слоя был использован метод сорбции паров. Метод сорбции паров адсорбата (бензола) на поверхности угля использовался для расчета характеристик его пористой структуры.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с увеличением срока эксплуатации наблюдается уменьшение диаметра пор, увеличение суммарного объема пор и удельной поверхности, а также увеличение поглощающей способности. Длительная эксплуатация деревянных конструкций приводит к образованию угольного остатка с мелкопористой структурой, что предполагает более низкую теплопроводность.

По результатам исследования установлены параметры обугливания элементов деревянных конструкций различного срока эксплуатации. Установлено, что при долговременной эксплуатации деревянных конструкций происходит значительное увеличение параметров обугливания. Так для современных конструкций из древесины сосны скорость обугливания в

условиях стандартного температурного режима пожара составила 0,95 мм/мин, а при продолжительной эксплуатации объекта (150 лет) скорость обугливания увеличилась до 1,6 мм/мин.

Кроме этого, для древесины длительного старения установлено активное образование угольного остатка с более развитой пористой структурой по сравнению с современной древесиной. Это обстоятельство сказывается на повышении устойчивости образцов древесины длительного естественного старения к воспламеняемости, однако, вместе с этим наблюдается интенсификация процесса обугливания, что негативно должно сказаться на огнестойкости деревянных конструкций.

Список литературы

1. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80, Москва, 2011.
2. White R.H., Nordheim E.V. Charring Rate of Wood for ASTM E 119 Exposure // Fire Technology, vol.28, №1, 1992. – P. 5–30.
3. Vytenis Babrauskas. Wood char depth: interpretation in fire investigations. (Presented at International Symposium on Fire Investigation, Fire Service College, Moreton-in-Marsh, United Kingdom, 28 June 2004. – 12 p.
4. Харитонов В.С., Хмелидзе Т.П. Поведение клееных деревянных балок в условиях стандартного пожара // Сб. Огнестойкость строительных конструкций и обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей. Москва. ВНИИПОМВД СССР, 1989. – С.40–47
5. Aseeva R.M., Serkov B.B., Sivenkov A.B. Fire Behavior and Fire Protection in Timber Buildings. Germany: Springer Series in Wood Science, Springer, – 2014. – 280 p.
6. EN 1995-1-2:2004 Eurocode 5-Design of timber structures, Part 1-2: General- Structural fire design
7. Гусев А.И., Пазникова С.Н., Кожевникова Н.С. Повышение огнестойкости деревянных конструкций // Пожаровзрывобезопасность 2008, т.15, №3, с.30-35
8. Варфоломеев Ю.А., Потуткин Г.Ф., Шаповалова Л.Г. Изменение свойств древесины при длительной эксплуатации (на примере памятников деревянного зодчества Архангельской обл.) // Деревообрабатывающая промышленность, № 10, 1990. – С. 28–30.
9. Покровская Е.Н. Химико-физические основы увеличения долговечности древесины. Сохранение памятников деревянного зодчества с помощью элементоорганических соединений // Монография. – М.: Издательство АСВ, 2003. – 104 с.

*И.В. Мищенко - к.т.н., доцент, А.Н. Кондратенко - к.т.н.
Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков*

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПОЛУЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА ДВИЖЕНИЮ ПОЖАРНОЙ СТРУИ ИЗ РУЧНОГО ПОЖАРНОГО СТВОЛА

При экспериментальном определении значения коэффициента сопротивления воздуха движению пожарной струи по методике, приведенной в [1], обнаружена следующая проблема: использование в расчетах номинального значения d_0 вместо реального и, соответственно, неучет погрешности его изготовления, требования к которой содержатся в [2, 3], приводит к отрицательному результату. Этот результат проявляется либо в форме сведения искомого эффекта на нет (получение значения коэффициента, незначительно отличающегося от нуля), либо в форме получения результата, лишённого физического смысла (получение отрицательного значения коэффициента). Поэтому исследование влияния точности изготовления РПС на значение коэффициента сопротивления воздуха движению струи воды из него отличается существенным научно-практическим интересом.

Исследование выполняется на экспериментальной установке лаборатории гидравлики кафедры прикладной механики факультета техногенно-экологической безопасности Национального университета гражданской защиты Украины, схема, описание и состав которой приведены в [1]. Методика проведения такого экспериментального исследования предусматривает следующее. При не имеет значения каком, однако постоянном на всем протяжении эксперимента и как можно большем значении высоты уровня свободной поверхности жидкости (воды) в напорном резервуаре установки (геометрическом напоре) генерируется струя из РС-50А (ось которого размещена в горизонтальной плоскости, то есть под углом 0° к горизонту), которая, очевидно, при данных условиях имеет длину, которая близка к максимально возможной. Струя падает в приемный лоток, плоское дно которого расположено под углом Θ к горизонту. Значение длины полета струи до контакта с дном лотка L_{\max} (в м) для всех экспериментов устанавливаются одинаковыми. При этом измеряются следующие параметры: высота размещения центра сечения выходного отверстия РПС над дном лотка h_n (в м); нивелирная высота точки дна лотка под отверстием в РПС h_1 (в м); нивелирная высота точки дна лотка в месте падения струи h_2 (в м). Дополнительно определяют среднюю скорость движения жидкости в живом сечении струи в ее начале V косвенным измерением (в м/с): объемного расхода жидкости Q (в м³/с) путем усреднения данных прямых трехкратных измерений времени наполнения τ (в с) мерной емкости постоянного объема ($W = 1 \text{ дм}^3$) электронным секундомером Casio G-9200; площади поперечного сечения выходного отверстия РПС ω (в м²) путем восьмикратного прямого измерения диаметра выходного отверстия d_0 (в м) штангенциркулем ШЦ-I-150-0,02 [4] в плоскостях, равномерно расположенных по периметру отверстия.

Расчет значения коэффициента сопротивления воздуха движению пожарной струи k (безразмерная величина) при наличии вышеуказанных данных выполняется по следующей зависимости [1]:

$$k = \frac{4 \cdot d_0 \cdot h_n}{L_{\max}^2} + \frac{4 \cdot d_0 \cdot \operatorname{tg} \theta}{L_{\max}} - \frac{16 \cdot W \cdot g}{\pi \cdot d_0 \cdot \tau}, \quad (1)$$

Из формулы (1) следует, что на величину k влияют следующие независимые переменные: d_0 , h_n , L_{\max} , θ (при условии прямого измерения), W , τ , каждая из которых принципиально не может быть определена измерениями абсолютно точно, а лишь с некоторой погрешностью [1]. В данном исследовании речь пойдет о влиянии двух пар таких переменных: диаметра d_0 в комплексе с дальностью полета струи L_{\max} , а также диаметра d_0 в комплексе со временем наполнения мерной емкости τ .

Типичным значением искомого коэффициента k , исходя из его физического смысла и условий проведения эксперимента, получаемым экспериментально по вышеприведенной методике, является $0,02 \dots 0,03$ [1]. При этом типичными значениями экспериментально полученных величин, входящих в вышеприведенные формулы являются следующие: $L_{\max} = 0,750 \text{ м}$; $h_n = 0,180 \text{ м}$; $h_1 = 1,210 \text{ м}$; $h_2 = 1,050 \text{ м}$; $\tau = 2,7 \text{ с}$ и, соответственно, $\operatorname{tg} \Theta = 0,2126$, $\Theta = 12,0^\circ$.

Если в расчетах применить номинальное значение диаметра выходного отверстия РС-50А $d_0 = 13,0 \text{ мм}$ [2], то имеем следующее: $\omega = 1,327 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$; $Q = 3,70 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$; $V = 2,790 \text{ м/с}$ и, в конце концов, $k = -0,0138$. Такое значение k , очевидно, противоречит физическому смыслу этой величины.

По ГОСТ 9923-93 для РС-50А значение d_0 на чертежах обозначается как $\text{Ø}13\text{Н}11^{+0,11}$, то есть эта величина может изменяться в пределах от $13,00$ до $13,11 \text{ мм}$ [2, 3]. Если предположить, что на установке установлен РПС с максимально возможным по ГОСТ значением $d_0 = 13,11 \text{ мм}$, тогда результаты вышеприведенных расчетов будут такими: $\omega = 1,350 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$; $V = 2,744 \text{ м/с}$, то есть $k = -0,0252$. То есть, адекватность описания k физической реальности ухудшится.

Из результатов исследования [1] становится понятным, что в эксплуатации находится некоторое количество единиц РПС, которые по различным причинам не соответствуют требованиям ГОСТ 9923-93 по значению d_0 . Точно оценить их количество затруднительно. Так, РС-50А, которым оборудована данная экспериментальная установка, характеризуется усредненным по результатам восьмикратного измерения с помощью штангенциркуля ШЦ-I-150-0,02 значением $d_0 = 12,6 \text{ мм}$, что лишь на $3,1 \%$ отличается от максимально возможного нормативно установленного значения. В этом случае результаты расчета следующие: $\omega = 1,247 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$; $V = 2,970 \text{ м/с}$ и $k = 0,0240$. Такое значение k адекватно отражает имеющиеся физические условия проведения эксперимента.

Вышеприведенные рассуждения и расчеты показывают, что использование в расчетах коэффициента k номинального значения диаметра выходного от-

верстия РПС не является допустимым, поскольку изменение значения этого параметра даже в пределах поля допуска оказывает существенное влияние на получаемые результаты или нивелирует их, а в случае несоответствия РПС требованиям ГОСТ 9923-93, результат может потерять физический смысл.

Результаты оценки воздействия на получаемую величину коэффициента k реальных значений диаметра d_0 при типичных значений длины полета струи L_{\max} и времени наполнения мерной емкости τ проиллюстрировано на рис. 1 в [1], где также отмечены экспериментально полученные данные.

Из содержания рис. 1 в [1] понятно, что при условии обеспечения удовлетворительного значения точности измерения длины полета струи L_{\max} и времени наполнения мерной емкости τ диаметр выходного отверстия РПС d_0 оказывает существенное влияние на получаемые расчетом значения коэффициента k . Так, в пределах, удовлетворяющих требования ГОСТ 9923-93, диаметр d_0 изменяется на +0,846 % от своего номинального значения, при этом коэффициент k изменяется на -45,8 % относительно экспериментально получаемых значений. То есть, эти величины находятся в обратной корреляции. В случае РПС, диаметр d_0 которого отличается от номинального нормативно установленного на -3,1 %, это влияние достигает значения +158,3 %.

Из содержащегося на рис. 1 в [1] видно, что величина L_{\max} в описанных условиях постановки эксперимента оказывает существенное влияние на его результат – значение коэффициента k . Так, погрешность определения L_{\max} в ± 1 см ($\pm 1,33$ % от типичного значения $L_{\max} = 75$ см) приводит к тому, что полученный результат изменяется на $\pm 0,006$ (± 25 % от типичного значения $k = 0,024$). Из содержащегося на рис. 1 в [1] видно, что величина τ в этих условиях также оказывает существенное влияние на значение коэффициента k . Так, погрешность определения τ в $\pm 0,1$ с ($\pm 3,7$ % от типичного значения $\tau = 2,5$ с) приводит к тому, что полученный результат изменяется на $\pm 0,021$ ($\pm 87,5$ % от типичного значения $k = 0,024$).

Список литературы

1. Міщенко І.В. Особливості експериментального визначення коефіцієнту опору повітря руху струменя води з ручного пожежного ствола [Текст] / І.В. Міщенко, О.М. Кондратенко // Проблеми пожежної безпеки. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – Вип. 39. – С. 183 – 189.

2. ГОСТ 9923–93 «Ствол пожарный ручной. Технические условия». – утв. и введ. в действ. 10.03.1980; переутв. 18.10.1985 до 01.01. 1996. – М.: Издательство стандартов. – 11 с.

3. ГОСТ 25347–2013 «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряд допусков, предельные отклонения отверстий и валов». – разработ. и утв. 14.11.2013, введ. в действ. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2015. – 54 с.

4. ГОСТ 166–89. Штангенциркули. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 11 с.

ХИМИЧЕСКАЯ ПРИВИВКА АЗОТФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ЗАМЕДЛИТЕЛЕЙ ГОРЕНИЯ К ПОЛИЭФИРНОМУ ТКАНЕВОМУ МАТЕРИАЛУ

Придание огнестойкости полиэтилентерефталатному (ПЭТФ) волокнообразующему материалу может быть осуществлено несколькими способами [1-5]: 1) введением замедлителя горения в реакционную смесь на стадии синтеза полимера; 2) добавлением в расплав ПЭТФ синергических смесей антипиренов (АП) (однако в этих случаях существенно снижаются физико-механические свойства получаемых волокон); 3) облучением ультрафиолетовыми лучами, рентгеновским и γ -излучением полимерного материала, находящегося в растворе антипирена; 4) ориентационным вытягиванием в адсорбционно-активных жидких средах (крейзинг); 5) пропиткой или спрейной обработкой волокна или ткани растворами и суспензиями антипиренов с пленкообразующими агентами. Весьма хорошим огнезащитным эффектом в пропиточных технологиях обладают нетоксичные комплексные нестехиометрические рентгеноаморфные металлофосфаты аммония [4]. Но поверхностная обработка волокон из-за высокой химической инертности ПЭТФ нестойка к гигиеническим обработкам – огнезащитная композиция вымывается при первой стирке. В связи с этим проблема закрепления нетоксичных огнезамедлительных систем на поверхности инертных полимеров весьма актуальна.

Одним из возможных путей достижения водостойкости огнезащитной обработки может быть создание на поверхности полимера активных функциональных групп или привитых интермедиативных слоев по методу химической микросборки [6], обеспечивающих химическое взаимодействие полимер – ингибитор горения. Ранее нами [7] доказано, что в случае использования для создания на поверхности лавсановых волокон адгезионных подслоев из кислых коллоидных растворов хлорида олова и щелочных – кремнезема, происходит хемопривязка неорганических фосфор и азотсодержащих огнезащитных композиций к поверхности полиэфирного волокна. Наилучшую равномерность и прочность привязки к полимерной матрице функционального неорганического слоя обеспечивают равномерно сорбирующиеся на ее поверхности частицы оксо- и гидроксохлоридов олова с размерами 3-20 нм, формирующиеся в водных и водно-спиртовых растворах SnCl_2 . Однако и водные, и водно-спиртовые растворы Sn(II) подвержены достаточно быстрому (в течение 15 суток) старению: в результате процессов окисления и гидролиза комплексных соединений олова, а также укрупнения и коагуляции коллоидных частиц с образованием золя β -оловянной кислоты эти растворы теряют способность активировать твердую поверхность, и соответственно, привязывать к полимеру огнезащитную композицию.

Нами была исследована возможность использования для активации ПЭТФ этанольных и изопропанольных растворов SnCl_2 , включающих ряд аминосоединений, которые являются значительно более стабильными, чем водные и водно-спиртовые. Образование коллоидных частиц в их объеме начинается только после 15 суток их хранения, а размеры частиц составляют ~1-3 нм. Весьма важно, что по мере хранения этих органозолей в течение нескольких месяцев размеры частиц практически не увеличиваются, существенно растет только их концентрация.

В результате исследования количеств нестехиометрических металл-аммонийных фосфатов, закрепившихся на поверхности полиэфирного полотна в зависимости от состава спиртовых растворов SnCl_2 , было установлено, что по сравнению со стандартным методом нанесения количество неорганического антипирена, закрепившегося на полиэфирном полотне после гидролизной обработки (стирки) возрастает в 4-8 раз. Это может быть доказательством его химической привязки к диэлектрической матрице через интермедиативный подслои наноразмерных частиц $\text{Sn}_x\text{OH}_y\text{Cl}_z\text{OR}_n$.

Исследование огнестойкости полиэфирного полотна с промежуточной обработкой неводными растворами SnCl_2 перед нанесением огнезащитной композиции показало, что применение свежеприготовленных и хранившихся менее 10 суток растворов SnCl_2 (в объеме которых еще не сформировалось достаточное количество коллоидных частиц) практически не оказывает влияния на характеристики огнезащищенного полиэфирного полотна. Также как и без промежуточной обработки, для полиэфирных тканей после отнятия горелки продолжается пламенное горение вплоть до 12-14 секунд и наблюдается плавление и растекание полиэфирного материала, табл. 1.

Таблица 1 – Результаты огневых испытаний огнезащищенного стиранного полиэфирного полотна, активированного этанольными растворами SnCl_2

Срок хранения органозоля SnCl_2 , сутки	Добавка в золь SnCl_2	Время самостоятельного горения, с	Величина прогоревшей дырки, см	Наличие капель, +/-	Время падения первой капли, с
5	-	∞	∞	+	10
15		0-1	5	-	-
30		0	3	-	-
5	Моноэтанолламин	12	13	+	3
15		0-1	5	-	-
30		0	4	-	-
5	NH_3	9	8	-	-
15		0	5	-	-
30		0	3	-	-
5	Этилендиамин	5	5	-	-
15		0	6	-	-
30		0	4	-	-

Однако в случае использования для промежуточной обработки ПЭТФ перед нанесением антипирена неводных растворов SnCl_2 со сроками хранения 15-30 и более суток (в объеме которых находится множество мелких однородных коллоидных частиц), наблюдаются принципиально другие эффекты. Так, самостоятельное горение полиэфирного полотна практически отсутствует, растекание ПЭТФ и падение капель в подавляющем большинстве случаев отсутствует, табл. 1.

Таким образом, доказано прямое влияние размеров и концентрации образующихся в объеме активирующих растворов SnCl_2 коллоидных частиц на эффективность пропиточной огнезащитной обработки неорганическими антипиренами. Все образцы ПЭТФ ткани, прошедшие промежуточную обработку состаренными неводными растворами SnCl_2 , согласно СТБ 11.03.02-2011 соответствуют категории «трудногорючий», причем эта обработка является водостойкой. Полученные данные позволяют предположить наличие хемопривязки неорганического антипирена к полимерной матрице в случае соблюдения оптимальных условий обработки: применения для активации поверхности неводного раствора SnCl_2 , содержащего множество мелких (не более 10 нм) коллоидных частиц.

Список литературы

1. В.И. Кодолов Замедлители горения полимерных материалов.– М.: Химия.– 1980.– 250 с.
2. Г.Е. Кричевский Химическая технология текстильных материалов.– М.: Химия.– 2001.– Т. 2. С.
3. Белоусова Р.Г., Шварц Е.М., Зорина И.Е., Валднице Д.Я. Малотоксичные борсодержащие добавки для покрытий пониженной горючести // Журн. Прикл. Химии. Т. 83, Вып. 2.– 2010.– С. 329-333.
4. Богданова, В.В., Кобец, О.И. Исследования огнезащитной эффективности составов на основе аммонийных фосфатов двух- и трехвалентных металлов в зависимости от условий получения // Вестник БГУ, Серия 2.– № 1.– 2009.– С.34-39.
5. Белошапошникова В.И., Куликова Т.В., Тескер С.Е., Геекер Е.И. Исследование влияния лазерного излучения на структуру и свойства полиэфирных волокнистых материалов // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности.– 2005, № 3.– С. 21-24.
6. Химия привитых поверхностных соединений / под. ред. Г.В. Лисичкина.– М.: Физматлит.– 2003.– 589 с.
7. Рева О.В., Богданова В.В., Шукело З.В., Радкевич Л.В. Химическая прививка неорганических функциональных слоев к полимерам // Материалы. Технологии. Инструменты.– 2011, Т. 16.– № 3.– С. 90-94.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИИ ПРИ НАКРЫТИИ МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ ВТОРИЧНЫМ ОБЛАКОМ ТОКСИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

При чрезвычайных ситуациях, связанных с выбросом опасного химического вещества в атмосферу, выделяют первичное и вторичное облако. Вторичное облако характерно для разлившихся медленно испаряющихся жидкостей либо при утечках газообразного вещества из технологического оборудования, продолжающихся в течение длительного периода времени. Основным способом защиты технического персонала и населения при таких авариях является эвакуация. При этом возникает задача о выборе маршрута эвакуации.

В работе определяется оптимальное направление эвакуации при прямолинейном движении из области, накрытой вторичным облаком токсического вещества. Показано, что распределение концентраций для вторичного облака не зависит от времени и описывается функцией, имеющей максимум в точке выброса токсического вещества. Поэтому выбор направления эвакуации по критерию минимума максимального значения концентрации, как это было сделано для первичного облака [3], оказывается невозможным.

В любом направлении, обеспечивающем удаление от начала координат, концентрация $q(x, y, t)$ токсического вещества будет монотонно убывать. Поэтому направление эвакуации выбирается так, чтобы минимизировать

полученную токсодозу:
$$Ct = \int_0^{\infty} q(x(t), y(t)) dt \rightarrow \min .$$

Показано, что направление эвакуации будет определяться координатами начальной точки (x_0, y_0) , из которой происходит эвакуация, и состоянием атмосферы – скоростью ветра v_a и коэффициентом турбулентной диффузии a . При этом скорость эвакуации не влияет на выбор оптимального направления.

Список литературы

1. Беляев В.Ю. Шляхи підвищення ефективності наземної евакуації населення при надзвичайних ситуаціях / В.Ю. Беляев // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – Вип. 12. – С. 37-43.
2. Беляев В.Ю. Нахождение оптимального маршрута эвакуации населения по существующей сети автодорог / В.Ю. Беляев, А.А. Тарасенко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 13. – С. 39-46.
3. Светличная С.Д. Выбор оптимального направления эвакуации при накрытии маршрута движения первичным облаком токсического вещества / С.Д. Светличная // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 15. – С. 154-159.

А.Б. Сивенков¹, Г.Ш. Хасанова²

¹Академия ГПС МЧС России

² Кокшетауский технический институт КЧСМВД Республики Казахстан

e-mail: sivenkov01@mail.ru, make_hasanov@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

На протяжении многих веков древесина была господствующим строительным материалом. За это время был накоплен огромный опыт, выработаны наиболее рациональные архитектурно-конструктивные приемы [1].

Уникальными примерами длительной эксплуатации деревянных сооружений в России служат Преображенский храм на острове Кижи (1714г.), Спасо-Преображенская церковь в г.Суздаль (XVIII в.), Вознесенская церковь в г.Торжке (1717 г.) и многие другие.

С присоединением к России в зодчество Казахстана стали активно проникать традиции русско-европейской архитектуры и градостроительства. Среди них особое место занимают христианские культовые здания, привлекавшие большие творческие силы.

Одной из наиболее крупных работ православной культовой древней архитектуры, сохранившихся на территории Казахстана, является Вознесенский кафедральный собор в г.Алматы, построенный из древесины Тянь-Шанских елей без единого гвоздя, введенный в строй в 1907 году, дом-музей Емельяна Пугачева в г.Уральске (XVIII в.) и многие другие.

Борьба с огнем, надежная защита от пожаров деревянных строительных конструкций, материалов и изделий из них составляет значительную часть истории человечества. Изучение этих вопросов актуальны и в наши дни, в том числе и для России и Казахстана.

В настоящее время обсуждаемые вопросы обеспечения безопасности общественных объектов продолжают быть актуальными. Особое место здесь занимают пожары объектов древней архитектуры. По данным статистики пожаров, они связаны с человеческим фактором и сопровождаются гибелью людей.

Результаты ранее проведенных исследований древесины свидетельствуют о влиянии различных физико-химических факторов на ее свойства. Наибольшие изменения древесина претерпевает вследствие сложных физико-химических превращений, приводящих к трансформации её внутренней структуры, а также к изменению содержания основных химических составляющих древесного комплекса при воздействии различных факторов и условий эксплуатации. Так происходит старение древесины – процесс, определяющий долговечность изделий из неё [2].

Особую опасность пожары представляют для памятников деревянного зодчества - они практически исчезают [3]. Поэтому проблемы повышения огнестойкости и снижения горючести деревянных строительных конструкций

длительного срока эксплуатации являются актуальными и требуют незамедлительного решения. Однако на сегодняшний день имеется недостаточное количество работ, доказывающих исследования в области снижения пожарной опасности деревянных памятников архитектуры.

Но проблема загорания этих конструкций и биоповреждения первостепенна. Важной и является и проблема сохранения памятников деревянного зодчества за счет увеличения огнебиостойкости материалов памятников, путем «мягкого» модифицирования [4].

В связи с этим в настоящее время ведутся поиски эффективных средств и способов снижения пожарной опасности объектов, являющихся историко-культурным достоянием страны. Вместе с тем, для направленного применения средств огнезащиты на объектах строительства с целью снижения пожарной опасности строительных деревянных конструкций длительного срока эксплуатации, необходимо изучение влияния этих составов на воспламеняемость и горючесть древесины, тем самым повышения огнестойкости материала.

Для определения эффективности снижения пожарной опасности древесины длительного срока эксплуатации проведены экспериментальные исследования.

В работе установлены количественные изменения показателей огнезащитной эффективности при использовании различных средств огнезащиты для древесины длительного естественного старения.

В качестве объекта исследования выбраны образцы древесины сосны и ели современной, а также образцы древесины сосны и ели сроком эксплуатации более 100 лет. Для исследования были взяты следующие составы: КСД-А (марка 1), Пирол, ББ-11. Оценка эффективности огнезащитных составов проводилась с использованием стандартных методик по ГОСТ Р 53592-2009.

Полученные результаты огневых испытаний свидетельствуют о снижении огнезащитной эффективности антипиренов для древесины длительного срока эксплуатации. Для огнебиозащитного состава «КСД-А» (марка 1) установлена частичная потеря его эффективности. В меньшей степени длительность эксплуатации древесины повлияла на огнезащитную эффективность состава «Пирол». Для обеспечения требуемых показателей эффективности огнезащиты древесины естественного старения необходимо увеличение расхода составов.

Полученные результаты необходимо учитывать при разработке, подборе и использовании на практике антипиренов, оценке качества огнезащитных работ для древесины длительного срока эксплуатации.

Вместе с тем вопросы разработки огнезащитных составов древесных материалов длительной эксплуатации остаются не реализованными, что связано, в том числе с недостаточной эффективностью известных технических решений. Проблема охватывает вопросы взаимодействия антипиренов с древесным веществом, с синтетическими смолами, включает технологические аспекты огнезащиты, вопросы обеспечения долговечности и соответствия материалов нормативным требованиям пожарной безопасности [5].

Последующая исследовательская работа должна быть направлена на установление взаимосвязи физико-химических характеристик древесины длительного срока эксплуатации с эффективностью средств огнезащиты, а также на разработку принципов создания замедлителей горения для снижения пожароопасных свойств композиционных древесных материалов длительного естественного старения.

Таким образом, одной из важнейших задач, для повышения пожарной безопасности деревянных строительных конструкций, в том числе длительного срока эксплуатации, их повышение огнестойкости, является создание, совершенствование и научно обоснованное применение высокоэффективных огнезащитных средств, что в свою очередь требует не только дополнительного изучения процессов горения и биодеструкции древесины, но и тщательный подбор компонентов огнебиозащитных составов.

Список литературы

1. Шургин И.Н. Деревянное наследие / И. Н. Шургин // Русское деревянное зодчество. – М., 2001.
2. Мамонтов С.А. Разработка методики прогнозирования долговечности древесных композитов с учетом их старения // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Тамбов., 2016.
3. Пищик И.И. Задачи реставрации и музееведения в свете изменения свойств древесины с возрастом // Строение, свойства и качество древесины – 2000: Материалы III междунар. симпоз. – Петрозаводск, 2000. - С. 206 – 208
4. Покровская Е.Н. Химико-физические основы увеличения долговечности древесины. Сохранение памятников деревянного зодчества с помощью элементоорганических соединений. Монография. – М.: Издательство АСВ, 2003. -104 с.
5. Федеральный Закон от 10.07.2012 № 117-ФЗ. О внесении изменений в Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

*Д. В. Тарадуда - кандидат технических наук
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Терроризм на современном этапе приобрел международный, глобальный характер. Если сравнительно недавно о терроризме можно было говорить как о локальном явлении, то сейчас неоспоримо можно утверждать, что глобализация и все более широкая интернационализация терроризма – это факт, перед которым оказалось человечество.

Террор всегда ведет к жертвам, прежде всего, среди невинного населения, а также наносит огромный материальный ущерб. Для достижения своих целей террористы могут использовать крупные промышленные объекты (электростанции, химические комбинаты, нефтеперерабатывающие заводы, другие потенциально опасные объекты (ПОО)). Чрезвычайные ситуации (ЧС) террористического характера на таких объектах хотя и редкое явление, но масштабы последствий от них – катастрофические.

Анализ антитеррористической защищенности ПОО Украины на примере объектов с аммиачными холодильными установками [1] показывает, что, несмотря на неоднократные террористические проявления на объектах подобного типа, меры по ее повышению носят периодический и бессистемный характер. Это проявляется в слабой технической оснащенности объектов и низком уровне подготовки персонала.

Изучение особенностей ЧС террористического характера на ПОО, их видов и причин возникновения позволило разработать стратегию обеспечения безопасности ПОО от террористических проявлений, а именно применение системных мероприятий по следующим четырем направлениям:

- устранение причин, негативных факторов и условий, порождающих или способствующих возникновению террористических проявлений на объекте;
- адекватное и своевременное реагирование на негативные процессы, которые представляют угрозу безопасности объекта;
- оказание эффективной помощи правоохранительным органам и спецслужбам в их борьбе с террористическими проявлениями;
- смягчения и минимизация последствий террористических актов, которые не удалось предотвратить.

Таким образом, применение описанной стратегии как минимум позволит повысить уровень антитеррористической защищенности организаций, эксплуатирующих ПОО; как максимум исключит возможность возникновения ЧС террористического характера в целом и возможность осуществления террористических актов путем несанкционированного воздействия на условия эксплуатации таких объектов в частности.

Список литературы

1. Тарадуда Д. В. Попередження надзвичайних ситуацій на об'єктах військово-промислового комплексу з аміачними холодильними установками: дис. ... кандидата техн. наук: 21.02.03 / Тарадуда Дмитро Віталійович. – К., 2016. – 150 с. ДСК Екз. № 0003.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКЛОННОСТИ МАТЕРИАЛОВ К САМОВОЗГОРАНИЮ ПО ИХ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ

С самовозгоранием сталкиваются в разных областях народного хозяйства, в их число входят углеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство, что требует непрерывного контроля для предотвращения возникновения пожаров. Много видов угля и их пылей самонагреваются при хранении и имеют высокую опасность [1]. Это усложняет добычу, переработку, транспортирование, использование угля. Тепловые проявления окисления угля приводят к их саморазогреву, который снижает потребительские свойства и создает опасность возникновения пожара. Поэтому прогнозирование возможности самовозгорания представляет собой важную задачу.

Основным процессом при самонагревании является взаимодействие кислорода с материалом, а также с газообразными продуктами его разложения. Поэтому большинство разработанных методов оценки склонности твердых материалов к самовозгоранию определяют активность вещества относительно кислорода с определением калориметрических, гравиметрических, термических или волюмометрических показателей [1, 3]. Большинство из этих методов конструктивно сложны и имеют значительную стоимость. В ряде методик определяют степень поглощения и конверсии кислорода [1]. Однако одинаковое количество кислорода, который прореагировал, не означает равноценности тепловых эффектов; что делает такую оценку неточной.

Измерение склонности веществ к самовозгоранию по современной методике проводят в ячейках разного объема при термостатировании образцов при разных температурах до момента самовозгорания, но не больше определенного времени выдержки [4]. По результатам серии последовательных опытов определяют константы дальнейшего расчета, который описывает зависимость температуры среды и времени индукции до возникновения самовозгорания от величины удельной поверхности хранения вещества. Для одного вещества такая серия опытов длится больше двух недель.

Нами создана установка, которая, в отличие от описанных способов термического испытания твердых материалов, измеряет тепловые эффекты по принципу компенсации относительно эталонного графика нагрева [5]. Т.е., измеряется количество тепловыделения по уменьшению тепловыделения из-за тепловыделения реакции при нагреве зернистого материала фракции 7-10 мм электроконтактным способом. Регистрируют также температуры, при которых возникает и интенсифицируется тепловыделение.

Анализ полученных термограмм проводятся следующим образом. Определяют исходные и конечные массы пробы. Конечную массу исследуемого вещества в смешанных опытах определяют по аддитивности вкладов. Определяют время нагрева до определенной температуры, чем оно меньше, тем больше склонность материала к самовозгоранию при контакте с

кислородом воздуха. Показатель опыта - количество компенсированного электропитания по сравнению с эталонной зависимостью. Полученное значение компенсированной энергии пересчитывают на единицу массы пробы. Интегральная зависимость показывает рост суммарного электропитания в опыте от температуры, температуру самонагрева и температуру воспламенения вещества; позволяет оценить реакционную способность и склонность вещества к самонагреванию.

За температуру самонагрева принимают ту, при которой бесповоротно уменьшается электропотребление на поддержание опыта; за температуру воспламенения – ту, при которой проба в реакционной камере более 1 мин. поддерживает или увеличивает собственную температуру без продолжения электроконтактного нагрева. Первая графическая производная – это зависимость увеличения-уменьшения электропитания от температуры; определяет температуру самонагрева; вторая – характеризует увеличение-уменьшение энергопотребления от эталонной зависимости; показывает наличие экзо- и эндотермических эффектов, а также соответствующие им температуры.

Интегрально- и дифференциально-термические зависимости исследуемого материала рассчитываются по аддитивности вкладов эталонного и исследуемого материалов в суммарный тепловой эффект с учетом известной зависимости для эталонного материала.

Анализ полученных термограмм позволяет получить показатели склонности веществ к самонагреванию, определить реакционную и теплотворную способность вещества.

Таблица 1 - Результаты испытаний углеродистых материалов

Материал	Удельный кажущийся расход энергии на проведение опыта, кДж·кг ⁻¹	Температура начала тепловыделения, К	Температура воспламенения, К	ΔТ до воспламенения, К
Древесина	15840	533	653	120
Уголь	4540	573	613	40
Полукокс	15480	603	713	110
Антрацит	11300	793	853	63
Кокс мет.	25560	873	1093	220

Проведенный анализ показал, что температура начала тепловыделения коррелирует с температурой фактического самонагрева вещества при определенных условиях, а разность температур воспламенения и начала тепловыделения в опыте Δt коррелирует со временем индукции к самовозгоранию. По данной методике расчет фактической температуры самонагрева t_{fc} вещества проводится по следующей формуле:

$$t_{fc} = K_1 \cdot t_{TB}(1 + \lg(K_2 \cdot S_{уд})), \text{ } ^\circ\text{C},$$

где t_{TB} - температура начала тепловыделения в опыте (температура самонагрева), $^\circ\text{C}$;

$S_{уд}$ - удельная поверхность теплоотдачи ячейки хранения, m^{-1} ;

K_1 - коэффициент пропорциональности температуры самонагрева в опыте фактической температуре самонагрева;

K_2 - коэффициент интенсивности теплопотерь от пробы.

Расчет времени индукции $\tau_{инд}$ до самовозгорания вещества учитывает удельную кажущуюся энергию, израсходованную на проведение опыта, температуру самонагрева $t_{фс}$ рассчитанную для фактических условий хранения и необходимый дополнительный нагрев материала для возникновения его загорания:

$$\tau_{инд} = (10^{-2}Q_d \cdot K_3 / t_{фс})^{(\Delta t K_3 / t_{фс})^{2,35}}, \text{ часов.}$$

Q_d - удельный кажущийся расход энергии на проведение опыта, $kJ \cdot kg^{-1}$, чем он больше, тем тепловыделение в материале меньше, а время до самовозгорания больше;

K_3 - коэффициент торможения развития самонагрева в процессе самовозгорания;

Δt - разность температур воспламенения и начала тепловыделения в опыте, показывает скорость нарастания процессов тепловыделения при самовозгорании, $^{\circ}C$.

По методике Таубкина для опилок сосновых в барабане диаметром $d = 0,08$ м, длиной $l = 0,1$ м, удельной поверхностью $S_{уд} = 70 m^{-1}$, - $t_{фс} = 181,6$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 2,42$ часа, по предложенной методике $t_{фс} = 170,1$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 4,0$ часа. Для контейнера кубической формы с ребром 1 м, $S_{уд} = 6 m^{-1}$: $t_{фс} = 106$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 658,6$ часа, по предложенной методике $t_{фс} = 106,2$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 671,2$ часа.

По методике Таубкина для хранения активированного угля при описанных выше условиях определены: $t_{фс} = 169,9$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 0,88$ часа, по предложенной методике: $t_{фс} = 183,2$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 1,48$ часа. Для контейнера кубической формы с ребром 1 м, $S_{уд} = 6 m^{-1}$: $t_{фс} = 83,5$ $^{\circ}C$, $\tau_{инд} = 5,5$ часа, по предложенной методике - $106,4$ $^{\circ}C$ и $4,05$ часа.

Погрешность можно объяснить не идентичностью образцов дерева и активированного угля в опытах Таубкина и по предложенной методике.

Для дерева $K_1 = 0,23$, $K_2 = 1$, $K_3 = 2$, для активированного угля $K_1 = 0,3$, $K_2 = 0,5$, $K_3 = 4$.

Таким образом, разработанная методика позволяет прогнозировать условия теплового самовозгорания с точностью близкой к методике Таубкина.

Список литературы

1. Саранчук В.И. Окисление и самовозгорание твердого топлива / В.И. Саранчук, Д. Русчев, В.К. Семенов - К.: Научная мысль, 1994. - 264 с.

2. Амелчугов С.П. Особенности теплофизических процессов при добыче, хранении, транспортировке, использ. бурого угля: автореферат дис. на соискание н. степени д.т.н.: спец. 01.04.14 / С.П. Амелчугов - Красноярск, 2002. - 30 с.

3. Саранчук В.И., Ошовский В.В., Горюшин В.Ф., Никитенко Ю.В. Тепловые эффекты процесса пиролиза углей // Углекимический журнал. - 2002.

- № 5-6. - с. 15-19.

4. Пожаровзрывоопасность в-в и мат-лов, номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89. - [Дата введ. 01.01.91]. - Г.: ГКС СССР, 1989. - 146 с.

5. Пат. 98931 Украина, МПК7 G01N 25/20. Способ оценки склонности зернистых материалов к самонагреванию / Трегубов Д.Г., Тарахно Е.В., Жерноклев К.В., Оржиховский Д.С.; заявитель и патентообладатель Национальный университет гражданской защиты Украины - и 2014 13114; заявл. 08.12.2014; опубл. 12.05.2015

В.В.Тютюник - д-р техн. наук, ст. науч. сотр.,

В.Д.Калугин - д-р хим. наук, профессор

Национальный университет гражданской защиты Украины

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И КОНСТРУКТОРСКИХ ОСНОВ СИНТЕЗА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В основе создания комплексной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций (ЧС) в Украине лежат представления о классическом контуре управления (рис. 1). Полученная с помощью средств контроля первичная информация о факторах опасности на локальной территории (город, регион, государство) или на потенциально опасном объекте по кабелям или радиоканалу передается к устройствам второго уровня, предназначенных для обработки полученной информации и представления ее в виде, необходимом для третьего уровня. Обработка полученной информации может производиться как в одном месте, так и в нескольких, в зависимости от мощности конкретной системы мониторинга и размеров контролируемой локальной территории. Обработанная информация в соответствующем виде поступает на третий уровень, где выполняется ее анализ и систематизация данных, на основе этого делается вывод об уровне опасности локальной территории. Особенно важно, для обеспечения бысродействия системы мониторинга, использование автоматизированных средств обработки информации, что значительно ускорит процессы на втором и третьем уровнях системы мониторинга и позволит создать электронные, доступные в реальном масштабе времени, базы данных и знаний. Использование соответствующих математических методов позволяет на основе полученной информации за относительно непродолжительные периоды времени выполнить моделирование опасной ситуации, прогнозировать ее развитие и уровни опасности, отображать прогнозируемую динамику катастрофических событий графически (в том числе, с использованием карт). Второй информационной системой является система поддержки принятия решения. Лицо, принимающее решение, определяет один или несколько

критериев, согласно которым осуществляется прогностическое моделирование развития ЧС и разрабатываются варианты управленческих решений, подтвержденные соответствующими расчетами. Из набора вариантов управленческих решений лицо выбирает один или задает еще дополнительные критерии, согласно которым выполняется моделирование и разработка управленческих решений, направленных на недопущение развития опасности до уровня катастрофы. Если же катастрофы уже не избежать, то разработка управленческих решений направлена на минимизацию последствий. Утвержденное решение поступает в систему исполнения решения, где выполняется его формализация и доведение до исполнителей. Изменения состояния локальной территории и изменения состояния опасности на ней будут вызывать изменения в величинах измеряемых параметров, фиксируемых устройствами контроля. Дальнейшее моделирование покажет эффективность выполнения управленческого решения – контур управления замкнулся.

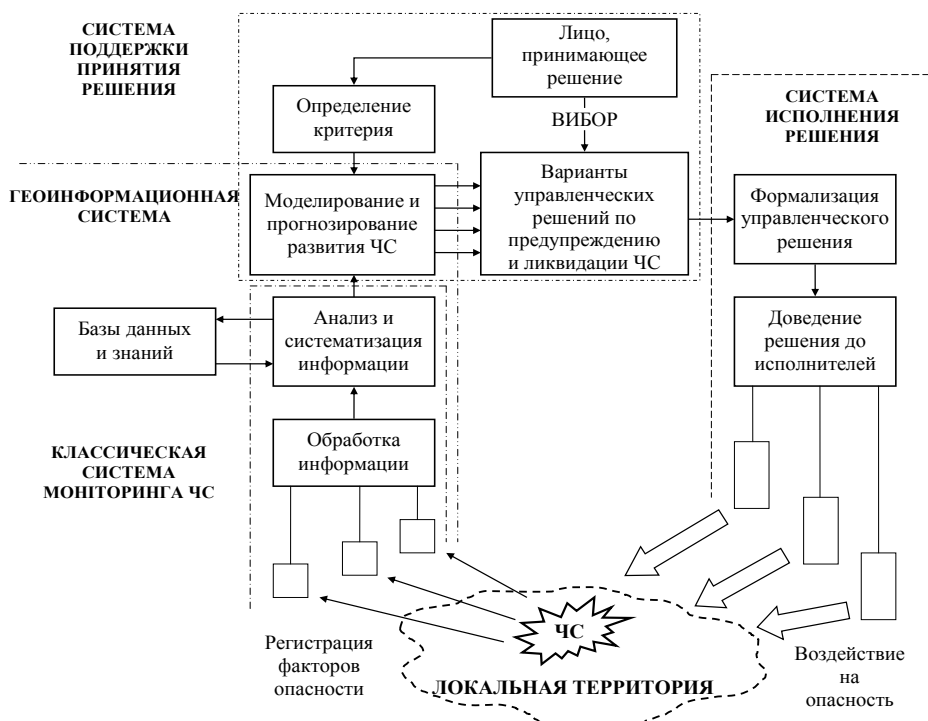


Рисунок 1 - Схема структуры мониторинга ЧС как средства управления

Конструкторское решение поставленной в работе задачи базируется на реализации обобщенной процедуры синтеза системы мониторинга ЧС на базе элементов локальных систем мониторинга различного назначения. Для обеспечения эффективности функционирования системы мониторинга ЧС и обеспечения необходимого уровня безопасности жизнедеятельности в Украине избраны семь направлений анализа, а именно:

$$G_{\text{eff.}}^{\text{CM}^{\text{ЧС}}} = \varphi(G_{\text{I}}, G_{\text{II}}, G_{\text{III}}, G_{\text{IV}}, G_{\text{V}}, G_{\text{VI}}, G_{\text{VII}}), \quad (1)$$

где G_I – показатель синтеза системы мониторинга (ПССМ) в зависимости от природы и параметров проявления опасностей на которые ориентируется система мониторинга; G_{II} – ПССМ в зависимости от режимов функционирования;

G_{III} – ПССМ в зависимости от характера использования информации об опасностях; G_{IV} – ПССМ в зависимости от архитектуры обмена информации об опасностях; G_V – ПССМ в зависимости от вида и свойств технических средств регистрации факторов опасностей; G_{VI} – ПССМ в зависимости от вида и свойств технических средств связи и передачи информации; G_{VII} – ПССМ в зависимости от использования методов моделирования и прогнозирования развития ЧС.

Каждый из этих показателей представляет собой комплексный показатель по ряду соответствующих параметров. Комбинирование всех этих многофакторных организационно-технических показателей позволяет комплексно подойти к решению проблемы создания эффективной системы мониторинга ЧС для обеспечения необходимого уровня безопасности жизнедеятельности на территории Украины, а комплексным критерием оценки эффективности функционирования этой системы является:

$$G_{\text{eff.}}^{\text{СМЧС}} \sim \left\{ \begin{array}{l} \frac{P'_{\text{ЧС}}}{P_{\text{ЧС}}} \leq Z_{\text{ЧС}}^{\text{СМЧС}}; \\ \frac{U_{\text{СМЧС}}}{U_{\text{ВВП}}} \leq Z_{\text{Эконом.}}^{\text{СМЧС}}; \\ \frac{E_{\text{СМЧС}}^{\text{T}}}{E_{\text{ЧС}}} \leq Z_{\text{Энерг.}}^{\text{СМЧС}}; \\ \frac{N_{\text{СМЧС}}}{N_{\text{Насел.}}} \leq Z_{\text{Соц.}}^{\text{СМЧС}} \end{array} \right., \quad (2)$$

где $P_{\text{ЧС}}$ – вероятность возникновения на локальной территории ЧС при условии отсутствия системы мониторинга; $P'_{\text{ЧС}}$ – вероятность возникновения на локальной территории ЧС при условии функционирования системы мониторинга; $Z_{\text{ЧС}}^{\text{СМЧС}}$ – установленный уровень безопасности жизнедеятельности на локальной территории, который должна обеспечивать система мониторинга ЧС; $U_{\text{СМЧС}}$ – размер финансирования на развитие и функционирование системы мониторинга ЧС; $U_{\text{ВВП}}$ – размер внутреннего валового продукта в государстве; $Z_{\text{Эконом.}}^{\text{СМЧС}}$ – экономический критерий эффективности системы мониторинга ЧС; $E_{\text{СМЧС}}^{\text{T}}$ – величина энергии техногенного происхождения, необходимой на развитие и функционирование системы мониторинга ЧС ($E_{\text{СМЧС}}^{\text{T}} = E_{\text{T}} + E_{\text{Э}}$, где E_{T} – энергия различных видов топлив; $E_{\text{Э}}$ – электрическая энергия); $E_{\text{ЧС}}$ – энергия ЧС, на противодействие которой направлена система безопасности; $Z_{\text{Энерг.}}^{\text{СМЧС}}$ – энергетический критерий

эффективности системы мониторинга ЧС; $N_{\text{СМЧС}}$ – штатная численность, задействованная для функционирования системы мониторинга ЧС; $N^{\text{Насел.}}$ – численность населения в стране; $Z_{\text{Соц.}}^{\text{СМЧС}}$ – социальный критерий эффективности системы мониторинга ЧС.

Список литературы

1. 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. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9 (116). – С. 204 – 216.

Е.М. Шапихов - преподаватель кафедры ПП

М.М.Альменбаев – канд.техн.наук, профессор ПП

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В данной статье приведена актуальность проблемы разработки кабельных изделий пониженной пожарной опасности, способных заменить наиболее пожароопасные серийные общепромышленные кабельные изделия, используемые в настоящее время. Это подтверждается высоким спросом основных отраслей промышленности в кабельных изделиях.

На сегодняшний день, кабельные изделия являются одной из важных частей любого современного здания и сооружения, поскольку они выполняют источник передачи электрической энергии, электрических и оптических сигналов [1]. Кабели находят свое применение как в широко распространенных жилых и общественных зданиях, так и на объектах особой важности (АЭС, ТЭЦ и т.д.).

В большой степени современные кабели изготавливаются из двух типов полимеров, это пластифицированный поливинилхлорид или композиции на основе полиолефинов.

В настоящее время кабельная продукция пониженной пожарной опасности применяется в основном на объектах энергетического комплекса, транспортной инфраструктуры, в зданиях с массовым пребыванием людей. На остальных объектах применяется кабельная продукция общепромышленного назначения с высокими пожароопасными свойствами.

В данной работе исследована способность к распространению, горению и тепловыделению ряда специальных монтажных кабельных изделий для систем противопожарной защиты типа КМВВ, КМВЭВ, КМВ нг - LS, КМЖ нг – LS FR HF.

Исходя из вышеизложенного были проведены испытания по определению пожарной опасности по методике [2] трех типов кабелей с оболочкой и изоляцией из поливинилхлорида, не распространяющие горение, с пониженным дымо - и газовойделением (КМВВ, КМВВ-нгLS, КМВВП-нгLS), а также для одного кабеля с комбинированной огнезащитной ПВХ изоляцией и полимерной безгалогенной оболочкой (КМЖ-нгLSFRHF).

Таблица 3.1 - Подробные результаты испытаний по методу ИРП кабелей типа КМВ, КМЖ

№	Наименование провода	Температура дым. газов, °С		Время, с прохождения фронтом пламени i-го участка поверх.обр.										Время дост. макс. темп. tmax, сек	l, мм	Iрп
		нач.	макс.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<u>1</u>	КМВЭВ	110	143	18	9	16	14	16	18	38	32	119	70	130	300	61
<u>2</u>	КМВЭВ	106	141	33	21	13	11	16	34	29	39	68	26	156	300	46
<u>3</u>	КМВВ-нгLS	105	124	24	5	5	21	58	38	92				238	210	48
4	КМВВ-нгLS	106	122	25	5	10	20	30	70	60				250	210	41
<u>5</u>	КММВВ П-нгLS	107	118	36	20	10	15	30	155	60				336	210	27
6	КММВВ П-нгLS	110	120	22	15	25	30	30	65	95				217	210	24
7	КМЖ-нгLS FR HF	105	114	218	47	21	60							336	120	3
8	КМЖ-нгLS FR HF	110	116	218	80	50								363	90	2

В результате испытаний было установлено, что, из выбранных образцов, наиболее пожароопасными, с точки зрения распространения пламени по поверхности, являются кабели типа КМВЭВ, а наиболее безопасными являются кабели типа КМЖ. Это связано с тем, что изоляция и оболочка кабелей состоит из разных компонентов, в зависимости от их стоимости и назначения. Низкие показатели по распространению пламени для образца огнестойкого кабеля типа КМЖ с пределом огнестойкости EI180 являлись предсказуемым результатом. Главный интерес в работе представляет сравнение полученных результатов для кабелей типа КМВВ, а также сравнение их с кабелями типа ВВГ.

Результаты испытаний показывает основные параметры, полученные в результате видеофиксации и последующего анализа видеозаписей с онлайн фиксированием температуры в вытяжном зонте и программируемом регулировании расхода газа в гребенчатой горелке.

По каждому из 4 образцов было проведено 2 испытания. В результате образец КМЖ-нгLS классифицировался как «медленно распространяющий пламя», остальные образцы – как «быстро распространяющие пламя».

Таблица 3.2 - Сводные результаты испытаний по методу ИРП кабелей типа КМВ, КМЖ

№	Наименование провода	Прохождение пламенем начального участка (30 мм)		Прирост температур. прод. сгорания, °С	Поврежд. образца по длине, мм	I _{рп}
		Время (τ), сек	Скорость (V _{рп}), мм/сек			
1	КМВЭВ	18	1,67	33	300	61
2	КМВЭВ	33	0,9	35	300	46
3	КМВВ-нгLS	24	1,25	19	210	48
4	КМВВ-нгLS	25	1,2	16	210	41
5	КМВВП-нгLS	36	0,83	11	210	27
6	КМВВП-нгLS	22	1,36	10	210	24
7	КМЖ-нгLS FR HF	218	0,14	9	120	3
8	КМЖ-нгLS FR HF	218	0,14	6	90	2

Таблица 3.3 - Результаты испытаний по методу ИРП кабелей типа ВВГ

№	Наименование провода	Прохождение пламенем начального участка (30 мм)		Прирост температур. прод. сгорания, °С	Поврежд. образца по длине, мм	I _{рп}
		Время (τ), сек	Скорость (V _{рп}), мм/сек			
1	ВВГ-Пнг(А)-LS 2x1,5	29	1,03	14	150	15,4
2	ВВГ-Пнг(А) 3x1,5	20	1,5	13	150	20,1
3	ВВГ-Пнг(А) 2x1,5	27	1,11	24	180	21,6
4	ВВГ-Пнг(А) 2x2,5	22	1,36	16	180	24,7
5	ВВГнг(А)-LSLTx2x1,5	23	1,3	27	240	37,4
6	ВВГбм-Пнг(А) 2x2,5	16	1,87	42	300	93,7
7	ВВГбм-Пнг 2x1,5	13	2,31	50	270	101,1
8	ВВГбм-П 2x1,5	13	2,31	49	300	134,0
9	ВВГбм-П 2x2,5	14	2,14	48	300	135,4

Анализ сводных результатов испытаний кабелей типа КМВ, КМЖ и кабелей типа ВВГ показывает следующее. Несмотря на то, что все кабели, содержащие в маркировке «нг» (не распространяющие горение) должны иметь пониженные показатели по результатам данных испытаний мы видим, что значения варьируются от I_{рп}=15,4 до I_{рп}=101,1

В целом кабели типа ВВГ показали лучшие результаты. Показатель I_{рп} для большинства из них не превышает значение 40. Высокие значения принадлежат маркам, содержащим, в маркировке «бм» (бытовой монтажный).

Кабели, не имеющие маркировки «нг» также показали разные результаты. Кабель КМВЭВ имеет невысокий индекс равный 61. Это говорит о том, что ПВХ пластикат, из которого он изготовлен, также пониженной горючести. А вот марки, содержащие «бм» оказались в самом низу таблицы с показателем I_{рп}=135.

Отдельно стоит отметить огнестойкий кабель типа КМЖ EI180, заявленный на 3х часовое сопротивление огню с полным сохранением работоспособности. Для изготовления данного кабеля применяется комбинированная ПВХ изоляция с огнезащитной вставкой и полимерная кремнийсодержащая оболочка.

В целом, кабели типа КМВ показали себя хуже, чем кабели типа ВВГ с точки зрения распространения пламени. У кабелей типа КМВ распространение

пламени было около 70% образца, а у кабелей типа ВВГ – около 50%. При этом максимальная температура отходящих газов находилась примерно в одинаковых пределах 125-130 °С.

Список литературы

1. Технический регламентот 16 января 2009 года № 14"Общие требования к пожарной безопасности"
2. ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»

Р.И.Шевченко - к.т.н., с.н.с.,

Национальный университет гражданской защиты Украины

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ ВНУТРЕННЕГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАТИВНЫМ ПОТОКОМ МОНИТОРИНГА В ПРЕДПОСЫЛКАХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Дальнейшим продолжением актуальной темы по исследованию структуры внутреннего управления системы мониторингом в предпосылках чрезвычайных ситуаций [1] есть формированием критериев согласованности показателей скорости формирования информации источниками и пропускной способностью информационно-коммуникативных каналов.

Следует заметить, что за последнее десятилетие инфокоммуникационные технологии, прежде всего, коммерческого применения претерпели существенные изменения. Их арсенал пополнился сложными технологиями доступа, кодирование, в том числе пространственно-временного, модуляции, адаптации, ММО и др. [2,3]. Однако результаты последних исследований свидетельствуют о недостаточной эффективности современных технологий в реальных условиях применения даже коммерческого назначения [4]. Последние тенденции [5] в области применения инфокоммуникационных технологий в вопросах предотвращения чрезвычайных ситуаций, прежде всего беспроводных технологий, свидетельствуют о том, что в большинстве случаев при их разработке не в полной мере учитывались принципы системотехники. Этим частично объясняется появление арсенала различных сложных современных беспроводных технологий и их недостаточная эффективность в реальных условиях, когда принята при разработке модель существенно отличается от реального радиоканалу. Анализ существующего состояния информационного и технического обеспечения мониторинга в предпосылках чрезвычайных ситуаций свидетельствует об использовании достаточно широкого набора беспроводных технологий с различными информационными функциональными возможностями [6]. Основная часть беспроводных технологий относится к

первому и второму поколениям, преимущественно аналогового типа, которые сегодня морально и технически устаревшие и не позволяют эффективно решать задачи информационного обеспечения в сложных условиях мониторинга. Самым простым выходом из ситуации является техническое переоснащение системы мониторинга современными средствами передачи информации с заведомо избыточными информационно-коммуникативными характеристиками. Впрочем, учитывая экономические ограничения информационного перевооружения, необходимо поиск компромисса, который заключается в решении, прежде всего, проблемы обоснования направления конструктивного развития существующих и перспективных беспроводных технологий для информационного обеспечения системы мониторинга чрезвычайных ситуаций.

Технологически поставленная задача разрешается исходя из предположения, что полоса пропускания информационно-коммуникативного канала должна быть тем шире, чем шире спектр формируемых цепью источник-датчик информации (то есть, чем быстрее меняется показатель, который регистрируется), чем больше количество переданных состояний, (то есть, чем точнее проводится отсчет показателя, измеряемого датчиком) и чем меньше допустимо в информационно-коммуникативном канале отношение сигнал / шум. Безусловно, структура информационно-коммуникативных каналов должна обеспечить одновременную передачу информации от многих источников.

На рис. 1 представлена обобщенная схема передачи информации по каналу от многих датчиков ($n \dots g$), и нескольких источников информации (k). Преобразователь служит для отдельной передачи информации, выдаваемой различными датчиками, и может быть построен с использованием метода селекции по времени или по частоте.

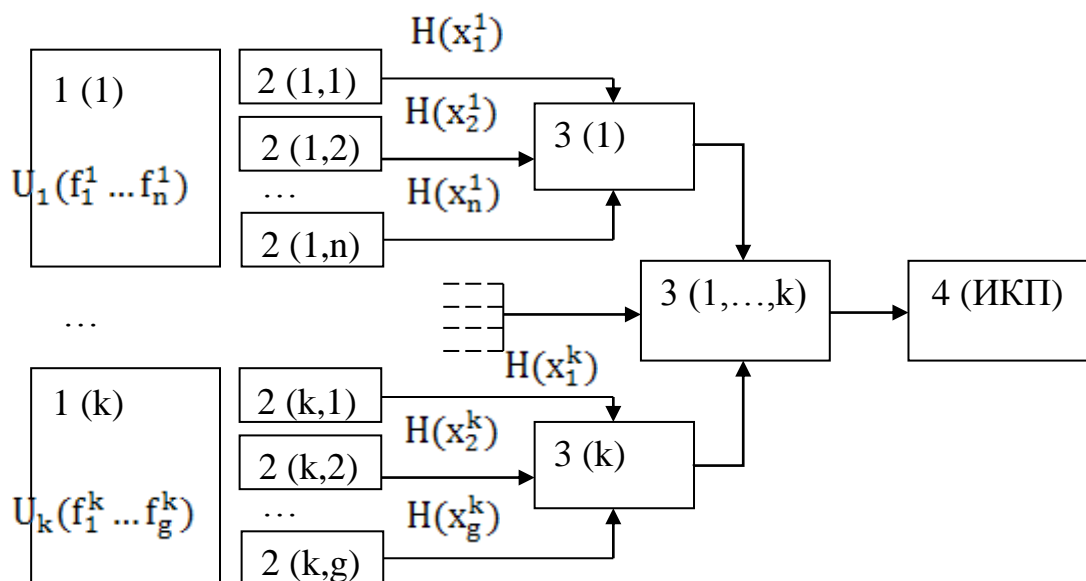


Рисунок 1 - Обобщенная схема передачи информации от нескольких источников информации (где {1()} - источники мониторинговой информации, {2()} - система датчиков, {3()} - система преобразователей информационно-коммуникативного потока, {4} - структура каналов передачи информационно-коммуникативного потока)

Согласование комплексного датчика {2} (см. рис.1.) источника информации с каналом передачи информационно-коммуникативного потока может быть достигнуто, если количество информации, производимое таким датчиком в единицу времени, не будет превышать пропускной способности канала ИКП. Отсюда определяется наименьшая ширина полосы канала ИКП:

$$F \geq n_0 n \frac{\log \frac{100}{\varepsilon}}{\log(1 + P/N)} = F_{\min} . \quad (1)$$

Для передачи информации обычно применяются бинарные сигналы с разной модуляцией. Следовательно, максимальная скорость передачи ИКП может быть определена по формуле:

$$R_{\max} = C = F[1 + p \log p + (1 - p)], \quad (2)$$

где F - спектр сигнала, p - вероятность искажения сигнала.

Если продолжительность элементарного сигнала t , следовательно, $F = 1/t$. Вероятность ошибочных переходов определяется через отношение P / N , следовательно

$$R = F\psi(P/N), \quad (3)$$

где вид функции $\Psi (R / N)$ зависит от вида модуляции.

Согласно (1) - (3) проводится процедура по отношению ко всем источникам мониторинговой информации (по принципу суперпозиции) с запасом пропускной способности ИКП, в случае возникновения временной информационно-коммуникативной критичности [7].

Список литературы

1. Шевченко Р.І. Дослідження умов внутрішнього управління інформаційно-комунікативним потоком в рамках розбудови інформаційної логістики системи моніторингу надзвичайних ситуацій / Р.І. Шевченко// Системи обробки інформації – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2016. – № 7 (144). – С. 189 – 195.
2. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи / И.В. Шахнович– М.: Техносфера, 2006. – 288 с.
3. Вишневский В.М. Энциклопедия WiMAX: путь к 4G / В.М. Вишневский, С.Л. Портной, И.В. Шахнович – М.: Техносфера, 2009. - 472 с.
4. Сюваткин В.С. WiMAX – технология беспроводной связи: основы теории, стандарты, применение / В.С. Сюваткин, В.В. Крылов. – СПб.: БВХ-Петербург, 2005г. – 368 с.
5. Поспелов Б.Б. Развитие инфокоммуникационных технологий для системы гражданской защиты Украины в условиях чрезвычайных ситуаций / Б.Б. Поспелов, Р.И. Шевченко // Проблемы надзвичайних ситуацій. - Сб. наук. пр. . - Харків: НУЦЗУ 2011. – Вип. 14 - С. – 135-142.

6. Щербак Г.В. Современные телекоммуникационные сети в гражданской защите / Г.В. Щербак, Л.И. Мельникова, И.В. Рубан, К.В. Садовой, Д.В. Сумцов: Учебник. – Харьков, 2007. – 254 с.

7. Шевченко Р.І. Формування теоретичних основ інформаційно-комунікативного компенсування функціональної критичності гібридних систем від дії зовнішнього впливу різної природи, в рамках концепції створення матеріально-інформаційно-розумної системи моніторингу надзвичайних ситуацій /Р.І. Шевченко// Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил – Харків: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2016. – № 1 (46). – С. 136 – 141.

Б.Б. Поспелов – д-р техн. наук, професор

*В.А. Андронов - д-р техн. наук, професор, Е.А. Рыбка – канд. техн. наук
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОБОБЩЕННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДАТЧИКА ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ

Датчики опасных факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются основными источниками первичной информации, используемой для прогнозирования ЧС в различных технических системах мониторинга состояния опасных объектов технической и природной сферы. Разработка современных систем гарантированного прогноза о ЧС невозможна без изучения процессов, происходящих в датчиках в условиях реального мониторинга опасных факторов. Реальный мониторинг опасных факторов всегда сопровождается воздействием различных возмущений случайной природы. Поэтому в конкретных условиях мониторинга трудно гарантировать и прогнозировать характеристики применяемых датчиков. Эффективным средством исследования характеристик датчиков в различных условиях является компьютерное их моделирование. Новые возможности компьютерного исследования датчиков в различных условиях мониторинга опасных факторов ЧС открываются при использовании моделей датчиков в виде дифференциальных уравнений в переменных состояний.

Принцип моделирования датчиков опасных факторов ЧС в пространстве состояний базируется на гипотезе – большинство применяемых реальных датчиков представляют собой последовательное соединение соответствующего чувствительного элемента и измерительной схемы [1]. При этом модели чувствительных элементов датчиков представляют в виде параллельного соединения апериодических звеньев с различными параметрами, определяемыми конкретным типом чувствительного элемента. Поэтому известные модели чувствительных элементов датчиков основываются на интегральных преобразованиях (типа Лапласа и др.), которые существенно

ограничивают возможности исследования датчиков опасных факторов ЧС при различных случайных возмущениях [2].

Целью работы является разработка обобщенной модели датчика опасных факторов ЧС в переменных состояниях.

В случае конечного числа n апериодических звеньев модель чувствительного элемента датчика опасного фактора ЧС может быть представлена в виде динамического векторного процесса, описываемого в переменных состояниях

$$B \frac{d\Theta(t)}{dt} + \Theta(t) = A(T_C - T_0), \quad (1)$$

где $\Theta(t)$ – вектор переменных состояний $\Theta_i(t)$ чувствительного элемента датчика, определяющих для $i=1,2,3,\dots,n$ приращения соответствующих параметров, обусловленные каждым из апериодических звеньев; B – диагональная матрица соответствующего размера с элементами $B_{i,i}$, определяемыми постоянными времени звеньев; A – вектор статических коэффициентов передачи звеньев соответствующего размера с элементами A_i ; T_0 – начальное значение опасного фактора (при отсутствии ЧС); T_C – значение опасного фактора в месте размещения датчика.

Переход от вектора переменных состояний $\Theta(t)$ (1) к соответствующему информационному сигналу $\theta(t)$ на выходе датчика будет определяться уравнением наблюдения

$$\theta(t) = H^T \Theta(t), \quad (2)$$

где H – вектор соответствующего размера с элементами, характеризующими параметры используемой измерительной схемы датчика. Выражения (1) и (2) определяют обобщенную модель датчика опасного фактора ЧС в переменных состояниях.

На рис. 1 приведена структурная схема многомерной модели датчика рассматриваемого типа в переменных состояниях, определяемых (14) и (15).

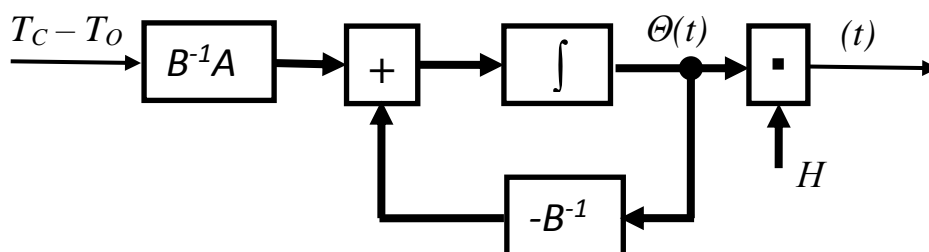


Рисунок 1 – Структурная схема обобщенной модели датчика опасного фактора ЧС в переменных состояниях

Жирными линиями на рис. 1 обозначены векторные (многомерные) связи. Данная модель датчика, являясь представлением в переменных состояниях,

позволяет легко анализировать влияние на датчик различных случайных воздействий, проявляющихся, например, в среде, где размещается чувствительный элемент, или в различных элементах самого чувствительного элемента и мостовой измерительной схемы. Для этого достаточно в соответствующее место на структурной схеме ввести заданное случайное воздействие и описать его соответствующей адекватной моделью.

Таким образом, полученная обобщенная модель, в отличие от известных моделей [2], позволяет исследовать точность датчиков в различных условиях мониторинга опасных факторов ЧС с учетом случайных возмущений, если таковые присутствуют, а также случайных начальных условий и процессов, действующих в различных элементах датчика. Для учета случайных возмущений необходимо задаться их моделью и учесть характер их взаимодействия с элементами датчика. К настоящему времени в литературе известно множество моделей случайных начальных условий, процессов и алгоритмов их моделирования, которые без труда могут быть использованы при анализе характеристик датчиков опасных факторов ЧС с учетом различных случайных воздействий.

Следует заметить, что обобщенная модель датчика в пространстве состояний может быть расширена на случай не только аддитивных, но и мультипликативных, а также комбинированных случайных возмущений, действующих в различных элементах датчиков. При этом полученная структурная схема модели датчика опасных факторов ЧС остается справедливой для различных типов чувствительных элементов при соответствующих параметрах $B_{i,i}$ и A_i .

Список литературы

1. Полищук, В.С. Измерительные преобразователи / В. С. Полищук. – К.: Вища школа, 1981. – 296 с.
2. Абрамов, Ю.А. Обобщенные модели чувствительных элементов датчиков первичной информации / Ю. А. Абрамов, В. П. Садковой // Науковий вісник будівництва. – Х.: ХДТУБА, 2006. – Вип. 35. – С. 290–294.

СЕКЦИЯ 3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Baimukhambetov B.K.
Kazakhstan/ +7 701 4578750/

ISSUES FACING ASSESSMENT AND EMERGENCY MANAGEMENT IN KAZAKHSTAN

This article is based on the materials and knowledge gleaned from the Joint Project of the Republic of Kazakhstan and UNDP “*Enhancing National Potential for Risk Assessment, Prevention and Response to Natural Disasters*” (2013-2015) [1, 2]. The author of this article was the project manager.

Since 1900, over 18 thousand emergency situations have been registered in the world, according to the Research Center on Disasters Epidemiology based in Belgium. During this period, the annual number of victims ranged from 20 to 50 thousand people; the number of injured ranged from 200 to 250 million people; and the number of economic losses exceeded 50 billion USD. In 2011, the greatest economic damage to the global world economy from a variety of natural and man-made disasters was recorded as 350 billion USD [3].

The territory of Kazakhstan is also subject to a wide spectrum of natural disasters. The damages could be as high 150 billion tenge (1 USD=340 KZT) in the republic. Kazakhstan is located in the temperate continental zone in the central part of the Eurasian continent between 40°56'-55°26'N and 45°27'-87°18'E. The geographical scope of the republic is very wide: the maximal length of the country is about 1,600 km from north to south, and it exceeds 2,900 km from west to east. The total area of the republic is about 2,725 sq.km or 2.7% of the Earth's land mass. The Republic of Kazakhstan borders with five countries as follows: the Russian Federation, the People's Republic of China, the Kyrgyz Republic, the Republic of Uzbekistan and Turkmenistan.

Kazakhstan is characterized by a wide variety of landscapes: from high mountain glaciations, lowlands and plains, steppes, deserts, oases, forests and large and small water reservoirs, including the Caspian and Aral Seas. The climate is sharply continental, arid with poor uneven distribution of water resources and the predominance of arid landscapes forms [4].

Large portion of the country are deserts and semi-deserts: 36% and 18% respectively. Steppes occupy 35%, forests 5.9%, mountain landscapes account for about 30%, including 5% covered by alpines.

According to the Committee of Emergency Situations under the Ministry of Interior Affairs of Kazakhstan, emergency situations of natural character can be caused by the following natural phenomena: earthquakes, spring floods and rain floods, mudslides, avalanches, rock falls and landslides, wind-induced surges in the

Caspian Sea and other large bodies of water, hazardous weather events (droughts, prolonged precipitation, strong winds and blowing snow, the sharp decrease in air temperature, frost in the ground layer of the atmosphere and in the soil during the growing season, severe and prolonged frost glaze phenomena and sticking of wet snow, fog, dust storms), forest and steppe fires, and epidemic diseases.

Every year Kazakhstan faces over 21 thousand emergency situations and accidents, including about 4 thousand natural disasters and over 17 thousand man-made ones (the ratio is 1 to 4). The annual number of emergencies and accident victims is about 7 thousand people, including more than 1,500 deaths. With natural disasters, the number of sufferers is double the number of those from man-made disasters, but the number of deaths is about half than ones resulting from man-made disasters. The annual economic losses from emergencies and accidents in the Republic of Kazakhstan exceed 11 bln KZT (60-70 mln USD). The contribution of natural and industrial emergencies and incidents is roughly the same, but the damage from the disasters and natural accidents vary greatly from year to year [5].

On these reasons, the governmental policy on the reduction of disaster impact shall be an essential part of sustainable development in all countries. It was confirmed by international studies which determined that 1 USD contributed in prevention of natural disasters saves up to 7 USD [3].

All states are responsible for the protection of people and property from consequences of natural disasters on their territories. In this regard, it is vitally important to give priority to activities on the reduction of disasters risks in the national policy, taking into account possibilities and necessary resources. In this regard, the following *strategic tasks* stand in front of Kazakhstan:

- 1) more effective integration of efforts connected with disasters' risks in the policy, planning and development of sustainable development programs at all levels, paying special attention to disasters prevention, softening their consequences, providing the readiness to them and the reduction of vulnerability;

- 2) establishment of and strengthening institutes, mechanisms and potentials, in particular at the local level, which can constantly and systematically promote the growth of potential danger prevention [3].

Nowadays, there are serious problems in the Civil Protection (CP) system in the Republic of Kazakhstan.

1. Archived information of emergency situation reports collected for 20 years has not been processed statistically. Therefore, the harm and risks of Emergency Situations (ES), as well as vulnerability of population, objects and territories both at the national and local levels still are not evaluated. Only background small-scale maps of ES dangers exist in a 2010 publication of *The Atlas of Natural and Industrial Dangers and Risks of Emergency Situations in the Republic of Kazakhstan* [6].

2. The dictionary of terms in the ES field is not approved.

3. The approved ES classification shall be revised for forming an objective ES data base and ES statistic processing.

4. Systematic statistical analysis of the susceptibility of territories to ES doesn't reflect the real situation as the carried-out analysis is based on imperfect

classification of ES. Also, there is an absence of assessment methods for damage caused by different types of emergencies.

5. Seismological monitoring in the republic is mostly focused on the Almaty seismically dangerous region. All other seismically dangerous regions of the republic, including territories where intensive production of hydrocarbon raw materials is carried out, do not meet even the most elementary requirements of an organized network of seismological supervision.

6. Kazgidromet's hydro meteorological monitoring network (national network of meteorological stations, hydrological posts, avalanches stations, snow-measuring routes, etc.) which was significantly reduced in the 1990s still isn't restored. Their technical devices and equipment are outdated and do not meet current standards. Remote desert and mountain territories remain almost without supervision.

7. In republican and the territorial crisis centers, there are no specialists in the field of natural and man-made emergencies capable to carry out quick and analytical processing of the incoming information. Thus, professional and competent decisions and responses to emergencies are lacking.

8. The Committee of Emergency Situations of the Ministry of Interior Affairs carries out no studies and calculations for an assessment of economic efficiency of precautionary actions. Therefore, the Emergency Situation control branch is traditionally considered to be highly expensive.

9. There are no reports published in Kazakhstan similar to the Russia Estimated Report on climate changes and their consequences. This could be catastrophic for Kazakhstan in 20-30 years. Examples include the Caspian Sea background level rise, growth of number and a catastrophic nature of spring floods on the flat rivers, full degradation of mountain glaciers, repeated activation of torrential activity, strengthening and increase of soil and atmospheric droughts, and so on. The lack of this research on climate change consequences does not allow for planning and implementation of preventative and adaptive measures for the mitigation of the danger.

10. Professional training of regular personnel of the Committee of Emergency Situations of the Ministry of Internal Affairs of the RK is required, especially at regional and local levels.

11. Skills' training for the population about action before and during a natural or man-made emergency is important. For settlement this task, working out of new methods for training of population to actions in ES before arrival of rescue teams is necessary.

12. Kazakhstan's Interior Ministry Committee of Emergency Situation does not have its own research institute on the common and private problems of emergency management. It is also not authorized as a body in the field of research on emergency situations.

13. The status of Kazakhstan's Interior Ministry Committee of Emergency Situation doesn't conform to the international requirements about priority of the emergencies in public policy. Activity in the field of an emergency in the republic is just regulated by the ordinary law, but not the Code, for example, as The Environmental Code or The Water Code of the Republic of Kazakhstan.

REFERENCES

- [1] "Consolidated List of budget programs of the CES MIA of RK for 2013-2015"
- [2] Ed. Bozhko V.K. "The National Security Situational Analysis of the territory of the Republic of Kazakhstan on natural and man-made disasters (methodological outlines)." Astana, 2015, 92 p.
- [3] Ed. Bozhko V.K. "Preparedness Plan of the Republic of Kazakhstan for natural emergencies." Astana, 2015, p.29
- [4] Plekhanov P.A. "The problem of evaluating the risks of natural disasters in Kazakhstan/ Proceedings of the V International Scientific-Practical Conference "Actual Problems of Fire Safety, Prevention and Liquidation of Emergency Situations." Kokshetau: KTI CES MIA of RK, 2014, p.191.
- [5] Ed. Bozhko V.K. "A comprehensive methodology for assessing the risks of natural emergency situations in the Republic of Kazakhstan". Astana, 2015, p. 9-10.
- [6] "The Atlas of Natural and Man-made Hazards and Risks of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan". Almaty. 2010, p. 1-264.

*Баймухамбетов Б.К.
Казахстан / bbk_55@mail.ru*

О ПРОБЛЕМАХ ОЦЕНКИ РИСКОВ И УПРАВЛЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация. Ежегодно в мире от стихийных бедствий гибнет от 20 до 50 тыс. чел., число пострадавших – от 200 до 250 млн. чел., а экономические ущербы – от 50 и более млрд. долларов США.

Территория Казахстана также подвержена широкому спектру стихийных бедствий, размеры возможного единовременного суммарного ущерба от них в республике могут составить до 150 млрд. тенге. Разнообразные природные условия Казахстана определяют различную подверженность республики многим стихийным явлениям, наибольшую опасность среди которых представляют землетрясения и их вторичные факторы (сели, оползни, прорывы горных озер и др.). Ежегодное количество пострадавших от ЧС и происшествий составляет около 7 тысяч человек, в том числе погибших - более 1,5 тысяч человек.

Ежегодный материальный ущерб от ЧС и происшествий в РК составляет более 11 млрд. тенге (\$60-70 млн.). В связи с этим Республика Казахстан в целях решения задач по уменьшению опасности бедствий на основе наилучших международных практик должна разрабатывать и планировать программы в области устойчивого развития на всех уровнях с концентрацией особого внимания на предотвращении бедствий, смягчении их последствий, обеспечении готовности к ним и снижении уязвимости. При этом особое внимание уделить решению задачи по приобщению местных сообществ к деятельности по предотвращению стихийных бедствий. В первую очередь необходимо сосредоточить усилия на решении существующих проблем в системе Гражданской защиты.

Ключевые слова: стихийные бедствия, землетрясения, техногенные катастрофы, устойчивое развитие, гражданская защита.

В. Бойко – эксперт в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ОТ УГРОЗ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ

Мегаполис – это наиболее крупная форма расселения, которая образуется в результате слияния множества соседних городских агломераций.

Городские агломерации (от лат. *agglomerare* – присоединяю, нагромождаю) – это совокупность городов, которые объединены в одно целое интенсивными хозяйственными, трудовыми и культурно-бытовыми связями.

Мегаполис — это город с большим населением. В Казахстане считается, что город с населением более одного миллиона — это мегаполис.



Нурсултан Назарбаев, Президент Республики Казахстан, назвал города, которые станут первыми современными урбанистическими центрами Казахстана. Об этом сообщил Глава государства во время выступления с ежегодным посланием народу "Казахстанский путь-2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее". "Первыми современными урбанистическими центрами Казахстана станут крупнейшие города - Астана и Алматы, далее - Шымкент и Актобе", - сказал Глава государства.

Место	Название города	Область	Численность население города	% от общей численности населения РК
1	Алма-Ата	-	1 703 481	10,5
3	Шымкент	Южно-Казахстанская	885 799	4,9
2	Астана	-	872 655	4,8
4	Караганда	Карагандинская	497 824	2,8
5	Актобе	Актюбинская	397 572	2,2
ИТОГО				25,2%

Угрозы классические населению городов:

- Пожары (малоэтажная застройка);
- Землетрясения (горная местность);
- Наводнения (моря и реки);
- Ливневые дожди;
- Ураганные ветра;
- Сели, лавины и оползни (горная местность);
- Военные действия;
- Прекращение подвоза продовольствия;
- Прекращение подачи воды;
- Эпидемии.

Землетрясения в городе Верном

В 4 часа 30 минут утра местного времени 9 июня (29 мая по старому стилю) 1887 года жители г. Верный (в то время в городе проживало около 30 тыс. человек) были разбужены землетрясением силой около 5 баллов, сопровождавшимся подземным гулом. Такие явления здесь были довольно часты, и люди не придали этому большого значения (вышедшие на улицу вскоре вернулись домой). Спустя 5 минут, в 4 часа 35 минут утра (хотя часы на метеостанции в городе остановились в 4 часа 42 минуты, а телеграфные часы на ст. Илийск — ныне затопленной Капчагайским морем — в 4 часа 40 минут), произошло основное землетрясение, впоследствии получившее название Верненская катастрофа.



Еще не стерлись из памяти жителей г. Верного катастрофические последствия Верненского 1887 г. и Чиликского 1889 г. землетрясений, как 4 января 1911 г. (23 декабря по старому стилю) в 4 часа 26 минут утра стихия нанесла новый удар — на этот раз сила подземного толчка в городе составила опять же 9-10 баллов. Кеминское землетрясение, впоследствии получившее такое название — одно из сильнейших внутриконтинентальных землетрясений XX века.



Пожар в здании аэропорта Алматы



Здание старого аэровокзала аэропорта сгорело в ночь с 9 на 10 июля 1999 года. Площадь пожара составила 6,12 тыс. квадратных метров. Сгорели ресторан, зал ожидания, зона регистрации пассажиров, залы прилета и вылета местных авиалиний, бизнес-холл, магазин беспошлинной торговли. Пожар, начавшийся в 23:20 в пятницу, потушили в субботу утром в 6:47. Пожару была присвоена третья категория сложности.

Сели

За последние 160 лет Алматы пережил шесть катастрофических селей. Селевые потоки в этой местности, как правило, внезапны и кратковременны, часто характеризуются катастрофическими последствиями — причиняют громадный материальный ущерб, нередко сопровождаются жертвами.



Так выглядела улица К. Маркса (ныне — Кунаева) после селя 1921 года... (Фото из книги В.Проскурина «Алма-Ата от А до Я в калейдоскопе событий»)

*Из-за схода оползня в Алматы закрыта дорога на Шымбулак
(12 мая 2016)*



На восточном склоне горы Мохнатка в Медеуском районе 11 мая в результате переувлажнения грунта сошёл каменистый оползень объёмом около 700 кубических метров. Непосредственно на дорогу от Медеу до Шымбулака сошло порядка 200 кубометров грунта. Дорога на Медеу и Шымбулак была закрыта в связи с проведением ликвидационных работ.

Наводнения



В Алматы идет борьба с последствиями подтопления. Реки Есентай и Каргалинка вышли из берегов, затопив близлежащие дома и дворы. Четвертый день в пострадавших районах работают спасатели и спецтехника. Откачивают воду, расчищают грязь и укрепляют берега рек.

В Алматы ливни затопили 23 жилых дома и 69 дворов



В Алматы идет борьба с последствиями подтопления. Реки Есентай и Каргалинка вышли из берегов, затопив близлежащие дома и дворы. Четвертый день в пострадавших районах работают спасатели и спецтехника. Откачивают воду, расчищают грязь и укрепляют берега рек.

В настоящее время вследствие бурной урбанизации населённых пунктов и резких климатических изменений количество угроз для многих городов сильно выросло.

Угрозы современные населению городов:

- Пожары (многоэтажная застройка);
- Атмосферное загрязнение;
- Землетрясения (местность с подземными выработками);
- Прекращение подачи электроэнергии, газа и нефтепродуктов;
- Информационная блокада;
- Прекращение дорожного движения (автомобильные пробки);
- Террористические действия.

Пожары в высотных зданиях



30 мая 2006 года загорелся небоскрёб "Транспорт тауэр" – самое высокое административное здание Астаны – 136 метров, 4 технических и 32

эксплуатационных этажа, на которых расположены министерства транспорта и коммуникаций, информации и культуры, спорта и туризма. Пожар тушили 148 человек и 32 единицы спецтехники.

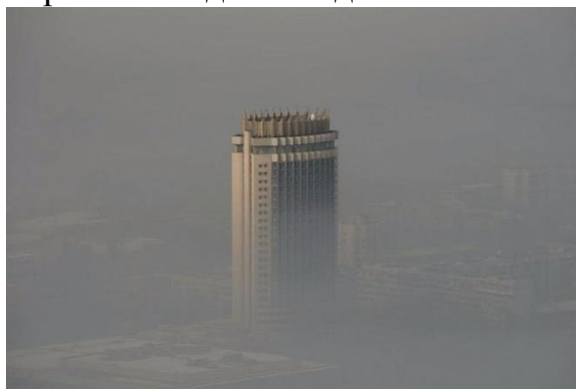
Подтопления дождевые

Из-за потоков дождевой воды в Астане образовались автомобильные пробки



Смог над городом

По данным *Almaty Urban Air*, степень загрязнённости воздуха микрочастицами в декабре 2015 года иногда не менее чем в 9 раз.



Изменения в социальной жизни населения, способствующие понижению защищенности:

- Переход от крупных предприятий к мелким и личным хозяйствам;
- Уменьшению среднего количества членов одной семьи;
- Уменьшение возможности автономного ведения домашнего хозяйства семьи;
- Уменьшение применения труда детьми и престарелыми.

Современная городская семья при потере основного кормильца, то есть члена семьи, приносящего доход, без социальной помощи – не выживет!

В настоящее время вследствие вышеуказанных изменений состояние защищенности населения городов нашей страны от стихийных бедствий и связанных с ними техногенных аварий снизилось.

Ранее внедренные системы защиты населения от различных угроз потеряли актуальность (бомбоубежища), пришли в негодность (сирены систем оповещения), ликвидированы (системы громкоговорящего информирования), не достаточно обслуживаются (системы ливневой канализации), прекратили свою деятельность (общественные спасательные формирования).

Выводы:

- Городское население сильно зависит от внешней подачи энергии, продовольствия и воды.
- Городские семьи, малосемейное в своем большинстве, не смогут обеспечить автономное содержание своих жилищ;
- Нет логистики эвакуации населения на локальном (городском) уровне при угрозе стихийного и техногенного бедствия;
- Население, в случае коллапса транспортного обеспечения города, не сможет получить достаточного медицинского обслуживания;
- Информационное обеспечение критично зависит от высокотехнологичных систем связи, не имеющих реального резерва;
- Недостаточное обучение широких слоев городского населения методам самозащиты от различных современных угроз.

Предложения структурные:

- Создание реестра современных угроз стихийного бедствия на территориях городов, обеспечение его актуализации по времени;
- Классификация рисков угроз стихийного бедствия для расчета макроэкономических показателей финансирования программы их предупреждения;
- Классификация угроз стихийного на глобальные, региональные и местные, для организации их предупреждения и ликвидации;
- Анализ угроз стихийного бедствия на наличие связанных взаимовлияний и их каскадности последствий (эффект домино) для территорий и граждан;
- Электронное моделирование последствий стихийного и связанного с ними техногенного бедствия для расчета необходимых средств и сил для их ликвидации.

Предложения инновационные:

- Использование данных, генерируемых попутно личными и корпоративными вычислительными системами при решении каких-то конкретных задач;
- Мониторинг оперативного состояния объектов при развитии стихийного бедствия при помощи видео и фото информации, размещаемой на Интернет-ресурсах, непосредственными свидетелями конкретного стихийного бедствия;
- Использование для целей оповещения, как населения, так государственных органов, принцип доведения сигнала до аппарата сотовой связи от определенной вышки, а не до конкретной сим-карты абонента (система CellBroadcast);
- Развитие волонтерского движения через социальные сети, игровые программы, а также интерактивные интернет платформы государственных органов власти.

ДИНАМИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОЛН НА ОТКОСЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Под гидротехническим сооружением (ГТС) понимаются сооружения, подвергающиеся воздействию движущейся или находящейся в покое воды. Водоподпорными ГТС называются сооружения, перекрывающие естественные водотоки или рельеф овражно-балочного типа с целью накопления поверхностного стока (воды) с последующим его перераспределением во времени для подачи водопотребителям. Причем водоподпорные гидросооружения испытывают наряду с вертикальными и большие горизонтальные нагрузки — от давления воды, отложившихся наносов и др.

Опыт показывает, что каждое напорное сооружение представляет собою, при определенных условиях, угрозу для жизни и имущества населения. Однако, эти сооружения являются необходимыми, и поэтому следует уделять особое внимание обеспечению их прочности, устойчивости, правильному проектированию, строительству и эксплуатации. Устойчивость и нормальная эксплуатация этих сооружений определяются не только их конструктивными особенностями, но и свойствами грунта, условиями взаимодействия сооружения и основания.

Вода оказывает на гидротехнические сооружения физико-химическое, биологическое и механическое воздействия.

Физико-химическое воздействие воды может вызвать коррозию металлических конструкций, химическую суффозию в грунтах, содержащих легкорастворимые вещества (гипс, каменную соль), кавитацию и кавитационную эрозию, возникающую при больших скоростях потока и образовании значительного вакуума.

Биологическое воздействие воды, связанное с жизнедеятельностью имеющихся в ней организмов, может привести к гниению деревянных сооружений, зарастанию трубопроводов и пр.

Механическое воздействие воды проявляется в виде статических и динамических нагрузок на сооружение и его основание.

Силовые воздействия на ГТС различны по происхождению и характеру, а также по условиям их действия.

Основные сочетания нагрузок образуются из следующих сил:

1. Собственный вес сооружения, оборудования, находящихся на нем устройств.
2. Давление воды – статическое, динамическое, волновое, фильтрационное.
3. Давление льда – статическое и динамическое.
4. Давления грунта основания и берегов.
5. Давление ветра.
6. Давление снега.
7. Тяговые усилия, создаваемые подъемными и транспортными механизмами.
8. Нагрузки от судов (в транспортных сооружениях).

Особые сочетания нагрузок образуются из основных силовых воздействий и следующих сил:

1. Сейсмические воздействия.
2. Температурные и усадочные воздействия (от изменения температуры, усадки, влажности), возникающие в бетонных и железобетонных конструкциях.
3. Давление воды при пропуске наибольших расходов в чрезвычайных условиях эксплуатации.
4. Давление волны катастрофической силы.
5. Давление фильтрационных вод, возникающее в результате нарушения нормальной работы дренажных и противофильтрационных устройств.
6. Давление льда при ледоходе катастрофической силы.
7. Давление ветра катастрофической силы.

Давление воды включает в себя несколько видов давления.

1. Гидростатическое давление – давление, которое определяется известными из гидростатики способами.
2. Гидродинамическое давление - давление на ту или иную поверхность в зависимости от скорости воды и условий обтекания тела.
3. Волновое давление. При продолжительном действии ветра на поверхности воды в верхнем бьефе развивается волнение, при котором частицы воды совершают сложное вращательно-поступательное движение. При этом вода производит на стенки сооружения дополнительное давление, называемое волновым. Его величина зависит от элементов или параметров волны: длины λ ; высоты h ; глубины воды перед стенкой, угла ее наклона и направления ветра относительно фронта сооружения.

К особым силам может быть также отнесено давление воды в случае разрушения выше- или нижележащих по реке сооружений.

Расчетные сочетания нагрузок должны устанавливаться с учетом физической возможности их одновременного существования.

Исследование влияния динамического воздействия воды и разработка критериев безопасности сооружений и конструкций имеет важное значение, как основа длительной безопасной эксплуатации сооружений.

Список литературы

1. Карпенчук, И.В. Специальное водоснабжение: учеб. пособие / И.В.Карпенчук, М.Ю.Стриганова, А.И.Красовский, Я.С.Волчек; Команд. инжен. ин-т МЧС Респ. Беларусь. – Минск, 2013. – 286 с.
2. Нестеров, М.В. Гидротехнические сооружения: учеб. пособие / М.В. Нестеров. – Мн.: Новое знание, 2006. – 616 с.: ил. – (Техническое образование).

*С.А. Вамболь – д-р техн.наук, профессор
В.Ю. Колосков – к.т.н., доцент, Ю.Ф. Деркач – канд.физ.-мат. наук, с.н.с.
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА НА ПОЛИГОНЕ ПО ЗАХОРОНЕНИЮ ОТХОДОВ

В процессе жизнедеятельности человека образуется большое количество твердых бытовых отходов (ТБО). Для их изоляции и последующего обезвреживания создаются специальные природно-технические сооружения – полигоны по захоронению ТБО. Частыми бывают случаи оползней на полигонах и свалках различных видов отходов, в том числе катастрофические: г. Гватемала, Гватемала, 2016 г. – 4 погибших; г. Багио, Филиппины, 2011 г. – 5 погибших; г. Кесон-Сити, Филиппины, 2000 г. – 218 погибших.

Несмотря на то, что при организации и эксплуатации полигонов по захоронению ТБО должны выполняться санитарно-гигиенические требования, касающиеся, в частности, создания условий для недопущения самовозгорания массы собираемых отходов, на территории подобных объектов нередко случаи возникновения и последующего распространения пожаров. Для предупреждения возгораний в теплое время года производится увлажнение ТБО, при их тушении применяют гораздо большие объемы воды, накопление которой в верхних слоях масс отходов существенно повышает риск возникновения оползней. Примером такого события служит трагедия на полигоне по захоронению ТБО в пос. Грибовичи, Украина, 2016 г., унесшая жизни четырех человек, в том числе трех спасателей, участвовавших в ликвидации последствий возгорания мусора.

Прямой контроль состояния массы отходов для оценки уровня опасности схода оползня в условиях подобной чрезвычайной ситуации существенно затруднен из-за высокой температуры горящих веществ, большой площади очага возгорания, повышенного содержания в воздухе токсичных продуктов горения и т.д. В предыдущих работах автором для процессов утилизации непригодных боеприпасов был разработан метод прогнозирования уровня опасности проводимых опасных работ на основе имитационного моделирования. Суть предложенного метода заключается в циклическом оценивании набора значений факторов, влияющих на состояние организма человека, находящегося в опасной зоне, и окружающей среды, комплексом критериев безопасности с последующей выработкой управляющего импульса на изменение действующих значений факторов для следующего шага моделирования. Построение имитационной модели системы обеспечения безопасности по блочно-модульному принципу позволяет включать в анализ необходимый набор факторов и соответствующих им критериев безопасности, давая интегральную оценку уровня безопасности в динамике изменения условий в зоне развития чрезвычайной ситуации.

*Г.А. Капбасова - жаратылыстану ғылыми магистрі,
«Экология, өмір қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау»
кафедрасының оқытушысы*

Абая Мырзахметова атындағы университет, Көкшетау қаласы

ОРМАН ӨРТТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ САЛДАРЛАРЫ

Қазір Республикамыздың халық шаруашылығының барлық саласы күшті қарқынмен өркендеп келеді. Әсіресе алуан алып құрылыстар көлемінің ұлғаюы, ағаш материалдарының барған сайын мол тұтынылуы орман байлығын көбейткен үстіне көбейте түсуді талап етеді. Бұл үшін ағаш өсірудің жаңа кешенді әдістерін, ұтымды жолдарын тауып, тиімді шаралар қолдану қажет.

Қазақстан Республикасының 2007-2024 жылға арналған орнықты дамытуға көшу тұжырымдамасына сәйкес елдің экономикалық дамуы бірнеше аспектілерге байланысты. Оның ішінде «Ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру» жер, су, орман минералдар және өзге де ресурстарды пайдаланудың экологиялық әдістерді қоса алғанда табиғатты пайдалануға деген осы заманғы ғылыми көзқарасты енгізу; табиғи ресурстарды заңсыз пайдаланудың қандай да түрін болдырмау және жолын кесу, қаскөйлікке және биологиялық ресурс объектілерімен өнімдердің заңсыз айналымына қарсы күрес; шаруашылықтың барлық салаларына ресурс үнемдейтін және қалдықсыз технологияларды енгізуді ынталандыру. Бұл мәселелер экологиялық орнықтылық шарттарының бір саласы.

Орман ресурстарының тікелей өнеркәсіптік маңызынан басқа, оның топырақтағы ылғалды сақтау, топырақты жел эрозиясынан қорғау, сауықтыру, эстетикалық сияқты қызметтер атқарады. Олар бағалы жануарлар мекені, азықтық және дәрі-дәрмектік өсімдіктердің өсу ортасы болып табылады. Аталған эстетикалық және сауықтыру сияқты атқаратын қызметтерінің үлкен әлеуметтік құндылығы бар.

Орман өрті- бұл орман аймағында бейберекет шашылып жатқан өсімдіктердің бақылауға келмейтін жануы.

Орман өрттері орманның қандай деңгейлерінде оттың таралуына байланысты төменгі, жоғарғы және жерасты болып бөлінеді.

Төменгі өрт-бұл орман өсімдіктерінің төменгі ярусында, орман төсенішінде, түсінділерде таралатын орман өрті.

Төменгі өрттер өсімдіктерге таралу және әсер ету дәрежесі бойынша екі түрге кума және тұрақты болып бөлінеді.

Төменгі қашпа өрт кезінде топырақ үстіндегі жамылғы, жерге түскен жапырақтар және қалқандар, ағаштардың қабықтарының төменгі жағы және күйген тамырлар жанады. Мұндай өрт ылғалды жамылғылы жерлерді айнала өтіп үлкен жылдамдықпен (0,5м/мин), тарайды.

Төменгі тұрақты өрт кезінде (жылдамдығы 0,5 м/мин.) от <<тереңдейді>>, төсеніш жанып кетеді, ағаштардың тамырлары мен қабықтары қатты күйеді.

Жерасты өрттері кезінде орман массивтері астында жатқан шымтезек жанады. Сирек пайда болады.

Жоғарғы өрттер топырақ үстімен және ағаштар діңгегі бойымен таралуымен сипатталады. Көбінесе жоғарғы өрттер таулы ормандарда пайда болады, от тік беткейлермен жоғары таралады.

Олардың таралуына қатты желдер айтарлықтай себебін тигізеді.

Тұрақты және қашпа өрттер деп бөледі.

Тұрақты жоғарғы өрт кезінде етектегі төменгі өрттің жылжуына қарай от діңгектер бойына таралады. Мұндай өттерді құртатын деп атайды – олардан кейін тек діңгектердің күйген қалдықтары қалады.

Қашпа жоғарғы өрттер кезінде өрт тек қатты жел кезінде орман жамылғысының беті бойынша әр жерді бір шарпып жылжиды, кейде төменгі өрттің шебінен біршама озып кетеді.

Діңгектер бойымен от жылжыған кезде жел ұшқындар таратады, жанып жатқан шыбықтар мен қылқандар негізгі ошақтан алда бірнеше ондаған, ал кейде жүздеген метрлерде төменгі өрттердің жаңа ошағын тудырады. Жалынның қашпа алға жылжуы 15-20км/сағ. Жылдамдықпен таралады.

Бетпен жылжу жылдамдығы бойынша, соныменен жалын биіктігі бойынша өрттерді әлсіз, орташа және күшті деп бөлу қабылданған.

Төменгі орман өртінің беттегі ең жоғарғы температурасы 900 °С құрайды.

Отпен оранған ауданға байланысты орман өрттер 6 класқа бөлінеді:

жану басқаруға келмейтін орманда 0,1-0,2 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы;

кішігірім өрт – басқаруға келмейтін орманда 0,2-2 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы;

кішкене өрт - басқаруға келмейтін орманда 2,1 -20 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы;

орташа өрт - басқаруға келмейтін орманда 21-200 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы;

үлкен өрт - басқаруға келмейтін орманда 201-2000 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы;

апаттық өрт - басқаруға келмейтін орманда 2000 га ауданда таралған өсімдіктердің жануы.

Орман аймағында өрттің шығуына көбіне демалушылардың өрт қауіпсіздігі ережелерін сақтамауынан және оттың абайсызда тұтануы себеп болады. Көбіне сөндірілмеген сіріңке мен темекі тұқылдарын тастай салған адамдардың кінәсі де орны толмас апаттарға әкеліп соғады.

Құрғақ, әрі желді күндері орман алқаптарында, оның ішінде демалыс аймақтарда өрттің шығуы қаупі жоғарылайды. Көптеген орман өрттерінің сөнбеген от ошақтарынан екендігін ескере отырып, құрғақ, әрі жылы, желді күндері от жақпағандарыңыз дұрыс болады. Егер де от жағу қажетті болған жағдайда қарапайым ережелерді сақтай отырып, отты арнайы орындарда, көлшікте немесе жасыл шөп басқан алаңқайда жағу керек. От жағатын орыннан отты үдететін барлық заттардан тазалап алу керек. Оттың өршуін тез тоқтату үшін, мүмкіндігінше отты суы жақын жерге жаққан дұрыс. Қылқан жапырақты

ағаштардың қасында от тұтатпау керек, себебі қылқан жапырақ тез жанатын материал болып табылады. Сонымен қатар, көне кесілген ағаштар мен үлкен көлемдегі құрғаған немесе зақымдалған орман алқаптары маңайында от жағуға тыйым салынады.

Өрттің таралуы жану аймағының таралу үрдістерінде материалдар беттерінен жылу өткізгіштігі, конвекциялар мен сәулелену есебінде таралу үрдісін көрсетеді.

Жылудың негізгі бөлігі жану кезінде қоршаған ортаны, құрылыс құрастырмаларын және жанатын заттардың өзін жылытуға кетеді.

Жылу өткізгіштік - деп жылу энергиясын денелер бөлшектері арасындағы тікелей жанасу жолымен ауыстыру құбылысын түсінеді.

Конвекция - жылу энергиясын сұйықтар немесе газдар бөлшектерін өзара алмастыру немесе араластыру жолымен ауыстыру құбылысы.

Жылу сәулелері (сәуле шығару) - жылу энергиясын электромагниттік толқындар түрінде ауыстыру құбылысы. Өрттің таралуына негізгі рөлді жылу радиациясы атқарады.

Жаппай жану жылдамдығына әсер ететін ауыспалы көсертіктері болып: материалдың ылғалдылығы, басу тығыздығы және метеорологиялық жағдайлар болып табылады. Өте маңызды метеорологиялық жағдайлар бұл: жел жылдамдығы және кейбір атмосфералық құбылыстар.

Конвективті ағындар ірі өрттерде өте үлкен жылдамдыққа ие болатындықтан жалын ұшқындарын едәуір қашықтыққа апарады. Бұл құбылыс, өрттің негізгі фронтының алдында жаңа жану көздерінің пайда болу есебінен, өрттің таралу үрдісін тездетеді.

Керсетілген факторлардан басқа жанатын материалдардың беттерімен жанудың таралу жылдамдығы, сонымен бірге олардың элементтерінің - агрегаттық жағдайына, физикалық-жылу қасиеттеріне, кеңістікте және қиылымда таралу тығыздығына тәуелді.

Сонымен қоса қатты заттар мен материалдардың жануының сызықтық таралу жылдамдығы олардың кеңістіктегі орналасуына тәуелді: тегіс жазықтықтардағы жану көлденең, және тік беттерге қарағанда ақырын жанады. Бұл қатты заттар мен материалдардың жануы кезінде көлденең және тік беттердегі жану төменнен басталса жылу ағынына түседі, ол қарқынды қызу мен жанатын газдардың бөлінуіне себебін тигізеді.

Әдебиеттер:

1. Орынбаев Ө. Қазақстан ормандары. - Алматы: Ғылым, 1972.-142 б
2. Дюсембин Е.А., Абдрешов Ш.А. Өрт қауіпсіздігі. – Алматы: ҚазКҚа, 2013. – 189б.
3. Ахметов М., Егоренков С. Егін қорғайтын орман алқаптарын өсіру. - Алматы: Қайнар, 1970.- 145 б.

А.В. Капранов¹, Е.Б. Аносова¹, А.Н. Перова²

¹Академия гражданской защиты МЧС России

²РХТУ им. Д.И. Менделеева

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА НА ЗНАЧЕНИЕ ПОЖАРНОГО РИСКА В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ

Анализируя статистические данные о пожарах в Российской Федерации за последние 5 лет, можно заключить, что большая их часть (около 70-80%) приходится на жилой сектор (рис. 1).



Рисунок 1 - Статистические данные о пожарах в России

Несмотря на совершенствование систем пожарной безопасности, гибель людей в бытовом секторе ежегодно составляет 77% от общего количества. Значительное количество погибших при пожаре в России способствует превышению значения пожарного риска, значение которого не должно превышать 10^{-6} в год согласно нормативно-правовым документам [1].

Пожарный риск представляет собой вероятность гибели человека на объекте при пожаре. Основными параметрами, определяющими его величину, являются данные о частоте возникновения пожара в год (статистические данные), вероятность эвакуации людей при пожаре, время блокирования путей эвакуации, а также вероятности срабатывания систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения [2].

Все требования пожарной безопасности можно разделить на две группы [3]. Первая направлена на предотвращение пожара, а вторая на противопожарную защиту людей и имущества. Требования первой группы способствуют уменьшению возможности возникновения пожара, тем самым снижая значение пожарного риска. Вторая группа начинает действовать, когда пожар уже произошел.

При возникновении пожара, основное влияние на значение пожарного риска оказывает вероятность срабатывания системы пожарной сигнализации и время блокирования путей эвакуации.

Большинство пожаров и жертв в жилых зданиях связано с пренебрежением пожарной безопасностью. Согласно статистике [4], в среднем

60% людей погибают в подобных ситуациях от отравления продуктами горения. С повсеместным использованием синтетических материалов при отделке помещений эти цифры будут только расти. Таким образом, если пожар уже возник, основным параметром, влияющим на выживание людей, будет время обнаружения пожара.

Если пожар был обнаружен на начальных стадиях развития, то не составит труда его ликвидировать собственными силами и первичными средствами пожаротушения. Максимально уменьшить время обнаружения пожара может автоматическая система пожарной сигнализации. В зарубежных странах после установки систем пожарной сигнализации в жилых зданиях, добились уменьшения погибших при пожаре более чем в 2 раза.

Таким образом, для уменьшения погибших при пожаре в России необходимо помимо обучения и ознакомления граждан с основными требованиями пожарной безопасности и ответственности за их невыполнение, на законодательном уровне доработать перечень объектов подлежащих обязательной установке систем пожарной сигнализации [3].

Список литературы

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 года №123-ФЗ. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2008.
2. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. N 382 "Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности".
3. Седов Д.В. К вопросу о взаимосвязи между нормативными требованиями пожарной безопасности и уровнем пожарного риска. / Пожаровзрывобезопасность. 2010. Том 19. № 9. С. 5-8.
4. Ежегодная статистика пожаров в Российской Федерации

Г.В. Котов – канд. хим.наук, доцент

Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ РАЗВЕДКИ ПРИ ОЦЕНКЕ ОБСТАНОВКИ, СЛОЖИВШЕЙСЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ВЫБРОСОМ ОПАСНОГО ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

В случаях аварии, связанной с выбросом (проливом) опасного химического вещества, на место аварии направляются подразделения по чрезвычайным ситуациям. Параллельно с этим производится сбор предварительных данных. Перечень основных проводимых мероприятий отражен в блок-схеме, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные мероприятия при ликвидации чрезвычайной ситуации

При следовании подразделений к месту аварии устанавливается объект утечки и объем утечки опасного вещества, наличие и работоспособность на объекте автоматических систем защиты, а также метеоусловия.

По прибытии к месту возникновения чрезвычайной ситуации информация уточняется у ответственного лица на аварийном объекте, предварительно определяются границы загрязненной территории, проводятся работы по поиску пострадавших. Эти и некоторых другие работы, отраженные в блок-схеме, представленной на рисунке 2, прямо относятся к комплексу «разведка».



Рисунок 2 – Разведка при проведении аварийно-спасательных работ

Разведка загрязненной территории организуется силами службы химической и радиационной защиты. При этом производится:

- поиск и эвакуация пострадавших;
- определение характера повреждения оборудования;
- фиксация границ фактической зоны заражения;
- определение концентрации паров опасного вещества;

определение допустимого времени пребывания в фактической зоне заражения участников ликвидации чрезвычайной ситуации и применяемые средства индивидуальной защиты;

определение маршрутов следования и расстановки сил и средств.

Оценка обстановки, сложившейся в условиях чрезвычайной ситуации, производится с использованием данных разведки и данных предварительного планирования, имеющихся на аварийном объекте. На этом этапе принимаются решения о порядке ведения аварийно-спасательных работ, размерах зон эвакуации и оцепления, уточняется количество привлекаемых сил и средств.

Далее определяется порядок размещения сил и средств, создается штаб ликвидации чрезвычайной ситуации, организовывается пункт медицинской помощи.

Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно после принятия решения на их ведение и ведутся непрерывно до полного их завершения.

Комплекс аварийно-спасательных работ включает:

разведку аварийного объекта и зоны заражения;

проведение поисково-спасательных работ;

оказание первой медицинской помощи и эвакуацию пораженных в медицинские пункты;

локализацию, подавление или снижение до минимально возможного уровня воздействия возникших при аварии поражающих факторов.

Список литературы

1. Котов, Г.В. Чрезвычайные ситуации с выбросом (проливом) опасных химических веществ: использование завес при ликвидации последствий / Г.В. Котов. – Минск: КИИ, 2015. – 232 с.

С.Я. Кравцов, О.Н. Соболев – д-р техн. наук, с.н.с.

Национальный университет гражданской защиты Украины

НЕОБХОДИМОСТЬ ОЦЕНКИ РИСКА

Определение риска в украинской нормативной базе звучит следующим образом: «риск – вероятность причинить вреда с учетом его тяжести» [1]. Также в Законе Украины [2] отмечено, что риск – количественная мера опасности, учитывающая вероятность возникновения негативных последствий от осуществления хозяйственной деятельности и возможный размер потерь от них. Определение понятия риска по государственному стандарту [1], а именно его начало взято из Федерального Закона РФ «О техническом регулировании» в котором говорится следующее: «риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда» [3].

Оценка риска – это количественная оценка влияния какой-либо опасности.

Оценка риска (R) определяется математической формулой как отношение количества опасностей (n) к максимально возможной частоте их возникновения за определенный период времени (N):

$$R = \frac{n}{N} \quad (1)$$

Основные задачи этапа оценки риска:

- ✓ Определение частот возникновения (вероятности) инициирующих и всех нежелательных событий (опасностей);
- ✓ Оценка последствий возникновения нежелательных событий (опасностей);
- ✓ Обобщение оценки риска.

Существует 4 направления уменьшения рисков:

- ✓ Предотвращение рисков (отказ от деятельности);
- ✓ Снижение рисков (уменьшение рисков за счет уменьшения вероятности появления опасности или тяжести последствий);
- ✓ Переложение рисков (переложить риск на другого, например на страховщика);
- ✓ Приятие рисков.

Оценка риска является основным элементом процедуры анализа риска. Цель оценки рисков – это выявление опасностей, получение и обобщение качественной и количественной информации об уровне и последствиях воздействия вредных и опасных факторов на объекты и определение вероятных последствий с целью предупреждения развития неблагоприятных эффектов и обоснования управленческих решений для снижения уровня риска.

Человеческая практика свидетельствует, что любая деятельность потенциально опасна. Для человека всегда существует риск опасности. Риск можно представить как сочетание вероятности события с определенными нежелательными последствиями: выход из строя оборудования, травмирования, заболевания, гибель людей, материальные потери и т.д. Стоит отметить, что количество рисков опасностей гибели людей, как во всем мире, так и в Украине возрастает.

Список литературы

1. 1. ДСТУ 2293-99 «Терміни та визначення основних понять» - К.: Держстандарт України, 1999.
2. Закон України від 05.04.2007 р. № 877-V «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності».
3. Федеральный Закон Российской Федерации «О техническом регулировании».

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА И ИХ АВТОМАТИЗАЦИЯ

В данной статье рассмотрены актуальные проблемы в области пожарной безопасности. Проанализированы статистические особенности ущерба от пожара. На основе исследования рекомендуется создание автоматизированного программного обеспечения по расчету пожарного риска отдельных помещений, здания и сооружений.

Введение. Вопрос о пожарной безопасности был актуален всегда. Пожар с древних времен считается одним из самых страшных бедствий, обрушивающихся на человека. Действительно, против крупного пожара человек иногда бывает просто бессилён. Ежегодно в мире происходит около 9 миллионов пожаров, уносящих жизни более 100 тысяч человек. Притом, что в настоящее время люди научились бороться со стихией. В старину, из-за недостатка средств, пожары остановить было практически невозможно. Истории известны случаи, когда пожары целиком сжигали целые города. Так, в 1964 году крупный пожар в Риме уничтожил значительную часть города. Великий пожар в Лондоне в 1666 году, уничтожил 13500 домов. Московский пожар 1812 года продолжался 5 дней (со 2-го по 6-е сентября) и нанес городу неопределимый ущерб. По оценкам историков, пожар уничтожил три четверти всех городских построек, в том числе: 6 496 из 9 151 жилых домов; 8 251 лавок; 122 из 329 храмов. Количество погибших измерялось тысячами человек.

Согласно мировой статистике, каждый час в пожарах погибает человек и около двадцати получают ожоги и травмы. Загораниям подвержены социально – значимые объекты, промышленные предприятия, объекты сельского хозяйства и жилые дома.

К сожалению, Казахстан не стал исключением. В целом, за 10 месяцев 2015 года в Казахстане зарегистрировано 13980 пожаров, материальный ущерб от которых составил более 6 млрд. тенге. В огне погибло 329 человек, из них 38 детей, 452 человека получили травмы, ожоги и отравления различной степени тяжести [1]. В складывающейся обстановке необходимо принимать более действенные меры по совершенствованию системы прогнозирования возникновения пожаров, а в случае их возникновения, прогнозировать его поведение, оценить возможный ущерб и последствия, что в свою очередь приведет к обеспечению безопасности населения и территории страны.

Экспериментальная часть. В качестве одной из таких мер рекомендуем создание автоматизированного программного обеспечения по расчету пожарного риска отдельных помещений, здания и сооружений, аналогичные программы уже применяется во многих странах мира. Современные технологии имеют достаточную мощность для ее реализации. Комитет по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан ведет работу по созданию и внедрению «Корпоративной информационной

коммуникационной системы» (КИКС). Целью, которой является автоматизация основных процессов деятельности Комитета и объединение их в единую систему. Данная многоуровневая система, также будет обладать модулями анализа и расчета. Для выполнения подобных задач будут использоваться как уже зарекомендованные в мире инструменты ArcGis (один из лидеров мирового рынка геоинформационных систем), так и другие решения, которые будут реализованы с учетом мирового опыта и специфики работы КЧС МВД РК.

Любая система, даже самая совершенная, может быть полезной только при ее грамотной эксплуатации. Необходим соответствующий высококвалифицированный штат специалистов для обучения сотрудников эксплуатации и сопровождения программного продукта. Для выставления новых требований к подобным системам, необходимо повышать уровень предметной области специалистов: знакомиться с существующими методиками, корректировать их и совершенствовать; готовить доходчивые материалы; повышать уровень преподавания; вести научно исследовательскую деятельность. В этой связи, тема по разработке методик, как никогда актуальна [2].

Уже как несколько лет, во многих областях нашего государства ведется информатизация. Автоматизация бизнес процесса приводит к развитию анализа накопленных данных [3]. С недавнего времени начали применять инструменты анализа и прогнозирования, вроде технологии OLAP (online analytical processing, аналитическая обработка в реальном времени) — технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу. Эта система позволяет значительно упростить и ускорить процесс подготовки и принятия решений руководящим персоналом. Подобные решения можно применять и в проблемах оценки риска пожаров. В современном мире уже сейчас есть инструменты и ресурсы для решения задач, касательно анализа данных.

Основной направленностью современных подходов к обеспечению пожарной безопасности, базирующихся на последних разработках в области автоматического расчета пожарного риска является снижение количества и качества ущерба. Это предполагает выполнение комплекса работ, сбор точных данных, правильный расчет и оценка риска, при этом вопрос научной обоснованности и адекватности расчётных методик является одним из ключевых в обеспечении безопасности людей. Отсутствие или пренебрежение научными основами приводит, с одной стороны, к экономически неоправданным ограничениям, с другой – к серьезным упущениям в отношении реальной опасности аварийной ситуации.

Выводы. Исследования данной темы и реализация подобного инструмента полезна и перспективна. Основной целью, конечно же, является её использование в виде электронного практического пособия. Учитывая, что существует нехватка аналогичных систем, данное решение является актуальным. Именно практическое решение с возможностями автоматических расчетов, анализа входных и выходных данных, позволит учащимся шире

освоить материал и породить новые вопросы, тем самым создать новые требования в поиске решений.

Список литературы

1. ZAKON.KZ [Электронный ресурс]: [Информационный портал]. Режим доступа: <http://www.zakon.kz>, свободный. Загл. с экрана.
2. Губанов В. М. Михайлов Л. А. Соломин В. П. Чрезвычайные ситуации социального характера и защита от них.- Изд. Дрофа, 2007. -288 с.
3. Авдошин С. М. Песоцкая Е. Ю. А18 Информатизация бизнеса. Управление рисками. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 176 с.

*С.К. Мустафин - доктор геолого-минералогических наук, профессор
Уфимский государственный нефтяной технический университет
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация*

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ РИСКИ ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА: ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Геодинамический мониторинг (ГМ) как составной элемент мониторинга геологической среды (ГС) представляет систему повторных наблюдений за геодинамическим состоянием недр, проводимых в рамках заданного регламента, а также прогноз последствий изменений состояния недр при разработке месторождений углеводородов (УВ) и (или) строительства и эксплуатации подземных хранилищ газа [4]. Под влиянием различных факторов происходит изменение параметров природных физических полей, формируется и начинает функционировать техногенное поле. Техногенная трансформация ГС Западно-Сибирского мегабассейна (ЗСМБ) обусловлена добычей из недр более 10 млрд. т нефти и 11 трлн. м³ газа, бурением сотен тысяч скважин, созданием десятков городов и поселков, тысяч километров различных трубопроводов, дорог, других объектов инфраструктуры ТЭК [5].

Геодинамическими последствиями интенсивной нефтегазодобычи являются оседание поверхности земли и техногенные землетрясения [2].

В 1940-х годах через 10 лет после начала разработки месторождения Уилмингтон (США) поверхность земли просела до 9 м, и большая часть города оказалась ниже уровня моря. Проседание остановили нагнетанием воды, а затопление – возведением дамбы. На месторождениях Лонг-Бич, Инглвуд, Болдуин и Санта-Фе Спрингс (США) нисходящие перемещения амплитудой до 173 см и горизонтальные - до 366 см обусловлены 40 годами активной добычи. Уплотнение породы-коллектора- экофискского мела в результате интенсивной нефтедобычи привела к проседанию на 20 м дна под платформой месторождения Экофиск (Северное море, 1984 г.); были разрушены обсадные колонны скважин и затоплена лодочная станция; восстановление потребовало наращивания стоек платформы [11]. За 10 лет эксплуатации нефтяных

месторождений Балаханы-Сабунчи-Рамуны и Сураханы (Азербайджан) поверхность земли просела на 39 см.

На Ромашкинском месторождении (Татарстан) обратимые проседания и поднятия земной поверхности достигали 20 см. Ведущиеся здесь с 1982 г. сейсмологические наблюдения выявили связь интенсивности нефедобычи с проявлениями сейсмичности [6]. Снижение пластовых давлений на 5,0–15,0 МПа в начале нефтегазодобычи приводит к образованию депрессионных воронок площадью до 1000 км² (Ромашкинское, Шкаповское, Туймазинское, Ярино-Каменоложское, Мухановское и др. месторождения). Последующее заводнение вызывает перераспределение пластовых давлений, изменение векторов и скоростей движения подземных вод, смещение контуров нефтеносности, интенсификацию перетоков между водоносными комплексами, служащих причиной техногенных землетрясений.

На месторождении Газли (Узбекистан) с 1976 по 1984 гг. произошла серия землетрясений силой 6,8–7,3М, уничтоживших промысел; зона, отнесенная до начала газодобычи к 5-балльной сегодня является 8-балльной.

При разработке Бованенковского газоконденсатного месторождения (Западная Сибирь) прогнозируются интенсивные (до 2 м) просадки поверхности землетрясения не более 4М [4]. Более 970 землетрясений силой 3,4М произошло на месторождении Рангели (США) где отбор нефти и закачка воды на глубинах 1830–3550 м осуществлялись с 1962 по 1970 гг. На Старогрозненском нефтяном месторождении (Чеченская Республика) за 1971–1973 гг. произошло 22 землетрясения. К техногенным отнесены землетрясения на месторождениях УВ Долина (Украина), Бурунное, Кум-Даг (Туркменистан), на двух последних они были катастрофическими (5,7–7М).

Наиболее велика вероятность возникновения землетрясений при нарушении равновесия в карбонатных коллекторах (Карачаганакское, Астраханское, Оренбургское месторождения). Техногенные тектонические подвижки приводят к проседанию земной поверхности амплитудами 5–32 мм. Русская платформа, составной частью которой является Прикаспийская впадина, согласно последней схеме сейсмического районирования отнесена к территориям, где возможны 5–7 балльные техногенные землетрясения. ГМ Астраханского ГКМ показал, что на участках, подвергнутых наиболее интенсивному отбору флюидов, зафиксированы максимальные концентрации эманации (радоновые и гелиевые аномалии), приуроченные к тектоническим нарушениям. За последние 6 лет наблюдаются оседание земной поверхности до 11 мм/год и это лишь начало интенсивного деформирования пород. Оседание земной поверхности связывается и с современной активностью разломов [3].

На территории Республики Башкортостан одного из важных регионов ТЭК РФ система ГМ ГС объектов нефтедобычи и транспорта УВ, к сожалению, не создана [3–7].

Высокая сейсмическая активность региона Южного Урала по результатам мониторинга сейсмических событий выявила созданная недавно сейсмостанция «Оренбург».

Отделом геоэкологии Оренбургского научного центра УрО РАН по результатам сейсмического мониторинга Южного Предуралья сетью “Газ-сейсмика” за 2008–2010гг. установлено, что в контуре месторождений УВ в среднем происходит около 17% событий со средним выделением сейсмической энергии $2.81 \cdot 10^6$ Дж/(км²·год), а на ряде участков – до 1010 Дж/(км²·год) (рисунок) [8] Дж/(км²·год). Установлено, что районе ОНГКМ большая часть выделившейся энергии и сейсмических событий приходится на площадь депрессионной гидродинамической воронки, в пределах которой плотность событий в 5–6 раз выше, а выделившейся энергии в 10 раз больше, чем в среднем по Южному Предуралью.

Подрывы боеприпасов с истекшим сроком хранения, проводимые с 2010 г., на Донгузском военном полигоне, частично расположенном в зоне ОНГКМ вызвали землетрясения до 2М, увеличили сейсмичность в 2-3 раза.

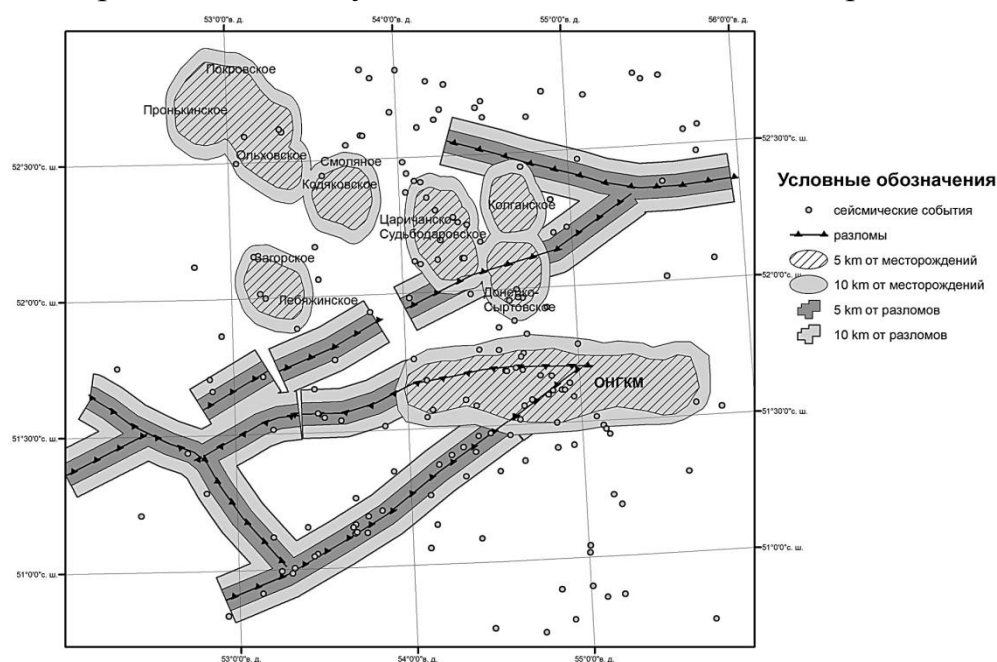


Рисунок 1 - Зоны разломов, месторождения углеводородов и сейсмические события в 2008–2010гг. в Южном Предуралье (ОНГКМ - Оренбургское нефтегазоконденсатное месторождение) [8].

Использование ядерных зарядов для интенсификации добычи УВ, сооружения подземных емкостей в солях, глушения открытых газовых фонтанов на Астраханском, Оренбургском, Совхозном, Карачаганакском месторождениях УВ (1965-1988г.) вызвали увеличение концентрации микросейсм, перераспределение векторов тектонических напряжений. ГМ ГС на нефтяном месторождении Грачевское (Башкортостан), где последовательно были произведены три взрыва (объект «Бутан»), не ведется. Существенные техногенные преобразования ГС свойственные регионам добычи УВ и твердых полезных ископаемых обусловили необходимость составления «Геоэкологической карты Центральной Азии» масштаба 1: 2 500 000 включающей часть территории Российской Федерации, территории Казахстана, Узбекистана, Туркмении, Киргизии, Таджикистана, Синьцзянь-Уйгурского

автономного района КНР. Карта является частью «Атласа литолого-структурных, палеогеографических, палинспатических и геоэкологических карт Центральной Евразии». Территория дифференцирована по типам и опасности проявлений геологических, в т. ч. геодинамических техногенных процессов [1].

Казахстанские исследователи предлагают применять принцип построения карты тектонического районирования основанный на представлениях о разной степени первичной неоднородности ГС и обусловленной этим нестабильности геосистем и аномальности геодинамических процессов в узлах пересечения линеаментов, в зонах динамического влияния отдельных линеаментов и внутри блоков. Для эколого-геодинамической оценки нефтегазоносных территорий предлагается выделять техногенные объекты «высокой», «средней», «низкой» степени геодинамической опасности. Построение карт местоположения аварийных сооружений представленных смятием и нарушением герметичности буровых колонн, порывами трубопроводов, авариями на пунктах первичной переработки нефти и др., позволило выявить следующие процентные соотношения аварийности, суммированные по участкам с разной степенью опасности: высокая степень – 78%, средняя степень – 19%, низкая степень – 3%, что позволило дать ретроспективную оценку геоэкологических условий участков с повышенной геодинамически обусловленной аварийностью и рассмотреть экологическую ситуацию, которая существовала на стадии проектирования обустройства конкретных объектов на момент проведения ОВОС (оценки воздействия на окружающую среду) [9].

ГМ Северо-Каспийского и Сахалинского шельфа - зон критически напряженного состояния, предлагается развернуть до начала интенсивной разработки месторождений УВ, поскольку необходимо изучение естественной местной фоновой сейсмической активности, определяемой строением ГС, естественными и техногенными флюидодинамическими процессами, геодинамической обстановкой, режимом естественных напряжений. Комплексный ГМ объектов УВ на шельфе включает геодезические, высокочастотные гравиметрические донные и скважинные наблюдения, сейсмическое просвечивание, локальные деформационные, гидрохимические и гидродинамические наблюдения [10].

Стратегической экологической задачей является формирование ГМ ГС зоны трассы нефтепровода ВС-ТО, в т. ч. и в Хабаровском крае, сейсмичность отдельных районов которого достигает 7-8 бального уровня.

В Республике Казахстан исследованы и описаны теоретические основы эколого-геодинамических оценок нефтегазоносных районов с целью обеспечения экологической безопасности. Изучены некоторые особенности методики проведения эколого-геодинамической оценки нефтегазоносных районов. Определено, что ключевым звеном проведения комплексной эколого-геодинамической оценки является определение интегральных критериев типизации изучаемой территории по степени природной опасности и уязвимости геоэкологических систем, по чувствительности компонентов природной среды к воздействию нефтегазового комплекса. Обоснована эффективность применения геоинформационных систем при решении задач

управления взаимодействием природных геодинамических процессов и технологических комплексов нефтегазового производства.

Геоинформационные системы дают возможность оперативного решения задач управления взаимодействием природных геодинамических процессов и технологических комплексов и делают реальным предупреждение аварий на всех стадиях освоения нефтяных месторождений. На основе полученных результатов можно создать технологическую схему геоинформационного обеспечения прогнозных оценок как единую систему многопараметрического анализа показателей эколого-геодинамической опасности и обусловленного ею геоэкологического риска [9].

Индукцированные землетрясения на месторождениях УВ указывают на масштабность техногенной трансформации ГС, причина которой – интенсивная добыча. Безопасность объектов добычи, транспортировки и переработки УВ требует комплексного ГМ ГС регионов нового освоения.

Список литературы

1. Вартанян Г.С., Островский В.Н. и др. Геоэкологическая карта Центральной Евразии масштаба 1:2 500 000. Методика составления. Матлыконф. «Геология и минерально-сырьевые ресурсы Европейской России и Урала». Кн.1. Екатеринбург, 2000.С.232-233.

2. Габитов Г.Х., Мустафин С.К. Эколого-геодинамические последствия и проблемы геодинамического мониторинга процессов нефтегазодобычи. Материалы конф. Современная геодинамика недр и эколого-промышленная безопасность объектов НГК. М.: ИПНГ РАН, 2005. С. 56-65.

3. Ергалиев Т.Ж. Мониторинг геосферных процессов казахстанской части Каспия. Вестник КазНУ, серия экологическая, 2009 г., №1 (24). – С. 3-14.

4. Жуков В.С., Кузьмин Ю.О., Никонов А.И. Комплекс мониторинговых наблюдений для повышения геодинамической безопасности разработки месторождений нефти и газа и эксплуатации ПХГ. Мат. междунар. конф. Современная геодинамика недр и эколого-промышленная безопасность объектов НГК. М.: ИНГ РАН, 2005 – С. 79.

5. Матусевич В. М., Ковяткина Л. А. Техногенное поле – главный фактор формирования геологической среды. Нефть и газ. Тюмень: ТГНУ, 2012, №3 (93)- С.6-13.

6. Мирзоев К.М., Гатиятуллин Н.С., Тарасов Е.А. и др. Сейсмическая опасность территории Татарстана. Георесурсы. Казань, 2004. № 1.С.45-48.

7. Мустафин С.К. Геодинамический мониторинг в регионах добычи и транспорта углеводородов: актуальные проблемы и стратегия решений. Матлы междунар. науч.-техн. конф. «Нефть и газ Западной Сибири». Доп. Тюмень: Тюм. ГНГУ, 2013. 13-17с.

8. Нестеренко М. Ю. Проблемы геодинамической безопасности при эксплуатации месторождений УВ. Литосфера, 2012, № 2. С. 173-177.

9. Сериков Т.П., Карабалин У.С. и др. Теоретические и практические основы экологизации нефтяных операций в морских условиях. Монография. – Алматы: «Эверо», 2009. – 176 с.

10. Степанов А. Всевидящее око мониторинга. Нефть России, 1999. №4. С.88.

11. Хайн Норманн Дж. Геология, разведка, бурение и добыча нефти / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004. – 752 с.

*П.А. Плеханов – канд. геогр. наук, Академик Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы
ТОО "КАЗИНЖЭНЕРГОПРОЕКТ"*

ПРОГНОЗНАЯ ПОДВЕРЖЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ АЛМАТИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ СЕЛЕВЫМ РИСКАМ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ИХ РАННЕМУ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 24.05.16 № 302 утверждена Межрегиональная схема территориального развития Алматинской агломерации. Одной из ее задач является: "... разработка комплекса обоснованных предложений по ... защите территории от опасных техногенных и природных процессов..." [1].

В зону влияния Алматинской агломерации входят: центр (ядро) агломерации - город Алматы, части пяти административных районов Алматинской области: Карасайского, Талгарского, Илийского, Енбекшиказахского и Жамбылского, а также территория Капшагайской городской администрации, включая 188 населенных пунктов. Границами этого региона ориентировочно являются: на востоке - долина реки Тургень; на севере - южное побережье Капшагайского водохранилища; на западе - полоса, пролегающая от г. Капшагай к оз. Сорбулак и далее - к населенным пунктам Узунагаш и Каргалы, и на юге - осевой гребень хребта Иле Алатау. Общая площадь региона составляет 939,5 тыс. га., а население по состоянию на 2014г. - около 2,4 млн. чел. Предполагается, что к 2030 население возрастет еще на 1,1 млн. чел. Общий экономический потенциал агломерации в настоящее время оценивается более чем в 20% ВВП республики, и этот ВВП, как ожидается, будет увеличиваться ускоренными темпами [1]. Таким образом, Алматинская агломерация должна рассматриваться как один из важнейших социально-экономических регионов страны, требующих особого внимания, в т. ч. в сфере обеспечения безопасности от ЧС природного и техногенного характера.

В Межрегиональной схеме территориального развития Алматинской агломерации предусмотрен комплекс мероприятий по обеспечению ее селевой безопасности, включающий конкретно лишь строительство дополнительных, а также усиление и капитальный ремонт существующих противоселевых сооружений, и кроме того, - мероприятия по стабилизации селевых русел и расчистке чаш селехранилищ [1]. Такой подход, видимо, предполагает наличие у местных государственных органов управления безусловной веры в радикальные возможности применяемых инженерных методов защиты в

решении проблемы селевой безопасности региона. Между тем эта проблема значительно шире и сложнее, как это представляется на первый взгляд. Основаниями для такого суждения является следующее:

1. Противоселевые сооружения, построенные ранее на реках Узынкаргалы, Каскелен, Каргалинка, Киши и Улькен Алматинки, Талгар и Иссык, не рассчитаны на задержание возможных сейсмогенных селей [2], объемы которых, по опыту Верненского землетрясения 1887 г., могут значительно превышать объемы действующих селехранилищ [3].

2. В период, начиная с 1900 г., и по настоящее время отмечается глобальный рост активности землетрясений с магнитудой более 8,0 с трендом от 0,5 до 1,0 и более [4], а в Алматинском сейсмоопасном регионе уже закончился 100-120-летний период сейсмического затишья [5], и в ближайшие десятилетия ожидается высокая вероятность повторения Верненской или даже более крупной катастрофы [6] с образованием разрушительных вторичных селевых явлений с дальностью выброса селевой массы до 20-30 км [7].

3. В связи с потеплением климата [8] и увеличением площадей единовременного ливневого стока в селеопасных бассейнах хребта Иле Алатау возрастает вероятность частоты и мощности формирования селей дождевого генезиса, возможно даже более крупных по масштабу, чем ранее известные [9].

4. На фоне деградации современного оледенения в Иле Алатау (около 50%) пока непредсказуемыми являются риски возникновения гляциальных селей, свидетельством чему являются факты их разрушительного воздействия на реках Талгар и Каргалинка в 2014 и 2015 гг. [10].

5. Зоны селевых рисков в республике на официальном уровне (МОН и КЧС (МВД) РК) неправильно показаны в Атласе [11] как фоновые явления (рис.), хотя хорошо известно, что разрушительное воздействие от селей осуществляется относительно линейно - вдоль русел рек и по протокам на конусах селевых выносов, далеко выходя вперед в форме русловых "стрел" в предгорной зоне. Такие свойства требуют другого методического подхода к выделению зон селевого риска, а не так, как это показано на карте [11].

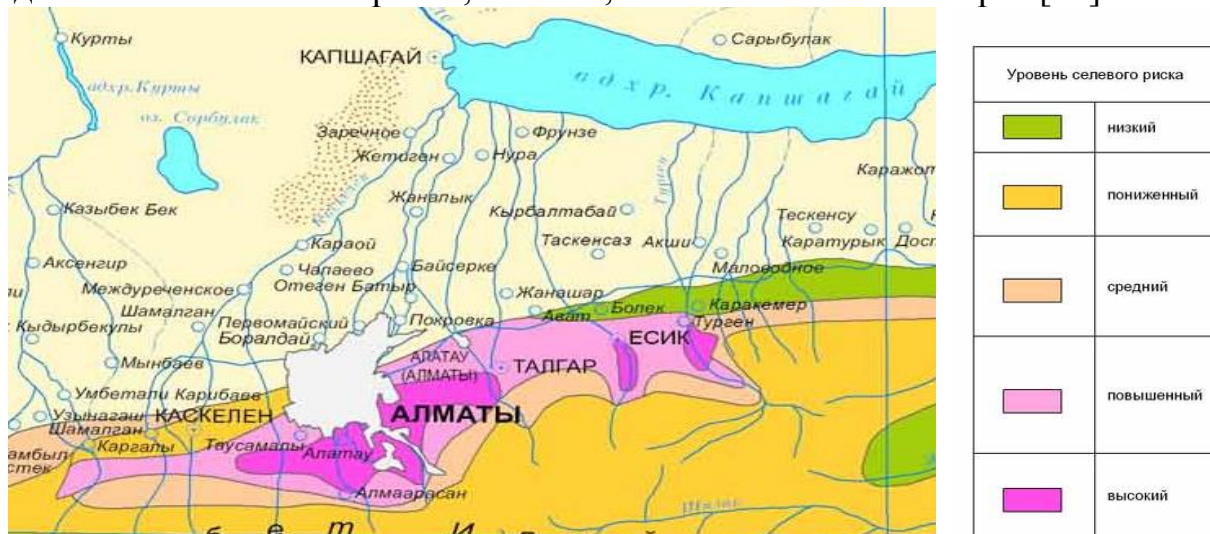


Рисунок 1 - Зоны селевого риска в Алматинской агломерации (Фрагмент карты М 1 : 500 000 [11])

6. В Алматинской агломерации, как в целом и в республике, селевые риски (ожидаемые социально-экономические ущербы) не оценены, и нет соответствующих методик по их оценке и др.

Предлагается в целях повышения качества раннего предупреждения селевых рисков на территории Алматинской агломерации:

1. Исследовать сейсмоустойчивость горных склонов Иле Алатау и оценить возможности образования на этих склонах крупных оползней-селей при землетрясениях различной интенсивности и различных внешних условиях.

2. Провести анализ состоятельности действующей системы мониторинга условий возникновения и развития селевых процессов в Алматинском регионе, внести предложения по наращиванию потенциала этой системы и улучшению методических основ использования получаемых с ее помощью данных для оценок и прогнозирования селевых рисков.

3. Исследовать тренды развития активности селевых процессов ливневого и гляциального происхождения в связи с глобальными и региональными изменениями климата, и дать долговременные оценки по возможному негативному социально-экономическому влиянию селевой деятельности на развитие Алматинской агломерации.

4. Разработать и внедрить объективные методы оценки селевых рисков и их картирования с учетом особенностей разрушительного воздействия селевых потоков на инфраструктуры, население и окружающую среду.

5. Внести и в дальнейшем постоянно вносить принципиальные коррективы в реализуемую политику по обеспечению селевой безопасности в Алматинской агломерации на базе получаемых новых теоретических и практических знаний в сфере предупреждения и снижения рисков селей и др.

Список литературы

1. Постановление Правительства РК от 24.05.16 № 302 "Об утверждении Межрегиональной схемы территориального развития Алматинской агломерации".

2. Караманов У.К., Деговец Я.С. Внимание сель! - "Кайнар", МП "Саржайлау", Алма-Ата, 1992. - 47 с.

3. Мушкетов И.В. Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 г. - СПб., 1890. Тр. Геол.Комитета. Т. 10. Вып. 1. 154 с.

4. <http://planeta.moy.su>

5. Нурмагамбетов А. Сейсмическая история Алматы. Изд. "Lem", Алматы, 1999. 68 с.

6. Землетрясение неизбежно, но неизбежны ли его трагические последствия? - GeoHazards International, Станфорд, 1997. - 10 с.

7. Управление рисками на местном уровне в сейсмоопасных зонах Казахстана. Проект Правительства РК - ПРООН (LRM*00038518). (Авторы: П.А.Плеханов, А.Р. Медеу, А.Н. Ли, А.М. Парамзин и др.). Алматы, 2005. - 92 с.

8. Оценочный доклад об изменениях климата на территории Казахстана. - РГКП "Казгидромет", Астана, 2014. - 55 с.

9. Яфязова Р.К. Природа селей Заилийского Алатау. Проблемы адаптации. - Алматы, 2007. - 158 с.

10. Медеу А.Р., Токмагамбетов Т.Г., Кокарев А.Л., Ерисковская Л.А., Киренская Т.Л., Плеханов П.А., Н.С. Плеханова Н.С. Оценка влияния гляциоклиматических и гидрометеорологических условий на состояние опасности ледниковой зоны Заилийского Алатау. - Доклад на XVI гляциологическом симпозиуме, Санкт-Петербург, 24-27 мая 2016 г.

11. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций РК - МОН-МЧС РК (АО ННТХ "Парасат"- Институт географии). - Алматы, 2010. 264 с.

А. Л.Помаза-Пономаренко - к. н. по гос. упр.

Р. Т. Лукиша - соискатель,

Национальный университет гражданской защиты Украины

ПРАКТИКА ГОСУПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ УКРАИНЫ

Риск в социально-экономической сфере содержит потенциал катастрофического уменьшения человеческого, экономического, экологического, агропромышленного и социального капитала [2]. Соответственно, вопросы управления рисками в этой сфере является комплексом проблем, включая набор механизмов и институтов по госуправлению социальной средой, всеми аспектами безопасности, экономическим благополучием и стабильностью, здоровьем людей.

Обобщая определения рисков [3], процесс управления риском можно охарактеризовать как процесс принятия и выполнения управленческих решений, которые минимизируют неблагоприятное влияние на государство, общество, организацию или отдельного человека убытков, вызванных случайными событиями. Главной целью такого управления рисками является обеспечение эффективного функционирования управленческой системы в условиях неопределенности, что является следствием возникновения и развития ЧС. В то же время, к вспомогательным целям управления рисками можно отнести обеспечение эффективности операций; установление соответствующего уровня неопределенности относительно возникновения возможного ущерба; обеспечение законности действий и т.д. Достижения этих целей предполагает снижение риска до приемлемого уровня. Следует отметить, что сегодня в основе всех практических мер по управлению рисками лежит концепция приемлемого риска, которая заключается в стремлении к снижению риска до безопасного уровня. Причем решение задачи о том, какой уровень является наиболее приемлемым, является одним из важнейших аспектов госуправления рисками. Простым способом установления уровня приемлемого риска является определение пороговых значений риска в форме задачи

интервалов возможных значений критериальных показателей. Как таковые, выступают так называемые меры риска, то есть величины, численно выражающие размер соответствующего риска (чаще всего это размер ущерба и / или вероятность его возникновения).

Указанные выше цели конкретизируются в задачах управления рисками. Задача выявления возможных рисков является начальным пунктом всей системы управления рисками, поскольку именно здесь определяется, с чем столкнутся субъекты, принимающие решения, какие действия они могут сделать и насколько эти действия будут эффективны и приемлемы. Причем состояние рискового поля меняется, очевидно, влечет за собой необходимость реализации в управлении большей степени ориентированного на будущее стратегического подхода. На основании определенных возможных рисков ставится задача выявления влияния рисков на функционирование территории и жизни населения в условиях ЧС. Это обеспечивает информационную базу для дальнейшего процесса принятия решений. Центральной группой задач является формирование и реализация программы управления риском, включая перечень мероприятий по снижению и ликвидации неблагоприятных последствий и критерии результативности их реализации. Наконец, решение задач оценки эффективности этих мероприятий обеспечивает обратную связь с перечисленными задачами. Таким образом, практика управления рисками в контексте госуправления территориальным развитием в условиях ЧС сводится к решению пяти основных задач.

Первая задача – это детальное изучение рисков, рискового поля, а также процесса управления рисками как таковыми. *Вторая задача* вытекает из понимания того факта, что анализ рисков напрямую связан с анализом будущего, и всегда существует достаточное разнообразие альтернативных сценариев будущего. Соответственно, вторая задача заключается в разработке различных сценариев будущего в период растущей неопределенности, характеризующий возникновение и развитие ЧС.

Третья задача предусматривает распознавание степени неопределенности. Здесь следует отметить, что существует два противоположных подхода к пониманию неопределенности: мир или предполагается определенным, а его будущее – открытым для детального прогнозирования, или неопределенным и, следовательно, не поддающимся прогнозированию. На наш взгляд, истинной точкой зрения является третья, находящаяся посередине. Недооценка неопределенности приводит к стратегиям, которые не защищают от возможных угроз, тогда как вторая точка зрения приводит к отказу от аналитического инструментария, без которого эффективное управление риском представляется невозможным. Поэтому следует говорить о степени неопределенности, а не о ее наличии или отсутствии. Необходимо также учитывать, что некоторая степень «остаточной неопределенности», которая соответствует «остаточному риску» может сохраняться и в случае, если проведен тщательный анализ.

Четвертая задача – это глубокое понимание различных уровней неопределенности с целью предложения соответствующих действий

стратегического и оперативного реагирования и соответствующего использования методологических подходов. Различают, по крайней мере, четыре уровня неопределенности, для которых может быть выбран разный стратегический и методологический инструментарий, а именно: 1. Прозрачное будущее. 2. Альтернативные сценарии будущего. 3. Спектр сценариев будущего. 4. Полная неопределенность [1].

Пятая задача охватывает непрерывный обмен информацией, который обусловлен потребностью во взаимодействии на региональном, местном, организационном, а иногда и межличностном уровне для эффективного управления развитием территорий в условиях ЧС. С целью облегчения подобного процесса обмена информацией, необходимо, во-первых, уделить особое внимание созданию различных типов платформ для обмена идеями и опытом, во-вторых, обеспечить, чтобы специализированные рекомендации, которые предоставляются аналитиками, отвечали институциональным потребностям.

Подитоживая следует отметить, что риск является первоочередным инструментом для анализа и управления тенденциями во взаимозависимой, комплексной и неопределенной среде, характерной для территорий в условиях ЧС. При этом госуправление рисками должно обеспечивать единую систему эффективных действий по преодолению негативных последствий ЧС для территориального развития, то есть необходимо комплексно управлять всем портфелем рисков.

Список литературы

1. Райфа Г. Анализ решений (введение в проблему выбора в условиях неопределенности) ; пер. с англ. / Г. Райфа. – М. : МГУ, 2007. – 408 с.
2. Управління інноваційною діяльністю в умовах глобалізації : монографія / [М. А. Латинін, С. В. Майстро, В. Ю. Бабаєв та ін.] ; за заг. ред д.держ.упр., проф. М. А. Латиніна. – Х. : Вид-во ХарРІ НАДУ «Магістр», 2012. – 312 с.
3. Черная И. П. Территориальный маркетинг : учеб. пособ. / И. П. Черная. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2004. – 182 с.

*С.Г. Сытник - начальник Отдела предупреждения чрезвычайных ситуаций
ДЧС Павлодарской области КЧС МВД РК*

РТУТНЫЙ МОНИТОРИНГ В РАЙОНЕ СЕВЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ г. ПАВЛОДАР

Ртуть признана международными и экологическими организациями одним из наиболее опасных химических поллютантов.

Одним из исторических загрязнений имеющих на территории Павлодарской области является бывшее производственное объединение «Химпром».

Основной деятельностью которого было производство хлора и каустической соды методом электролиза с ртутным катодом, где в ходе промышленной деятельности основная масса ртути депонировалась в бетонных основаниях, грунтах, загрязненные промывные и поглотительные растворы сбрасывались по канализации в накопитель Былкылдак.

Водоем-накопитель Былкылдак создан для накопления и утилизации сточных вод в Северном промышленном районе города Павлодара, на месте ранее существовавших горько-соленых озер Былкылдак и Шоптыколь (*эксплуатируется с 1973 года*).

В ходе проведения демеркуризационных работ в период с 2002 по 2004 годы принята стратегия снижения рисков населению и окружающей среде за счет изоляции основных очагов ртутного загрязнения.

Была создана сеть режимных скважин и точек наблюдений за изменением содержания ртути в подземных и поверхностных водах, в воздушной среде и почве. Так как ртутные очаги только локализованы, ртутный мониторинг является основным инструментом получения информации для принятия управленческих решений.

По поручению Правительства Республики Казахстан Алматинским институтом энергетики и связи в 2004 году разработана «Программа ртутного мониторинга в районе Северной промышленной зоны г. Павлодар на 2005-2020 годы» на основании которой, начиная с 2005 года ежегодно областным бюджетом выделяются средства на проведение ртутного мониторинга.

Основной целью проведения мониторинга является установление уровня содержания ртути в объектах окружающей среды (*атмосферный воздух, почва, подземные воды, поверхностные воды*), в том числе р. Иртыш. Исследования проводились аккредитованным испытательным центром ЦОТК АО «Каустик».

В соответствии с результатами ртутного мониторинга в очагах ртутного загрязнения наблюдается наличие паров ртути. Установка по извлечению ртути из бетона, находящаяся на территории корпуса 31 – не функционирует с 2004 года и является источником загрязнения атмосферного воздуха.

Учитывая это, необходимо ее демонтировать и провести демеркуризацию материалов.

Еще одним источником загрязнения парами ртути является частичное разрушение глиняного экрана полов корпуса 31, 34, требующие восстановления.

Также, в жаркое время года эффектом «теплового насоса» увеличивается поступление ртути в почву.

В поверхностных водах в старице реки Иртыш в пределах сел Шаукен и Павлодарское превышение ПДК ртути не наблюдается.

Во всех скважинах, расположенных в районе очага ртутного загрязнения сохраняется высокий уровень концентрации ртути в подземных водах.

По итогам мониторинга выделяется 6 очагов ртутного загрязнения:

1. Полигон захоронения ртутьсодержащих отходов и грунтов.
2. Территория, на которой располагался цех ртутного электролиза.
3. Бывшая насосная №6.
4. Бывшие пруды-накопители ртутьсодержащих вод.
5. Водоем-накопитель промышленных сточных вод озеро «Былкылдак».
6. «Язык» загрязненных подземных вод.

Министерством энергетики совместно с акиматом области принят План совместных мероприятий по решению проблемных вопросов в сфере экологии, где первым вопросом стоит решение вопросов ртутного загрязнения.

Создана рабочая группа по решению вопросов ртутного загрязнения, в состав которой входят представители заинтересованных государственных органов.

В 2014 году в рамках природоохранных мероприятий начата разработка Концепции по реабилитации объектов демеркуризации и ртутного загрязнения Северной промышленной зоны г. Павлодара.

Целью работы является определение методов и технологий для существенного уменьшения (*или ликвидации*) рисков для здоровья людей и окружающей среды, исходящих от исторического загрязнения.

Разработка Концепции направлена на увязывание между собой видения, стратегии и плана развития, выстраивая во времени основные этапы процесса по принципу «прошлое – настоящее – будущее».

12 февраля текущего года доработанный проект Концепции был внесен на рассмотрение Рабочей группе на итоговое заседание, на котором данная Концепция была принята и согласована.

Концепцией предлагается оптимальный путь достижения с поэтапным решением краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных задач. Для решения данных задач предлагаются организационные и инженерные мероприятия по каждому этапу реабилитации очагов ртутного загрязнения.

Краткосрочные задачи:

Организационные мероприятия:

- определить статус очагов ртутного загрязнения;
- разработка технического паспорта на водоем - накопитель Былкылдак и его регистрация;
- запрет на лов рыбы, охоту и выпас скота на водоохранной зоне накопителя;
- корректировка Программы мониторинга;
- разработка гидро-геологической модели (ГИС).

Инженерные решения сдерживающего характера:

- восстановление частично разрушенных глиняных экранов на очагах загрязнения 1,2,3,6;
- демонтаж установки термообзвреживания бетона и ее захоронение на очаге 1;
- выполнение двух дренажных канав на Территории;
- строительство противодиффузионной завесы на Территории;
- построить общезонные очистные сооружения СЭЗ «Павлодар».

Среднесрочные и долгосрочные задачи:

Инженерные решения демеркуризационного характера:

- демеркуризация донных отложений накопителя «Былкылдак»;
- демеркуризация ртутных отходов в спецпрудах;
- демеркуризация почвы и остатков фундаментов цеха № 31;
- демеркуризация почвы и остатков фундаментов насосной № 6.

В настоящее время в судебном порядке решается вопрос по определению балансодержателя накопителя сточных вод Былкылдак.

Так как, земельный участок с испарителем Былкылдак в период с 1997 года до середины 2008 года находился на балансе акимата города Павлодара, в последующем постановлением акимата г. Павлодара предоставлен земельный участок под накопителем Былкылдак АО «Каустик». На основе которого на этот участок земли АО «Каустик» получен акт на право временного возмездного землепользования (*аренды*) до 2030 года. Однако водоем Былкылдак остается бесхозным.

В этих целях Управлением недропользования, окружающей среды и водных ресурсов Павлодарской области разработана Дорожная карта этапов реализации Концепции по реабилитации объектов демеркуризации и накопителя сточных вод Былкылдак на территории Северной промышленной зоны города Павлодара.

Выводы и рекомендации.

На основании результатов многолетнего мониторинга и имеющихся документов выявлены 6 крупных очагов ртутного загрязнения.

Для снижения воздействия на окружающую среду и выполнения требования экологического кодекса РК рекомендуется выполнить мероприятия по участкам, имеющим ртутное загрязнение в соответствии с нормативной документацией.

Установлено, что в течение времени в результате атмосферного воздействия, частично разрушился временный экран полов корпуса 31, 34, что увеличивает эмиссии паров ртути в окружающую среду.

Требуется немедленное восстановление временного защитного экрана из глины или других современного материалов.

Находящаяся на территории бывшего корпуса 31 – установка по извлечению ртути из бетона не функционирует с 2004 г и является источником загрязнения атмосферного воздуха парами ртути.

Учитывая это, предлагается демонтировать данную установку, провести демеркуризацию материалов от разборки и произвести их захоронение.

Проанализировав итоги многолетнего 2005-2015 гг. ртутного мониторинга и международного опыта аналогичных проблем пришли к мнению, что санитарно-эпидемиологическая обстановка в районе бывшего ПО «Химпром» после проведения I этапа демеркуризационных работ характеризуется как стабильно-устойчивая по воздействию ртути на окружающую среду. Фиксируются небольшие колебания, которые, считаем обусловлены сезонными колебаниями окружающей среды.

Для полной реабилитации очагов ртутного загрязнения необходимо продолжить ежегодный ртутный мониторинг и научные исследования. Начиная с 2015 г. проводятся исследования по проектам Комитета науки МОН РК и Британского Совета по разработке современной технологии очистки вод от ртутного загрязнения. Департамент по ЧС Павлодарской области принимает участие в данных исследованиях.

Список литературы

1. Концепция по реабилитации объектов демеркуризации и накопителя сточных вод Былкылдак, 2016г.
2. Дорожная карта этапов реализации Концепции по реабилитации объектов демеркуризации и накопителя сточных вод Былкылдак, 2016г.

*А.А. Тесленко - канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИЗМЕНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА, ОБУСЛОВЛЕННОЕ НЕДОСТОВЕРНОСТЬЮ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

Предохранительный клапан - трубопроводная арматура, предназначенная для защиты от механического разрушения оборудования и трубопроводов избыточным давлением путём автоматического выпуска избытка жидкой, паро- и газообразной среды из систем и сосудов при достижении давления, сверх установленного. Клапан также должен обеспечивать прекращение сброса среды при восстановлении рабочего давления. От правильности выбора клапана и конструкции всей системы сброса зависит вероятность возникновения аварийной ситуации. Конструкция всей линии сброса определяется расчетным путем и зависит от многих параметров защищаемого оборудования. Если какие-либо данные являются неверными, предохранительный клапан свои защитные функции выполнять не будет. Если все исходные данные верны, они всегда известны с некоторой степенью точности, которая будет влиять на выбор клапана и правильность расчетов всей линии сброса. Для уверенности в правильности работы линии сброса необходимы исследования влияния неточности исходных данных на параметры результирующей линии сброса. Иначе говоря, необходимо исследование алгоритма расчета линии сброса, в том числе и предохранительного клапана, на устойчивость к погрешностям исходных данных. Данная статья посвящена исследованию устойчивости алгоритма расчета клапана и линии сброса к точности определения давления в защищаемой системе.

Литературные данные о последовательных исследованиях (кроме последовательной линии исследований, обсуждаемой в этой главе) влияния

устойчивости алгоритма расчета клапана на опасность производства отсутствуют. Для подобных исследований необходима постановка большого количества экспериментов. Дешевле всего произвести подобные исследования методами имитационного моделирования. Аналогичные исследования уже проводились. Имеется опыт и программные средства для их проведения. Так, в области моделирования аварий и чрезвычайных ситуаций начато создание специализированных языков имитационного моделирования [1].

Когда предохранительный клапан закрыт, на его чувствительный элемент воздействует с рабочего давления в защищаемой системе, которая стремится открыть клапан. С возникновением в системе возмущений, вызывающих повышение давления свыше рабочего, клапан открывается и происходит сброс рабочей среды через клапан. Если с понижением давления в защищаемом оборудовании, вызываемом сбросом среды, исчезает нежелательная величина давления, запорный орган клапана закрывается. При расчете клапана предполагается знание допустимых пределов изменения давления в защищаемом оборудовании и пределов реального изменения давления при возможном его повреждении [9]. В данной работе изучена устойчивость алгоритма расчета параметров предохранительного клапана к точности, с которой известно давление в защищаемом оборудовании.

Для сосудов, содержащих газовую (паровую) фазу, пропускная способность предохранительного клапана определяется по формуле:

$$G = \frac{K_n \cdot F_n \cdot (t_r - t_n) \cdot 3,6}{C_p (t_n + 273)} \quad , \quad (1)$$

где: F_n - полная наружная поверхность аппарата, m^2 ;

t_r - температура газо-воздушной смеси, омывающей при пожаре наружную поверхность аппарата, $^{\circ}C$, $t_r = 600^{\circ}C$;

t_n - температура газов (паров) в аппарате при нормальном режиме, $^{\circ}C$;

C_p - теплоемкость газа (пара) при давлении, $Дж/кг \cdot K$;

K_n - общий коэффициент теплопередачи от окружающего воздуха через стенку аппарата к газу (пару), $Вт/м^2 \cdot K$.

Площадь проходного сечения предохранительного клапана следует рассчитывать по формулам:

$$\text{для газа} \quad F = \frac{G}{3,16 \cdot B \cdot \alpha_1 \cdot \sqrt{(P_1 + 0,1)\rho_1}} \quad (2)$$

$$\text{для жидкости} \quad F = \frac{G}{5,03 \cdot \alpha_2 \cdot \sqrt{(P_1 - P_2)\rho_2}} \quad , \quad (3)$$

где: P_1 - максимальное избыточное давление перед предохранительным клапаном, равное давлению полного открытия клапана, МПа;

P_2 - максимальное избыточное давление за предохранительным клапаном, МПа;

$\rho_1(\rho_2)$ - плотность реального газа (жидкости) перед клапаном при параметрах $P_1(P_2)$ и $T_1(T_2)$, кг/м³;

T_1 - температура среды перед клапаном при давлении P_1 , °С;

T_2 - температура среды за клапаном при давлении P_2 , °С;

в качестве T_1, T_2 может быть взята температура t_n);

α_1 - коэффициент расхода, соответствующие площади для газообразных сред;

α_2 - коэффициент расхода, соответствующий площади для жидких сред;

B – коэффициент, учитывающий физико-химические свойства газов и паров при рабочих параметрах (коэффициент B_3 из таблицы А.1 в [9]).

Особая ценность имитационного моделирования состоит в том, что оно может прийти на помощь не только в сугубо теоретических исследованиях, а также при изучении и оптимизации свойств конкретных проектируемых, существующих или изменяемых объектов. Удачно разработанная стратегия моделирования позволяет не создавать новые модели для проверки версий отказов, аварий и т.п., а модифицировать или продолжать развитие уже готовых. Продолжим развитие имитационной модели из [10]. В [10] была создана абстрактная модель с двумя типами установок. Для простоты предполагалось, что в ней отсутствуют коммуникации и линии сброса. Дополним модель этими элементами: коммуникации протяженностью 25 метров; колено – 12 шт.; расширение потока - 4, заслонка– 2 шт.; предохранительный клапан (СППК-4) – 2 шт. Также включим в нее модель прогнозирования последствий выброса опасных химических веществ. Полностью модель представлена в виде программы в [10] без результатов, представленных в этой статье. Усложним модель, введя в нее возможность отказа предохранительного клапана СППК-4 вследствие ошибки в определении давления, которая является нормально распределенной. Зададим такую ошибку в две атмосферы. Такая модель позволяет, например, выяснить, на каком расстоянии от данного производственного помещения риск поражения человека от взрыва газовоздушной (бутилен) или паровоздушной смеси (ацетон) будет приемлемым, т.е. ниже 10^{-8} год⁻¹. Предложенная модель позволила получить расстояние, на котором прогнозируется риск поражения человека ударной волной взрыва, составляет 11,3 километра.

По результатам работы программы ошибка составляет 6,7% от величины пропускной способности предохранительного клапана. Необходимо, чтобы эта ошибка не выходила за пределы возможного изменения максимальной продуктивности аппарата во время аварии.

Список литературы

1. Тесленко А.А., Михайлюк А.П., Олейник В.В. О возможности создания обобщенного языка моделирования чрезвычайной ситуации для планирования

профилактической деятельности //Матеріали науково-технічної конференції "Актуальні проблеми наглядово-профілактичної діяльності МНС України", (Харків, 19 грудня 2007р.) / Х.: М-во України НС та справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи УЦЗУ, 2007. – С. 60-62

2. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.85-2002. Межгосударственный совет по стандартизации метрологии и сертификации: - изд. Стандартов, – 2002.

В.М. Усков¹ – д-р мед.наук, профессор

О.Н. Болдырева² – канд.техн.наук, доцент, И.Г. Казьмина³ - аспирант

¹Воронежский институт ГПС МЧС России

²ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

³Воронежский государственный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В современных условиях непрерывно увеличивается экологический риск для здоровья населения, вызванный повышением уровня загрязнения окружающей среды. В условиях создавшейся на территории г. Воронежа экологической ситуации целесообразно исследовать загрязнение атмосферного воздуха с использованием современных информационно-аналитических технологий [2].

Для наблюдения были определены точки, расположенные в зоне максимального влияния автомагистралей города. Отбор проб осуществлялся в 11 мониторинговых точках, представляющих собой перекрестки основных магистральных улиц города. Для разработки использован пространственный ГИС-анализ и многомерная кластеризация данных мониторинга уровня загрязнения атмосферного воздуха. Процесс кластеризации данных выполнен в программе Statistica 10.0. ГИС-анализ данных проведен в системе MapInfoProfessional 11.5 с предварительным проведением многомерной классификация с помощью кластерного анализа [3, 4].

Перед началом процесса кластеризации переменные должны быть стандартизированы для того, чтобы каждая переменная имела одинаковый вес в классификации. Все методы кластеризации основаны на оценке сходства переменных между собой путем построения матрицы расстояний, определяющей меру сходства переменных в выборке для каждого набора данных. Расчет производится для всей выборки.

Полученные переменные имеют нулевое среднее и единичную дисперсию, что сокращает различия между кластерами по выбранным

классификационным признакам и тем самым обеспечивает оптимальное разделение на группы. Далее проводится кластеризация данных, для чего необходим выбор метрики и метода кластерного анализа. Наиболее часто используемые меры расстояний (метрики) рассмотрены в работах [3,4]. Одной из самых распространенных метрик является евклидово расстояние. В данной работе использован метод невзвешенного попарного среднего (*Unweightedpair-groupaverage*), алгоритм которого заключается в нахождении расстояния между кластерами, определяемого как среднее расстояние между всеми парами объектов в них.

Для проведения ГИС-анализа результатов кластеризации пространственных данных создаётся картограмма с изображением мест отбора проб атмосферного воздуха на магистральных улицах города Воронежа и уровень комплексного загрязнения, представлением анализа в виде иерархической дендрограммы. Для проверки адекватности полученных результатов кластерного анализа рассчитывается интегральный показатель загрязнения атмосферы по формуле, предложенной Буштуевой К.А. [1].

Таким образом, анализируя результаты использования многомерной классификации данных о состоянии атмосферного воздуха и результаты рассчитанного интегрального показателя, можно сделать вывод об адекватности данного подхода

Список литературы

1. Буштуева К.А. Выбор зон наблюдения в крупных промышленных городах для выявления воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения / К.А. Буштуева // Гигиена и санитария, 1985. – №1. – С.4 – 6.
2. Доклад о природоохранной деятельности городского округа город Воронеж в 2012 году/Управление экологии администрации городского округа город Воронеж. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2013. – 57 с.
3. Казьмина И.Г. Системы управления качеством атмосферного воздуха на основе визуализации и трансформации пространственных данных/ И.Г.Казьмина, В.М. Усков // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. Научный рецензируемый журнал. Санкт-Петербург, 2015, № 3, С. 88-92.
4. Казьмина И.Г. Программный комплекс для расчёта и оценки здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха / И.Г.Казьмина, В.М. Усков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Журнал практической и теоретической биологии и медицины. Москва: Т. 15, № 1, 2016, С. 115-118.

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Н.А. Акинъшин - доцент кафедры ОТД

К. К.Оспанов - преподаватель кафедры ОТД

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ПСИХОЛОГИИ ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Рассмотрены вопросы изучения действия людей при чрезвычайных ситуациях как особого вида поведения людей, методы предотвращения и прекращения, являющиеся составной частью подготовки, как для руководителей подразделений гражданской защиты, так и для должностных лиц любой области деятельности.

При рассмотрении вопросов поведения человека в условиях чрезвычайных ситуаций большое внимание уделяется психологии страха. В повседневной жизни, в экстремальных условиях человеку постоянно приходится преодолевать опасности, угрожающие его существованию, что вызывает страх, т.е. кратковременный или длительный эмоциональный процесс, порождаемый действительной или мнимой опасностью. Страх - это сигнал тревоги, но не просто тревоги, а сигнал, вызывающий вероятные защитные действия человека.

Исходя из собранных научных данных специалистов, изучающих особенности поведения людей при чрезвычайных ситуациях, в частности в период возникновения пожара, принятые представления о реагировании на сигналы опасности являются далеко не согласующимися с реальностью. Например, время реагирования на сигнал тревоги по психофизиологическим возможностям составляет всего 0,1-0,2 с. Результаты проведенных наблюдений в реальных ситуациях показывают, что реакция на сигнал крайней (смертельной) опасности бывает значительно замедленной и может достигать 10 мин и более. Информация о пожаре воспринимается скептически, в результате только 20% людей будут эвакуироваться немедленно. Такое поведение проявляется особенно ярко, если люди не видят непосредственных признаков развивающегося пожара. Первые действия людей при пожаре, как правило, связаны с желанием проверить информацию о пожаре, подготовиться к эвакуации (выключить электрооборудование, собрать вещи), обсудить информацию с коллегами и т.п. При пожаре, в экстремальной ситуации у людей также отмечается тенденция к потере чувства времени, которая часто приводит к трагическим последствиям [1;2].

Как показывает практика, индивидуальное и коллективное поведение людей при чрезвычайных ситуациях в значительной мере определяется

страхом, вызванным сознанием опасности. Сильное нервное возбуждение мобилизует физические ресурсы: прибавляется энергия, возрастает мышечная сила, повышается способность к преодолению препятствий. Но при этом сужается сознание, теряется способность правильно воспринимать ситуацию во всем объеме, поскольку внимание всецело приковано к происходящим устрашающим событиям. В таком состоянии резко возрастает внушаемость: команды воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляются склонности к подражанию.

Поведение людей представляет собой особое эмоциональное состояние, которое возникает из-за недостатка информации о каком-то непонятном и пугающем явлении, ситуации или, наоборот, из-за слишком большого её объёма. Паника проявляется в импульсивных действиях отдельных людей, групп людей или толпы. При панике людьми движет сильный безотчётный страх. Люди теряют самообладание, мечутся, не видят выхода из сложившейся ситуации, стараются спастись даже ценой гибели других.

Паническое поведение характерно для ситуаций, когда люди лишены помощи, поддержки, вырваны из привычного образа жизни и не знают, что делать особенно в период эвакуации может привести к образованию людских пробок на эвакуационном пути, взаимному травмированию, игнорированию свободных и запасных выходов. В этих условиях может начаться паника. Ущерб от паники часто значительно превышает ущерб от явления, её вызвавшего (стихийное бедствие, пожар, и др.).

Причины, вызывающие панику, принято делить на три группы: физиологические, психологические и социально-психологические.

К физиологическим причинам можно отнести большую физическую усталость, долгую бессонницу, сильное психическое потрясение, депрессию, голод, опьянение и т.п.

Среди психологических причин можно назвать большую неуверенность в себе и сознание бессилия перед неотвратимой опасностью, чувство изоляции, внезапный страх и т.п.

Социально-психологические причины избыток информации, нагнетающей личностные напряжения, или дефицит информации, снимающей такие напряжения, отсутствие групповой солидарности, утрата доверия к руководству [3].

Перечисленные причины по отдельности или вместе создают высокое эмоциональное напряжение и лихорадочную игру воображения, которые порождают безотчётные страхи.

Всё это приводит к процессам внушения, подражания, психического заражения.

В наиболее частых случаях паника развивается как следствие шокирующего стимула, который прерывает предшествовавшее поведение людей, сосредоточивает внимание на себе и порождает реакцию страха. Для того, чтобы привести к панике, стимул должен быть либо достаточно интенсивным, либо длительным, либо повторяющимся.

Первая реакция на такой стимул, как правило, – это потрясение и восприятие ситуации как кризисной. Затем потрясение переходит в замешательство, которое представляет собой попытки интерпретировать событие, опираясь на свой личный опыт или путём лихорадочного припоминания аналогичных ситуаций из опыта других. Всё это требует немедленных действий, но часто мешает логическому осмыслению кризисной ситуации и вызывает страх.

Первоначальная реакция страха обычно сопровождается криком, плачем, возбужденными движениями, попытками убежать от опасности. Если на этом этапе первоначальная реакция страха не будет подавлена решительной командой, чёткими действиями, реакция будет нарастать. Далее нарастание идет по циркулярной реакции: страх одних людей отражается в сознании других, что, в свою очередь, усиливает страх первых. Усиливающийся страх создает смутное ощущение обреченности. Завершается этот процесс действиями, которые кажутся участникам панического поведения спасительными, но на самом деле представляющими большую опасность для жизни людей [4;5].

Панику обычно характеризуют как индивидуалистическое и эгоцентрическое поведение, целью которого служат такие попытки личного спасения, которые не укладываются в признанные нормы и обычаи. Однако паника – это одновременно и групповое поведение, при котором имеются характерные признаки многих видов стихийного группового поведения: механизмы циркулярной реакции, внушения и психического заражения. Паника заканчивается по мере выхода отдельных индивидов из группового бегства.

Обычные следствия паники – либо усталость и оцепенение, либо состояние крайней тревожности, возбудимости и готовности к агрессивным действиям.

Исследователи паники отмечают два важных момента. Первый заключается в том, что если интенсивность первоначального стимула очень велика, то всех предыдущих этапов возникновения паники, ведущих к бегству от опасности, может не быть, бегство в этом случае может стать непосредственной индивидуальной реакцией на стимул. Второй момент сводится к тому, что словесное обозначение пугающего стимула в условиях его ожидания может вызвать реакцию страха и привести к панике еще до реального его появления. Так реагируют зрители в театре или в спорткомплексе на крик: "Пожар!"

При анализе каждого конкретного случая панического поведения следует принимать во внимание и ряд специфических факторов: общую атмосферу, в которой происходят события (степень социальной напряженности в первую очередь), конкретную ситуацию, характер произошедшего события и степень угрозы, которую оно несёт, глубину и объективность информации об этой угрозе, общую моральную и психическую стойкость участников поведения и первое движение людей сразу же после получения информации об опасности. Очень важное значение имеет характер первого движения. Те несколько мгновений сразу же после сообщения об опасности (в театре появился дым,

корабль начал тонуть, или прошел первый удар землетрясения, или упала первая бомба) составляют "психологический момент" для проявления реакций, которым будут подражать. На протяжении этих нескольких мгновений внимание всех участников сосредоточивается на вновь возникшем обстоятельстве; все готовы к действиям и выжидают какой-то момент времени дальнейшего развития событий. Именно в этот момент должно быть проявлено руководство, вносящее элемент организации и рационализма (например, властная команда "Всем стоять на месте!", "Ложись!" или "Слушай мою команду!"). Первый, кто исполнит эту команду, становится образцом для подражания [6;7].

Очень важным для предотвращения паники является знание работниками организаций своих функциональных обязанностей и знание обстановки, поскольку неизвестность всегда порождает неуверенность, а с ее появлением предотвращение паники становится более трудным делом.

Способом предотвращения могущей возникнуть паники является отвлечение внимания участников от возможного источника страха и, следовательно, разрядка или хотя бы снижение эмоционального напряжения.

Одним из основных методов прекращения паники считается организация эффективного руководства людьми в сочетании с созданием доверия к этому руководству. Остановить уже начавшуюся панику может лишь преднамеренное и очень интенсивное действие, которое должно, хотя бы на несколько мгновений, привлечь внимание людей, чтобы установить с ними контакт и начать руководство ими. К таким действиям можно отнести исполнение гимна или популярной мелодии, скандирование группой людей какого-нибудь слова или лозунга, а затем наступают время резкой команды, не терпящей возражений. Эти действия неоднократно и успешно применялись при театральных пожарах, при разрушении конструкций мест для зрителей на спортивных сооружениях и т.п. Такие действия прекращали распад групп людей на отдельные индивиды, давали им возможность объединиться для прекращения паники и организации спасения.

Руководители массовых мероприятий (спортивных, общественных, политических и других) с участием больших групп людей должны предусматривать подготовку антипаниковых специалистов, команд, а также организацию специальной системы руководства на случай возникновения паники. Такая система обычно включает размещение в толпе зрителей, болельщиков, больших групп людей специально проинструктированных работников, умеющих выполнять команды и не поддающихся панике, средств радиотехники для немедленного, в случае необходимости, восполнения дефицита нужной информации, и, если возможно, средств воспроизведения ритмичной музыки или популярной хоровой песни и т.п.

Необходимо помнить, что уровень психологической подготовки людей является одним из важнейших факторов. Минимальная растерянность и проявление страха, особенно в самом начале катастрофы или аварии, в момент развития стихийного бедствия может привести к тяжёлым, а порой и к непоправимым последствиям. В первую очередь это относится к должностным

лицам, обязанным немедленно принять меры, мобилизующие коллектив, показывая при этом личную дисциплинированность и выдержку.

Основное условие профилактики паники — постоянное руководство людьми. Для этого руководителю необходимо завладеть вниманием людей, призвать к спокойствию и чувству ответственности за свое поведение, постараться привлечь людей в процессе эвакуации к оказанию помощи пожилым людям, детям, женщинам. Это — лучший метод борьбы со страхом в коллективе и лучшая форма организации порядка в экстремальных ситуациях.

Список литературы

1. Гуренкова Т.Н., Елисеева И.Н., Кузнецова Т.Ю., Макарова О.Л., Матафонова Т.Ю., Павлова М.В., Шойгу Ю.С. Психология экстремальных ситуаций. М., 1997.

2. Петров Н.Н. Человек в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1995. - 352 с.

3. Гафнер В. В., Петров С. В., Забара Л. И. Опасности социального характера и защита от них: учебное пособие / В. В. Гафнер, С. В. Петров, Л. И. Забара; ГОУ ВПО «Урал. гос. пед. ун-т». – Екатеринбург, 2010. – 264 с.

4. Маклаков А.Г. Личный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях. Психологический журнал 2000. - 24 с.

5. Александровский Ю.А., Лобастое О.С. и др. Психогении в экстремальных ситуациях. - М., 1991. - С. 43-59, 88-93.

6. Калашникова С. А. Личностные ресурсы как интегральная характеристика личности // Молодой ученый. - 2011. - №8. Т.2. - С. 84-87.

7. Гаврилец И.Г. Психофизиология человека в экстремальных ситуациях - Киев, 2006. - С. 76-90

Д. Аманкешулы¹ - адъюнкт, А.А. Рыженко¹ - к.т.н., доцент кафедры ИТ,

С.Ю. Бутузов¹ – д.т.н., начальник УНК АСИТ,

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

¹ Академия ГПС МЧС России (г. Москва),

² Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ МАГИСТРАТУРЫ

Анализ статистики по текущему состоянию, а также по процессу подготовки профильных квалифицированных кадров для профессиональной деятельности сотрудников Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Казахстана выявили ряд проблемных моментов, в основном связанных с практической невозможностью этапного обучения внутри государства. На текущий момент существует недостаточное количество обучающих центров, а

также профессорско-преподавательского состава, способного в полной мере обеспечить полный образовательный цикл. В качестве выхода из данной ситуации, Правительством Республики заключены договоры на подготовку офицеров среднего и высшего состава с соседними дружественными государствами, в частности с РФ, что способствовало только частичному покрытию спроса на рынке труда [1].

С другой стороны, на данный момент прорабатывается сценарий (модель) организации собственной профильной магистратуры, способной готовить квалифицированные кадры внутри государства. Для решения поставленной проблемы, на предварительном этапе проведен обзор и анализ аналогичных образовательных структур России. Выявлены основные элементы, компоненты и процессы, участвующие в образовательной среде (рис. 1). В качестве основного процесса выбрана индивидуальная траектория каждого обучаемого. В основу положен сквозной метод проектов, позволяющий строить маршрут обучения, начиная с первого этапа, -вступительных испытаний, и заканчивая выпускной квалификационной работой (ВКР), конструируемой блоками с использованием результатов практических наработок плановых занятий профильных предметов [2].

На подготовительном этапе организации магистратуры по каждому выбранному профилю формируется РУП (рабочий учебный план), где приведен список начитываемых в процессе обучения предметов. Но, в отличие от стандартной табличной формы используется логико-вероятностное вертикальное дерево, где отображена структурная взаимосвязь между преподаваемыми предметами, обозначены ключевые контрольные задания, а также роль каждого из них в ВКР. Данный подход вполне оправдан при формировании индивидуальной траектории обучения с учетом специфики каждой дисциплины с одной стороны, и требованиям Министерства заказчика с другой, что также позволяет комбинировать некоторые предметы в непрерывные циклы [3]. Также приведенный механизм может способствовать сценарию, когда для некоторых узкоспециализированных дисциплин привлекаются внешние преподаватели без активной модификации основного цикла обучения магистратуры.

В качестве источника информации выступает матрица дисциплин, где можно отследить привязку компетенций (требования образовательного стандарта), а также эволюцию получаемых знаний по выбранному профилю.

Качественной надстройкой над основным процессом является научно-образовательная составляющая, позволяющая погружать магистрантов в научную среду. Каждая преподаваемая дисциплина помимо теоретической общей части содержит практическую, научно-обоснованную, позволяющую обучаемым получать сведения по существующим теоретическим подходам и методам, а также современным моделям и технологиям. Симбиоз потоков данных возможен благодаря четкой иерархии предметов, а также использовании причинно-следственных связей при конструировании практических примеров, являющихся одновременно частью других примеров предыдущих и последующих дисциплин [4].

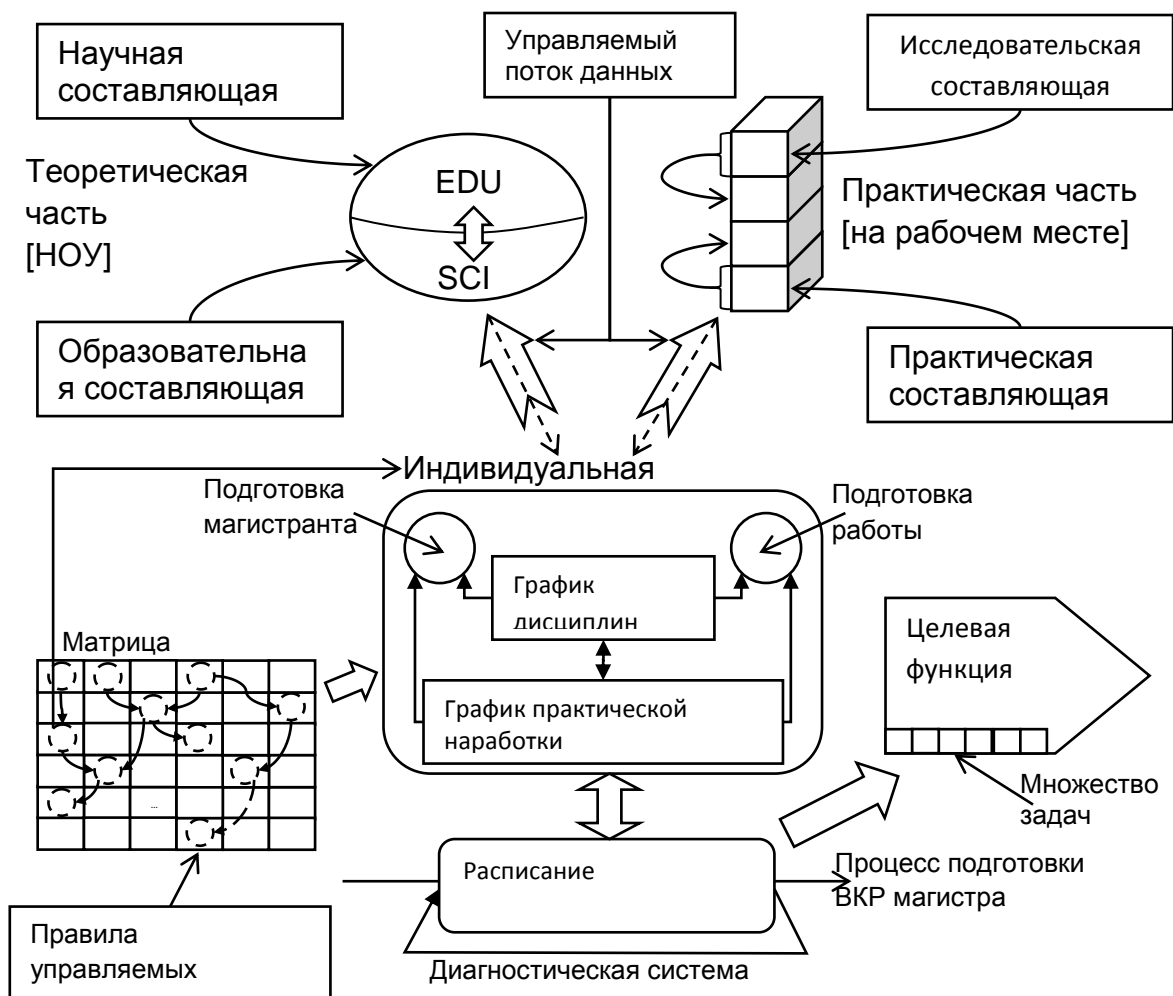


Рисунок 1 – Графическое представление разрабатываемой модели

Используя программно-алгоритмическую составляющую полученной модели, разработаны приложения, позволяющие в автоматизированном режиме определять текущее состояние обучаемых (строить индивидуальную траекторию), а также формировать учебный план с учетом дерева предметов и пожеланий профессорско-преподавательского состава. Примеры интерфейса разработанных приложений представлены на рисунке 2. Программная оболочка выполнена в сетевом режиме, позволяя работать как стационарно на рабочем месте, так и удаленно, с использованием сети Интернет [5].

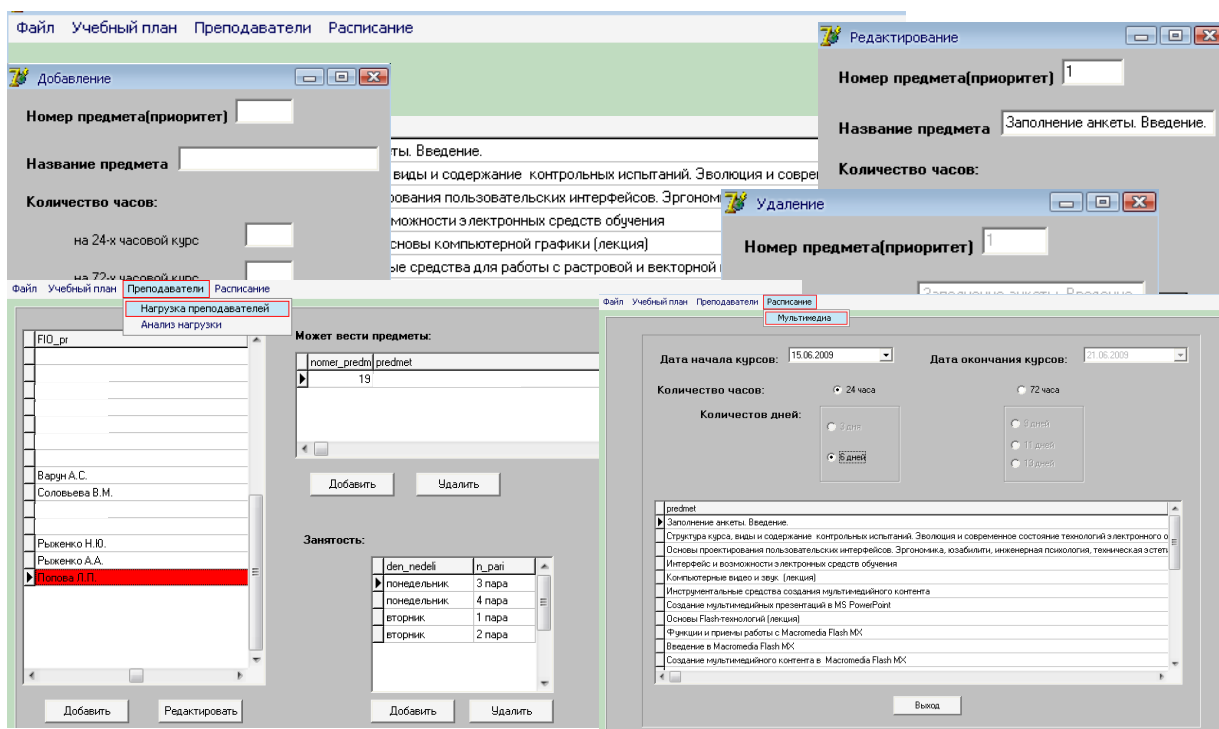


Рисунок 2 – Интерфейс разрабатываемого приложения

На данный момент времени проработана необходимая структура для организации собственной магистратуры. В условиях постоянной необходимости в качестве удобного помощника предполагается использовать единую программную разработку, позволяющую частично автоматизировать процессы документооборота.

Список литературы

1. Аманкешулы Д., Бутузов С.Ю., Шарипханов С.Д. Моделирование системы поддержки управления магистратурой по специальному профилю / Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан № 2 (22) – К.: КТИ КЧС МВД РК, 2016. – с. 61-67.
2. Рыженко А.А., Рыженко Н.Ю., Хабибулин Р.Ш., Матвеев Н.А. Метод дифференцируемого сквозного проекта в системе обучения и подготовки кадров Академии ГПС МЧС России / Новые информационные технологии в образовании: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 11-14 марта 2014 г. / ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2014. – С. 268-270.
3. Ryzhenko A.A., Ryzhenko N.Yu., Matveev N.A. Simulation planning of the learning process / Theoretical & Applied Science 04 (24): 86-93.
4. Аманкешулы Д., Рыженко Н.Ю. Пример формализации процесса подготовки магистров вузов внутренних служб / Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч.

28-29 апр. 2016 г.: в 2-х ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – с. 412-415.

5. Аманкешулы Д., Бутузов С.Ю., Шарипханов С.Д., Рыженко Н.Ю. Особенности проектирования системы анализа нагрузки преподавателей магистратуры / Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. - Выпуск № 2 (66). – 8 с. - Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.

***Р.С.Баймаганбетов** – начальник кафедры ОТД
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан*

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАССТАНОВКИ СИЛ И СРЕДСТВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В данной статье приведено описание работ проведенных при разработке компьютерной программы «Виртуальный симулятор для подготовки руководителя тушения пожара». Так же краткое описание работы компьютерной программы.

Актуальность: современные технологии виртуальной реальности и трехмерной визуализации, фактически являются элементной базой для построения новых поколений мультимодальных человеко-компьютерных интерфейсов, которые позволяют создавать тренажеры, стимуляторы, интерактивные обучающие виртуальные среды, виртуальные прототипы.

На основе виртуального моделирования, авторским коллективом сотрудников КТИ КЧС МВД РК завершена разработка компьютерной программы по отработке навыков принятия управленческих решений при тушении пожаров в условиях психологического воздействия, являющейся частью «Виртуального симулятора для подготовки руководителя тушения пожара».

Цель: указанное программное обеспечение предназначено для повышения эффективности учебного процесса в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан.

Цель и задачи выполнения работы заключались – повышение эффективности практического обучения курсантов и поддержание уровня квалификации начальствующего состава структурных подразделений КЧС МВД Республики Казахстан за счет внедрения инновационных образовательных технологий, реализованных в виртуальном интерактивном тренажере, включающим технологию виртуального окружения и график, позволяющем выполнять боевые действия по управлению силами и средствами при тушении пожара в помещениях проектируемого здания по моделированию пожаров.

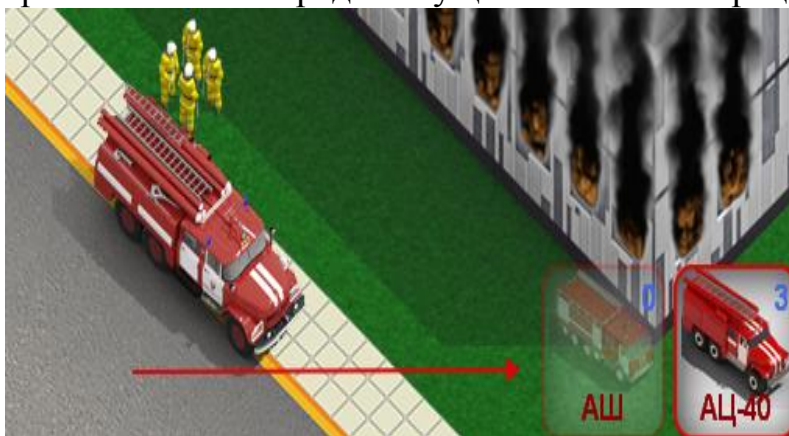
Виртуальный симулятор представляет собой тематический комплекс, состоящий из специального программного обеспечения, предназначенного для запуска в компьютерном классе и подготовки специалистов по действию в

чрезвычайных ситуациях, а так же выработки умений: проведения расчетов (организация разведки, тушения и защиты), расстановки сил и средств, организации спасения людей, применения общих принципов тактики тушения пожаров в местах с массовым нахождением людей.

Принцип работы с виртуальным симулятором заключается в обучении специалистов по действию в чрезвычайных ситуациях, а так же выработки необходимых навыков.

Симулятор тренирует такие навыки как:

- правильность и порядок проведения расчетов необходимого количества ресурсов.
- скорость принятия решения (в симуляторе на основании нормативов рассчитано время каждого действия, например: развертывание техники, прокладка магистральной и рабочих линий, общее время на ликвидацию пожара).
- правильность и порядок осуществляемых операций.



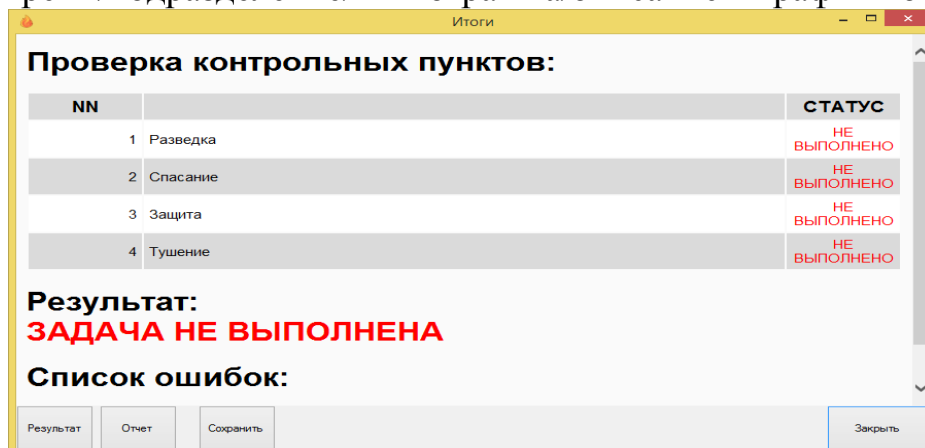
Роль преподавателя/администратора

Перед началом работы симулятора, преподаватель настраивает объект, на котором будет проходить обучение, указывает следующие параметры:

- место возгорания;
- скорость распространения фронта;
- количество входов в здание;
- количество и местоположение спасаемых и пострадавших;
- определение емкости пожарного водоема;
- количество доступных гидрантов;
- выбор и распределение техники между подразделениями;
- определение времени прибытия подразделений;
- выбор режима симулятора (обучение/экзамен);
- определение общего времени на ликвидацию ЧС;
- указывается перечень основных задач, которые будут контролироваться в процессе работы пользователя;
- загрузка и сохранение общих параметров.

По итогам работы симулятора преподаватель получает отчет, о выполненной работе пользователя, содержащий итоговый результат, перечень допущенных ошибок, логи с описанием действий пользователя в разрезе

время/подразделение/пиктограмма/описание и график потребления воды [1].



Предлагаемые экономические и социальные результаты

Внедрение виртуального симулятора в учебный процесс, процесс подготовки специалистов в области гражданской защиты в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан позволит эффективно организовать процесс обучения курсантов Факультета очного обучения, слушателей Факультета повышения квалификации, слушателей Факультета заочного обучения по тактическим дисциплинам кафедры оперативно-тактических дисциплин.

Практическая значимость

Повышение эффективности и качества подготовки специалистов при одновременном снижении материальных затрат на практическую составляющую учебного процесса.

На данный момент программа проходит апробацию и будет внедрена в учебный процесс в новом учебном 2016-2017 года.

Список литературы

1. Руководство пользователя «Виртуальный симулятор» Астана-2015. -35с.

*С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., Д.С. Ефименко - студентка,
К.П. Латышенко - д.т.н., проф., Д.С. Смирнова - студентка
Академия гражданской защиты МЧС России*

АНИМАЦИЯ ПРИ КИНЕМАТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПЛОСКИХ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Развитие современных информационных технологий предоставляет широкие возможности по разработке и внедрению новых форм и методов преподавания в процесс обучения. Работа в данном направлении началась в рамках научно-исследовательской работы со студентами и курсантами в АГЗ МЧС России: осуществляется разработка и внедрение в учебный процесс мультимедийных и обучающих программ [1, 2].

Опыт преподавания дисциплины «Теоретическая механика» в АГЗ МЧС России показал, что наибольшие трудности при изучении раздела кинематика у обучающихся возникают при решении задач, связанных с кинематическим анализом плоских многозвенных механизмов. На рис. 1 приведена схема одного такого механизма.

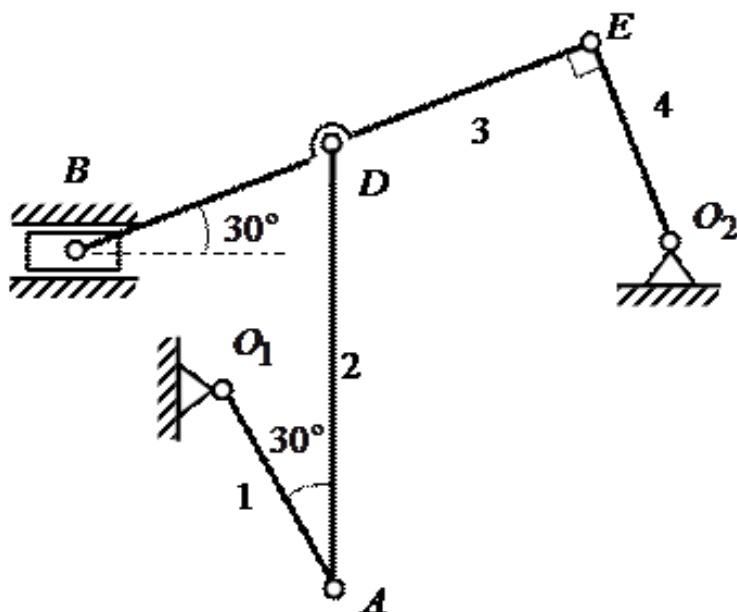


Рисунок 1 - Схема многозвенного механизма

Кинематический анализ многозвенных механизмов невозможен без понимания траектории движения его звеньев. В этой связи визуализация становится важным средством, позволяющим оптимизировать процесс познания.

Авторы поставили перед собой задачу: выбрать из широко известных и находящихся в свободном доступе в сети интернет систему автоматизированного проектирования (САПР) и выполнить анимацию механизмов, кинематический анализ которых выполняется обучающимся в рамках изучения дисциплины «Теоретическая механика» в АГЗ МЧС России.

В основе критериев выбора – удобство интерфейса и наличие в сети интернет обучающих уроков.

Выбор был остановлен на САПР CATIA (Computer Aided Three-dimensional Interactive Application) – комплексной САПР технологической подготовки производств и инженерного анализа, включающей в себя передовую инструментарию трёхмерного моделирования, подсистемы программной имитации сложных технологических процессов, развитые средства анализа и единую базу данных текстовой и графической информации [3, 4].

При создании анимационных роликов используются кинематические схемы механизмов (рис. 2).

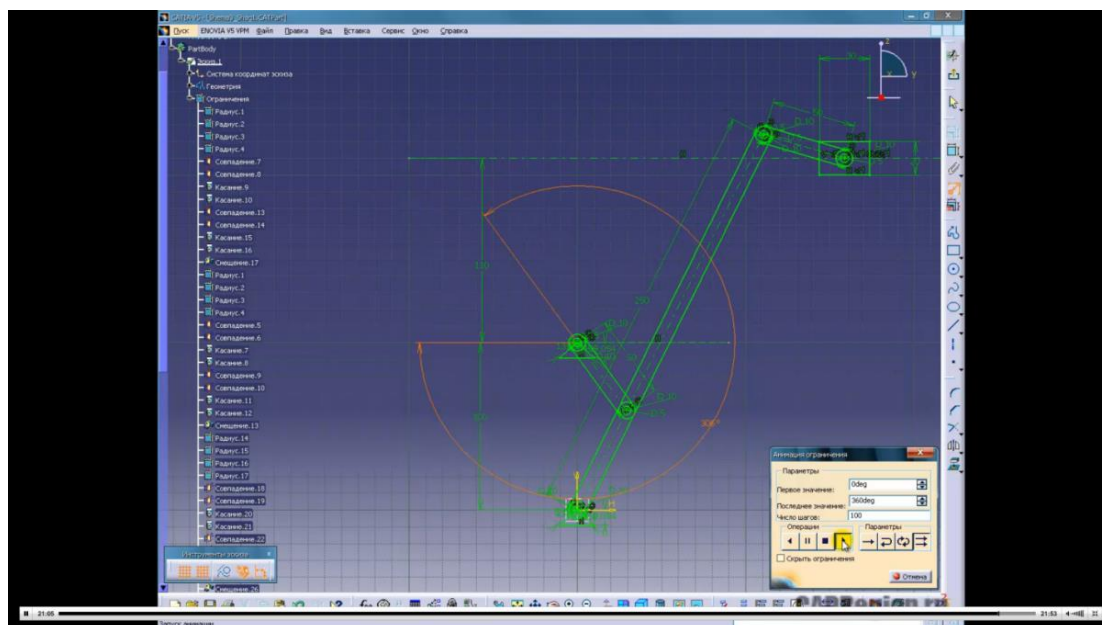


Рисунок 2 - Построение кинематической схемы механизма в САПР CATIA

В настоящее время создано 20 видеороликов (формат avi) движения плоских многосвязных механизмов. Выполненная работа является составной частью лабораторного практикума с компьютерной поддержкой по дисциплине «Теоретическая механика», над созданием которого в настоящее время ведётся работа.

Разработаны методические рекомендации для преподавателей и обучающихся по работе в САПР CATIA для создания видеороликов движения плоских многосвязных механизмов.

Список литературы

1. Гарелина С.А., Горячев А.А., Камалин А.В., Латышенко К.П., Панин Г.В. Компьютерное учебное пособие «Метрология, стандартизация и сертификация» // Сб. материалов X Межд. н.-практ. конф. «Пожарная и аварийная безопасность». – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2015. – С. 283 – 285.
2. Гарелина С.А., Шахбазян А.А. Опыт разработки мультимедийного электронного пособия по курсу «Теоретическая механика» // Сб. материалов XXIV Межд. н.-практ. конф. «Предупреждение. Спасение. Помощь». – Химки: АГЗ МЧС России, 2014. – С. 82 – 83.
3. <http://bourabai.ru/cm/catia.htm/>

*С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., С.Ю. Антонов - курсант
К.П. Латышенко - д.т.н., проф.
Академия гражданской защиты МЧС России*

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ МАНОМЕТРОВ «САПФИР-22МТ» и ЭКМ-1У

В рамках модернизации лабораторного практикума по дисциплине «Метрологии, стандартизация и сертификация» на кафедре Механики и инженерной графики АГЗ МЧС России были разработаны, созданы и поставлены лабораторные работы по изучению манометров «Сапфир-22МТ» и ЭКМ-1У.

Электрические манометры «Сапфир» имеют высокую точность, маленькую металлоёмкость, они компактны и малогабаритны, имеют электрический нормированный выходной сигнал [2].

Манометр «Сапфир-22МТ» модель 2151 имеет диапазон измерений 0,25; 0,4; 0,6 (0,63); 1,0 МПа.

Зависимость между выходным сигналом (нормированным током I) и измеряемым давлением P определяется формулой:

$$I = \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} (I_{\max} - I_{\min}) + I_{\min}, \quad (1)$$

где I – значение выходного сигнала, соответствующее измеряемому параметру P ; I_{\max} , I_{\min} – наибольшее и наименьшее значение выходного сигнала; P_{\max} , P_{\min} – верхний и нижний пределы измеряемого параметра.

Диапазон измерений 0 – 16 кг/см², выходной сигнал 4 – 20 мА, класс точности 0,5.

Электроконтактный показывающий манометр ЭКМ-1У [2] предназначен для измерения избыточного давления жидкостей, газа и пара и управления внешними электрическими цепями путём включения и выключения контактов в схемах сигнализации, автоматики и блокировки технологических процессов. Приборы изготавливают с замыкающими и размыкающими контактами сигнального устройства, имеющими установку на срабатывание при верхнем и нижнем заданных значениях давления.

Диапазон показаний прибора 1, 1,6, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 40, 60, 100 кг/см², класс точности 1,5. Допустимая погрешность срабатывания сигнализирующего устройства в процентах от суммы пределов измерений $\pm 2,5$. Сила коммутируемого тока – до 1 А, напряжение внешних электрических цепей – 220 или 380 В. Разрывная мощность контактов сигнализирующего устройства – 30 В·А.

ЭКМ-1У отличается от манометра избыточного давления наличием электрических контактов. Их установка может быть проведена на любые отметки рабочей части шкалы манометра вращением винта в головке, находящейся на наружной стороне стекла.

Целью лабораторных работ является изучение принципа действия электрического манометра «Сапфир-22МТ» и электроконтактного манометра ЭКУ-1У и определение их метрологических характеристик.

Приборы и оборудование для выполнения работы:

1. Пресс универсальный малогабаритный ПУМ6.
2. Манометр образцовый МО [1].
3. Электрический манометр «Сапфир-22МТ».
4. Электроконтактный манометр ЭКУ-1У.
5. Блок питания БПД-2К-36.

Лабораторная установка показана на рис. 1.

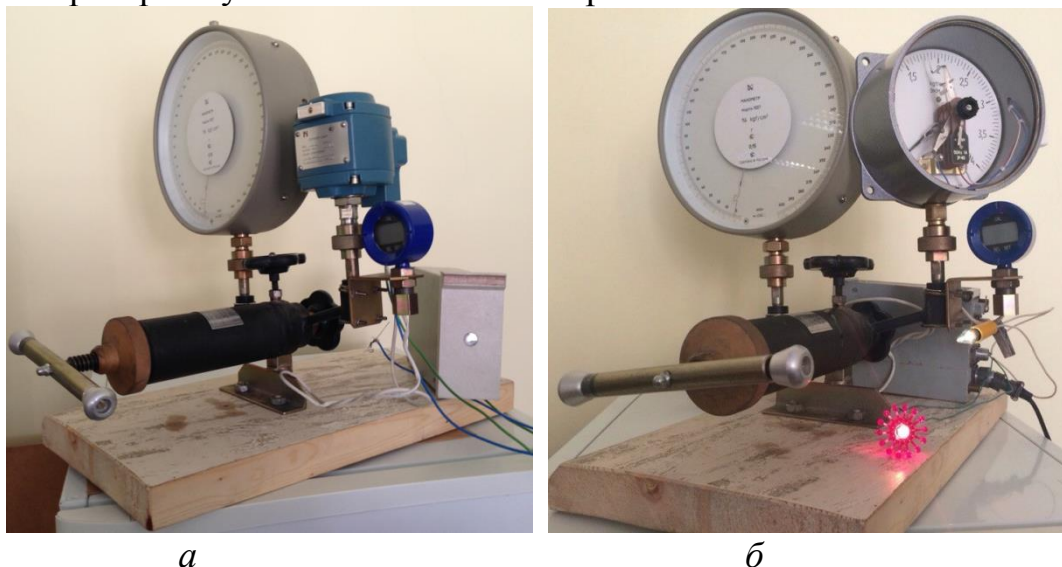


Рисунок 1 - Схема лабораторной установки для изучения (а) и электроконтактного манометра ЭКУ-1У (б)

В первом задании необходимо определить статическую характеристику манометра [3].

На рис.2 показана реальная статическая характеристика электрического манометра«Сапфир-22МТ», а на рис. 3 – статическая характеристика электроконтактного манометра ЭКУ-1У как реле.

Y , кг/см²

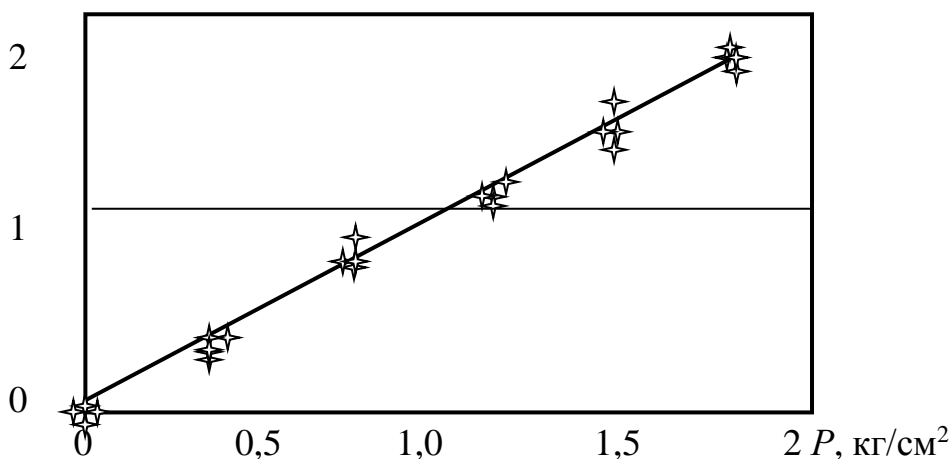


Рисунок 2 - Статическая характеристика манометра «Сапфир 22-МТ»

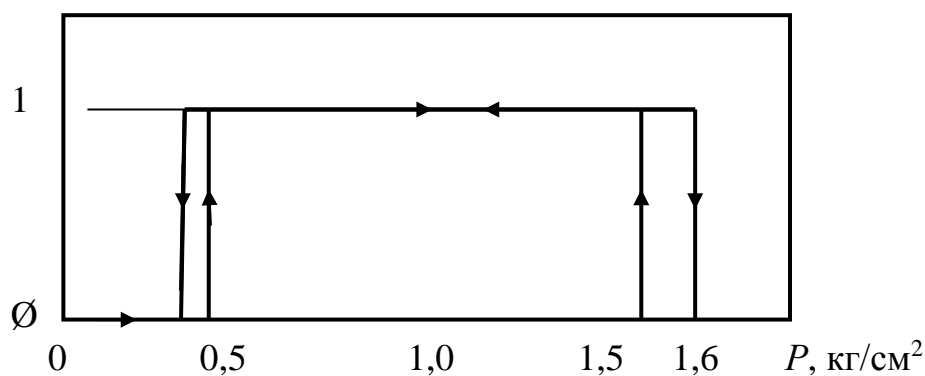


Рисунок 3 - Статическая характеристика манометра ЭКМ-1У как реле

Математическая модель реальной статической характеристики манометра «Сапфир-22МТ» имеет вид

$$Y = 0,012 + 0,98P. \quad (2)$$

Максимальная погрешность манометра равна $\Delta_{max} = 1,2 \%$.

Во втором задании – получить массив данных выходного сигнала Y в одной точке диапазона измерений P .

В третьем – обработать результаты измерений.

Список литературы

1. Башкатова, А.А. Поверка технических пружинных манометров на образцовом грузопоршневом манометре / А.А. Башкатова, П.И. Плешешник, Н.С. Николаев – М.: МГУПП, 2013. – 12 с.
2. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть I / К.П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2008. – 520 с.
3. МИ 1997–89. Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки.

С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., К.П. Латышенко - д.т.н., проф.,

И.А. Шустиков - курсант

Академия гражданской защиты МЧС России

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ

В рамках создания лабораторного практикума «Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на кафедре Механики и инженерной графики были поставлены лабораторные работы по изучению первичных измерительных преобразователей температуры (терморезисторов) ТСМ и ТСП.

Измерительные преобразователи ОВЕН предназначены для измерения и регулирования физических параметров во всех отраслях промышленности.

Принцип действия терморезистора основан на свойстве проводника изменять своё электрическое сопротивление при изменении температуры окружающей среды [2]. Характеристики терморезисторов ТСМ и ТСП приведены в таблице.

Таблица

Характеристики терморезисторов ТСМ и ТСП

Тип ТС	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допустимые отклонения, °С
дТС	50П	А	-50 – 250 (500)	$\pm(0,15 + 0,002T^*)$
	100П	В	-50 – 250 (500)	$\pm(0,30 + 0,005T)$
	Pt 100	С	-50 – 250 (500)	$\pm(0,60 + 0,008T)$
	50М	В	-50 – 150 (180)	$\pm(0,25 + 0,0035T)$
	100М	С	-50 – 150 (180)	$\pm(0,50 + 0,0065T)$

* T – температура измеряемой среды, °С.

Платиновые терморезисторы (ТСП) [3] служат для измерения температур от -260 до 1100 °С. Номинальные значения терморезисторов ТСП при $t_0 = 0$ °С могут быть равны 1, 10, 50, 100 или 500 Ом. Недостатком ТСП является повышенная чувствительность к различным веществам в восстановительной среде (углерод, пары кремния, калия, натрия и т.д.) и дороговизна.

Медные терморезисторы (ТСМ) [3] служат для измерения температур от -200 до 200 °С. Номинальные сопротивления этих терморезисторов при $t_0 = 0$ °С могут быть равны 10, 50 и 100 Ом. Терморезисторы ТСМ отличаются от ТСП более высокой чувствительностью. Недостаток ТСМ – невысокое удельное электрическое сопротивление и окисляемость при высоких температурах.

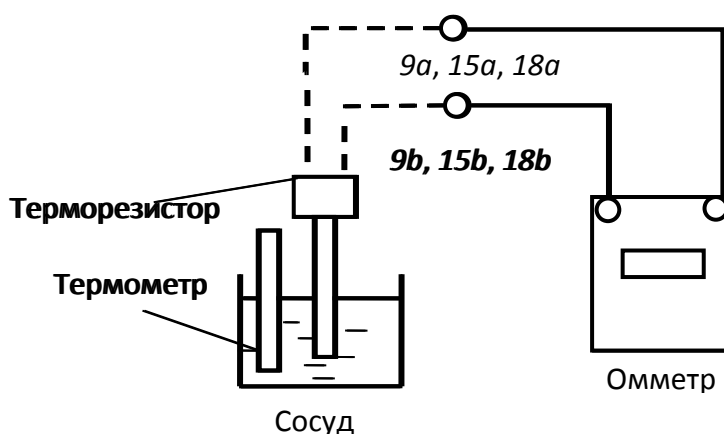


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

Приборы и оборудование для проведения лабораторной работы:

1. Терморезисторы ТСМ 100М.
2. Прибор Р 4833.

3. 3 сосуда вместимостью 0,5 л.

4. Стекланный ртутный термометр 0 – 100 °С.

Схема лабораторной работы показана на рис. 1, а внешний вид лабораторной установки – на рис. 2.



Рисунок 2 - Лабораторная установка для изучения терморезисторов

В первом задании необходимо определить статическую характеристику медного терморезистора ТСМ 100М [1] (рис. 3).

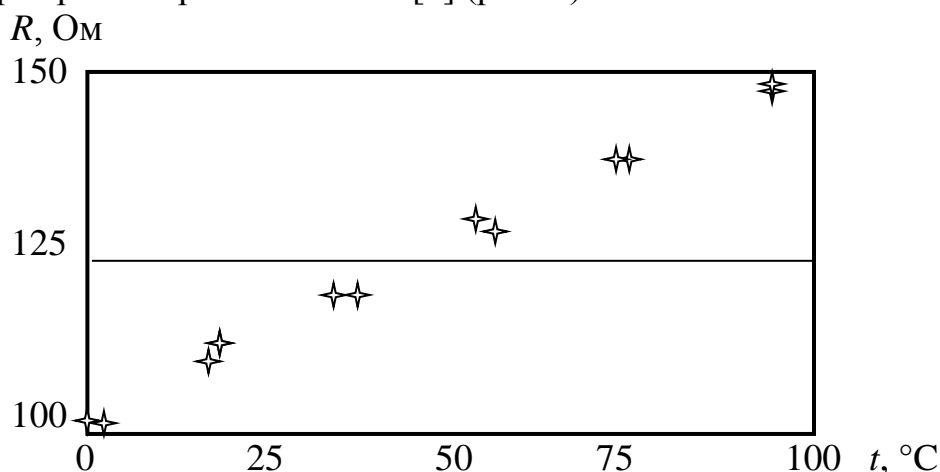


Рисунок 3 - Статическая характеристика терморезистора ТСМ 100М $R = f(t)$

Во втором задании необходимо определить зависимость сопротивления терморезистора от температуры.

Интерполяционное уравнение терморезистора ТСМ 100М ($W_0 = 1,426$) для диапазона температур от -50 до 200 °С имеет вид (ГОСТ 6651–94)

$$R = R_0(1 + \alpha t), \quad (1)$$

где $\alpha = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Реальная математическая модель терморезистора ТСМ 100М имеет вид

$$R = 98,6(1 + 0,0045t). \quad (2)$$

А в третьем – определить метрологические характеристики терморезистора ТСМ 100М.

Список литературы

1. ГОСТ Р 8.624–2006. ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.
2. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть I / К.П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2008. – 520 с.
3. Техническое описание. ОВЕН ДТС. Преобразователи сопротивления. – М.: ОВЕН, 2016. – 28 с.

*С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., В.М. Исаев - курсант
К.П. Латышенко - д.т.н., проф.
Академия гражданской защиты МЧС России*

ПОСТАНОВКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕРМОПАР

В рамках создания лабораторного практикума «Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» на кафедре Механики и инженерной графики была поставлена лабораторная работа по изучению первичных измерительных температуры (термопар) ТХК (ТПЛ) и ТХА (ТПК).

Измерительные преобразователи ОВЕН предназначены для измерения и регулирования физических параметров во всех отраслях промышленности.

Работа термоэлектрических преобразователей основана на явлении термоэлектричества, которое называют термоэлектрическим эффектом или эффектом Зеебека, открытым в 1821 году в паре медь-висмут [2].

Термопара – два проводника из разнородных материалов, соединённых на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрический эффект для измерений температуры.

Характеристики различных типов термопар показаны в табл. 1 [3].

Таблица 1

Характеристики термопар

Тип модели ТЭП	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допустимые отклонения, °С
ТХА (ТПК)	2	–40 – 375	±1,5
		75 – 1200	±0,0075T
ТХК (ТПЛ)	2	–40 – 300	±2,5
		300 – 800 °С	±(0,7 + 0,005T)

В отечественной литературе термопара К – ТХА (термопара хромель-алюмель, хромель – сплав 89 % Ni, 9,8 % Cr, 1 % Fe, 0,2 % Mn, алюмель – сплав 94 % Ni, 0,5 % Fe, 2 % Al, 2,5 % Mn и 1 % Si), а L – ТХК (термопара хромель-копель, копель – сплав 56 % Cu и 44 % Ni).

Термопара представляет собой спай двух разнородных металлических проводников. Различают рабочий (измерительный) спай и холодный – свободные концы термопары, присоединённые к прибору. Пропорционально изменению температуры в рабочем спае меняется величина ЭДС, фиксируемая милливольтметром (при постоянной температуре холодного спая).

Приборы и оборудование для проведения лабораторной работы:

1. Термопара ТХА (ТПК).
2. Прибор Р 4833.
3. 3 сосуда ёмкостью 0,5 л.
4. Стекланный ртутный термометр 0 – 100 °С.

Схема лабораторной работы показана на рис. 1, а внешний вид лабораторной установки – на рис. 2.

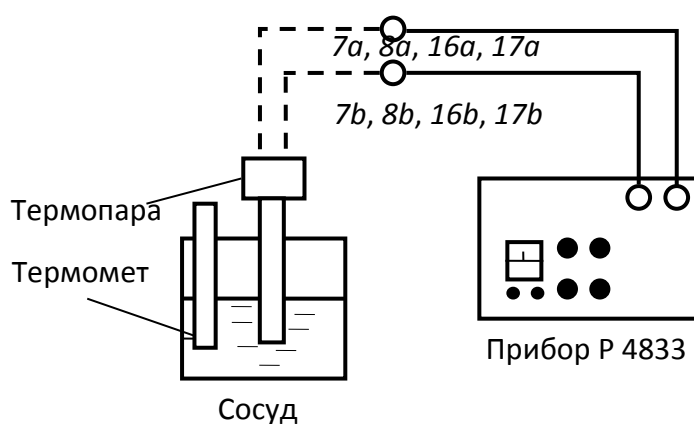


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки



Рисунок 2 - Лабораторная установка для изучения термопар

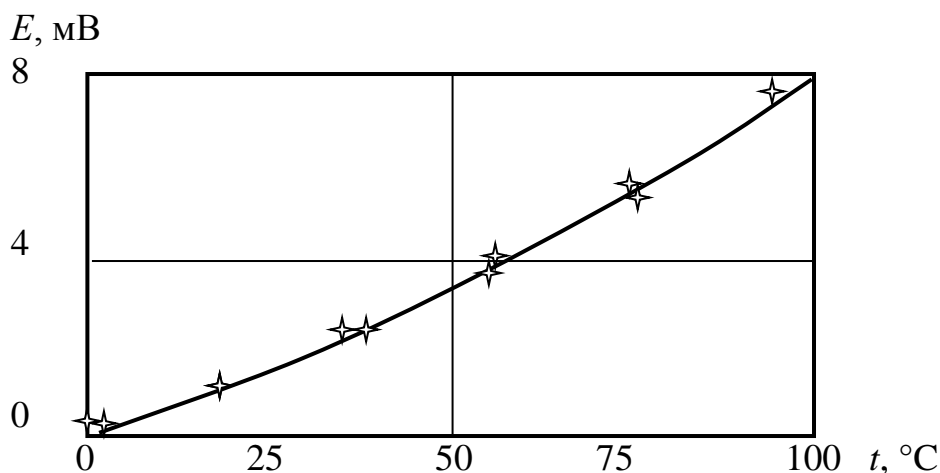


Рисунок 3 - Статическая характеристика термопары ТХА (ТПК) $E = f(t)$

В первом задании необходимо определить статическую характеристику термопары ТХА (ТПК) [1].

Во втором задании необходимо определить зависимость термоЭДС термопары E от температуры.

Интерполяционное уравнение термопары ТХА (ТПК) для диапазона температур от 0 до 500 °С (от 0 до 20,644 мВ) имеет вид

$$E = \sum_{i=0}^9 A_i t^i, \quad (1)$$

где $A_0 = 0$, $A_1 = 2,508355 \cdot 10^{-1}$, $A_2 = 7,860106 \cdot 10^{-2}$, $A_3 = -2,503131 \cdot 10^{-3}$, $A_4 = 8,315270 \cdot 10^{-4}$, $A_5 = -1,228034 \cdot 10^{-4}$, $A_6 = 9,804036 \cdot 10^{-6}$, $A_7 = -4,413030 \cdot 10^{-7}$, $A_8 = 1,057734 \cdot 10^{-8}$, $A_9 = -1,052755 \cdot 10^{-9}$.

Реальная математическая модель термопары ТХА (ТПК) имеет вид

$$E = 26t + 0,081t^2. \quad (2)$$

А в третьем – определить метрологические характеристики термопары ТХА (ТПК).

Список литературы

1. ГОСТ 8.338–2002. ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки.
2. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть I / К.П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2008. – 520 с.
3. Техническое описание. ОВЕН ДТП. Преобразователи термоэлектрические. – М.: ОВЕН, 2016. – 28 с.

*С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., К.П. Латышенко - д.т.н., проф.,
С.А. Попов - курсант
Академия гражданской защиты МЧС РФ*

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Для обработки результатов измерений [1] на кафедре Механики и инженерной графики была разработана соответствующая программа.

Микропроцессорный программируемый измеритель 2ТРМ0 (рис. 1) предназначен для контроля различных технологических производственных процессов и позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры и других физических величин (давления, расхода, уровня, влажности и т.п.) в двух различных точках;
- измерение разности двух измеряемых величин $\Delta T = T_1 - T_2$;
- отображение текущего измерения одной из двух величин или их разности;
- произвольное указание диапазона (масштабирование шкалы) измерений;
- программирование измерений кнопками на лицевой панели;
- защита от несанкционированных изменений параметров прибора.

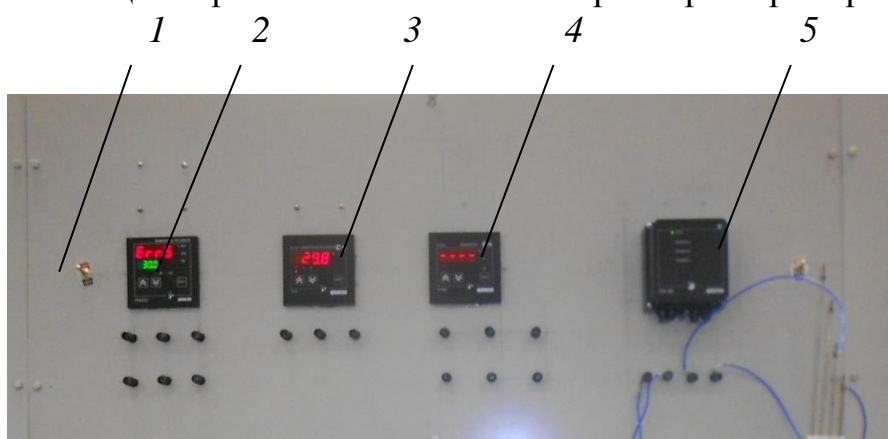


Рисунок 1 - Лабораторный стенд для изучению ТРМ1, 2ТРМ0, ТРМ202:
1 – выключатель; 2 – ТРМ202; 3 – ТРМ1; 4 – 2ТРМ0; 5 – САУ-М6

При снятии статической характеристики измерителя ОВЕН 2ТРМ0 с диапазоном измерений входных величин 0 – 5 мА на первом канале были получены следующие экспериментальные данные (табл. 1).

В результате 40 измерений в фиксированной точке $I = 1,0$ мА при приближении к ней снизу и сверху величина Y принимает следующие значения (табл. 2).

Таблица 1

Результаты измерений

Входная величина X , мА	0	1	2	3	4	5
Показания Y , %	0	19,8	40,1	60,0	79,8	99,8
Показания Y , %	0	20,0	40,3	59,9	79,9	99,9
Показания Y , %	0	20,1	40,1	59,9	80,0	99,8
Показания Y , %	0	19,9	39,9	60,1	79,8	100,0

Результаты измерений

	1	2	3	4	5	6	7	8
Y, %	20,0	20,3	20,1	20,2	20,0	20,1	20,2	20,0
9	10	11	12	13	14	15	16	17
20,0	20,1	20,1	20,2	20,0	19,9	20,0	20,1	20,0
18	19	20	21	22	23	24	25	26
20,0	20,0	19,9	20,2	20,1	20,0	19,9	20,0	20,1
27	28	29	30	31	32	33	34	35
19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,1	20,1	20,0
36	37	38	39	40				
19,9	20,0	19,9	20,1	20,2				

В результате аппроксимации исходных данных получены следующие коэффициенты линейной [3]

$$a = 19,96250, b = 0,06750 \quad (1)$$

и квадратичной аппроксимации

$$a = -0,01964, b = 20,08036, c = -0,07000. \quad (2)$$

Максимальная погрешность линейной аппроксимации составляет 0,399 %, а квадратичной –0,22 %.

Тогда после округления линейная статическая характеристика прибора имеет вид

$$Y = 20,0X + 0,1, \quad (3)$$

а квадратичная

$$Y = -0,02X^2 + 20,1X - 0,1. \quad (4)$$

В результате расчётов математического ожидания \bar{Y} и СКО σ на ЭВМ были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость \bar{Y} и σ от числа измерений n

n	3	5	10	15	20	30	40
$\bar{Y}, \%$	20,13	20,12	20,10	20,08	20,06	20,05	20,04
$\sigma, \%$	0,15	0,13	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10

Для 40 измерений и доверительной вероятности 0,95 коэффициент Стьюдента $t_{Ст}$ равен 2,020. Тогда результат измерения имеет вид

$$X = 20,0 \pm 0,2 \%, 0,95. \quad (5)$$

Чувствительность прибора

$$S = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{100 - 0}{5 - 0} = 20 \%/mA. \quad (6)$$

Статическая характеристика прибора $Y = f(X)$, зависимости $\bar{Y} = f(n)$ и $\sigma = f(n)$, а также распределение относительной погрешности по диапазону измерений $\delta = f(Y)$ показаны на рис. 2 – 5 соответственно.

$Y, \%$

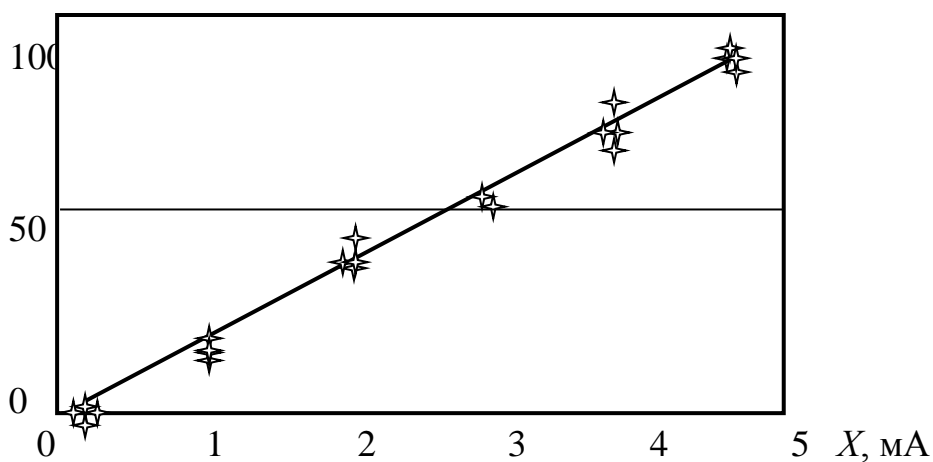


Рисунок 2 - Статическая характеристика 2TRM0 $Y = f(X)$ на первом канале

$\bar{Y}, \%$

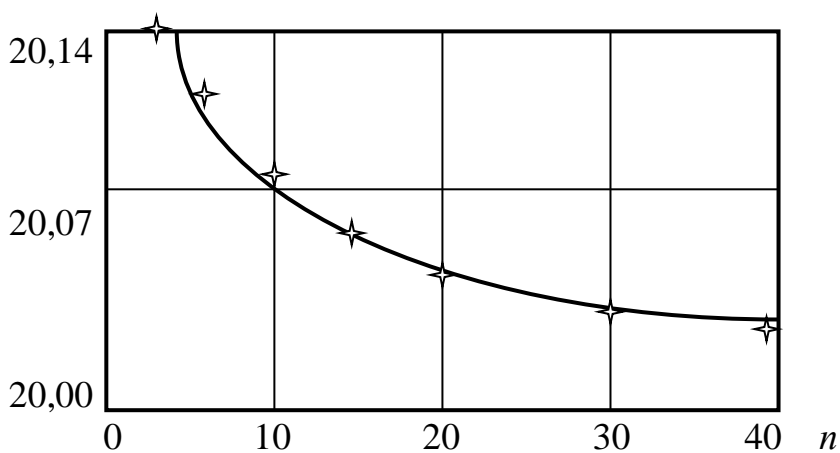


Рисунок 3 - Зависимость $\bar{Y} = f(n)$

$\sigma, \%$

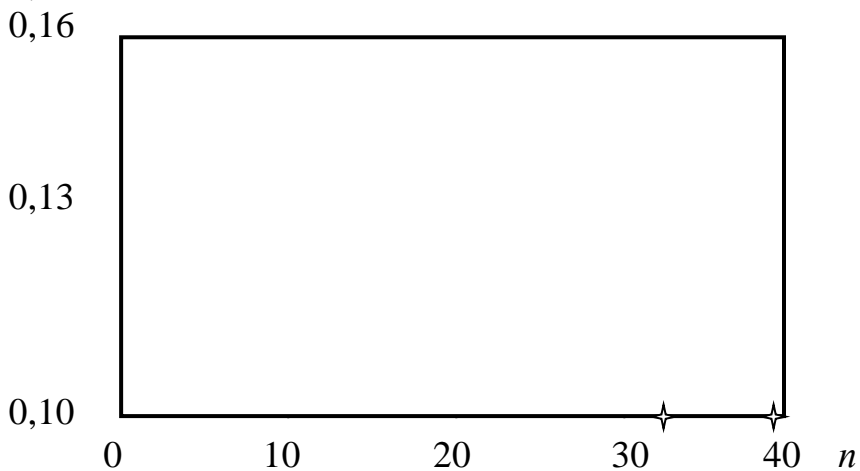


Рисунок 4 - Зависимость $\sigma = f(n)$

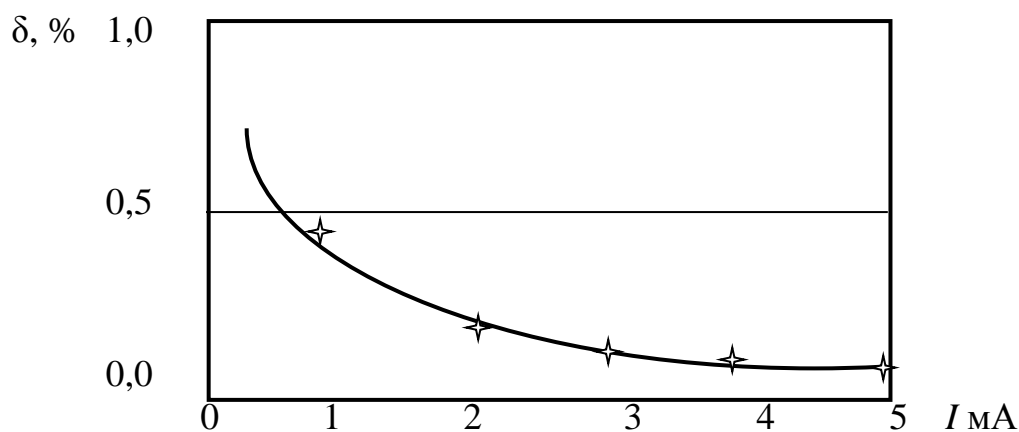


Рисунок 5 - Распределение относительной погрешности δ по диапазону измерений

На основании проведённых измерений измеритель ОВЕН 2ТРМ0 имеет следующие метрологические характеристики:

- диапазон изменения входных величин – ток, 0 – 5 мА;
- диапазон изменения выходных величин – проценты, 0 – 100 %;
- статическая характеристика – линейная, так как закон, лежащий в основе работы измерителя, линеен и имеет вид

$$Y = 20,0X + 0,1; \quad (7)$$

- чувствительность прибора S равна 20 %/мА;
- максимальная абсолютная погрешность измерения $\Delta_{max} = 0,2$ %;
- максимальная относительная погрешность измерения

$$\Delta_{max} = \frac{\Delta_{max}}{Y} \cdot 100 = \frac{0,2}{20} \cdot 100 \% = 1 \% ; \quad (8)$$

- максимальная относительная погрешность измерения

$$\Delta_{max} = \frac{\Delta_{max}}{Y} \cdot 100 = \frac{0,2}{20} \cdot 100 \% = 1 \% ; \quad (8)$$

- максимальная приведённая погрешность

$$\Delta_{пр max} = \frac{\Delta_{max}}{X_{min} - X_{min}} = \frac{0,2}{100 - 0} = 0,2; \quad (9)$$

- класс точности измерителя ОВЕН 2ТРМ0 равен 0,5.
- Так как $0,5 > 0,2$, то измеритель 2ТРМ0 пригоден к эксплуатации. Построим гистограмму и полигон распределения [2] (рис. 6).

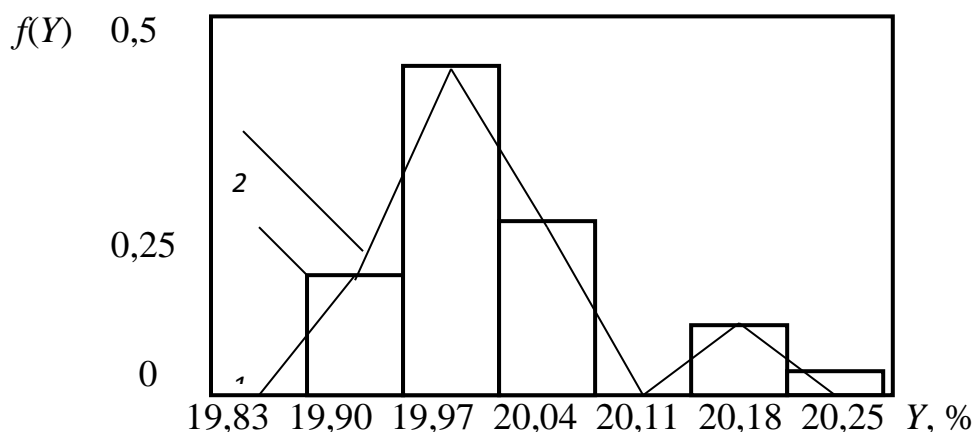


Рисунок 6 - Гистограмма (1) и полигон (2) распределения величины Y

Функция распределения $F(X)$ показана на рис. 7.

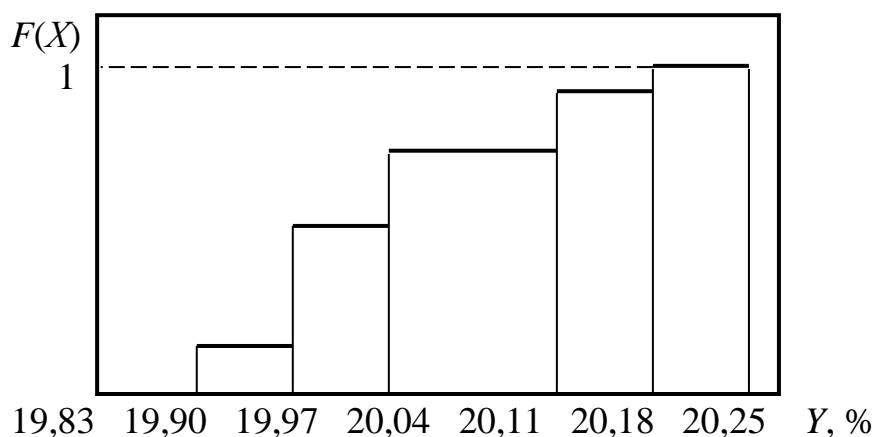


Рисунок 7 - Статистический ряд распределения $F(X)$

Для нашего случая $k = l - 3$ ($l = 6$), тогда при $k = 3$ и $P = 0,90$ $\chi^2_{\text{крит}} = 6,25$. Вычисленный нами критерий $\chi^2 = 9,5283 > \chi^2_{\text{крит}} = 6,25$, следовательно, гипотеза о нормальном законе распределения результатов измерения соответствует действительности. В то же время при $P = 0,999$ $\chi^2 = 9,5283 < \chi^2_{\text{крит}} = 16,27$, тогда гипотеза о нормальном законе распределения результатов измерения уже не соответствует действительности.

Список литературы

1. Гарелина, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Электронное учебное пособие / С.А. Гарелина, К.П. Латышенко. – Химки: АГЗ МЧС России, 2016.
2. ГОСТ Р 8.736–2011. ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
3. Латышенко, К.П. Технические измерения и приборы. Часть I / К.П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2008. – 520 с.

С.А. Гарелина - к.т.н., ст. преп., К.П. Латышенко - д.т.н., проф.

И.А. Павлюченко - аспирант

Академия гражданской защиты МЧС России

АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ ПРОБ ГРУНТА НА НАЛИЧИЕ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Для пробоподготовки водных проб на наличие отравляющих химических веществ (ОХВ) разработан универсальный алгоритм, который позволяет определить загрязнители различных классов [1]. Анализ проб грунта значительно сложнее, так как к нему не применимы прямые методы измерений. Поэтому аргументированный выбор метода и последовательности операций подготовки проб грунта является актуальной задачей.

При пробоподготовке грунта для определения более 20 летучих органических веществ (ЛОС) целесообразно использовать метод газовой экстракции с последующей термодесорбцией (55 – 220 °С) в пробе, при этом степень извлечения ЛОС из грунта составляет 89 ± 3 %. Также этот метод можно использовать и при анализе сильно загрязнённых почв.

Для скрининга почвы на ЛОС (хлоруглеводороды, пестициды и полиароматические углеводороды, далее ПАУ) используют прямую термодесорбцию контролируемых компонентов из стеклянной или фторопластовой трубки с 200 мг анализируемой пробы с дальнейшим анализом методом газовой хроматографии и масс-спектрометрии (ГХ/МС). Лучше всего данный метод подходит для скрининга хлоруглеводородов (предел обнаружения 30 пг/г грунта). Для более точного количественного анализа используют газовую хроматографию (ГХ) с пламенно-ионизационным детектором.

При анализе пробы на наличие малолетучих органических соединений (МОС) применяют различные методы пробоподготовки в зависимости от определяемого компонента. Наиболее распространённым является потенциометрия с ионоселективными электродами с последующим анализом современными физико-химическими методами. В то же время, для определения ароматических углеводородов $C_6 - C_{12}$ и ПАУ используют метод газовой экстракции с последующей термодесорбцией (250 – 255 °С), применяя для анализа ГХ/МС. Для определения фталатов используют тот же метод пробоподготовки с последующим анализом методом ГХ с электроннозахватным детектором.

Токсичные органические соединения в продуктах выщелачивания промышленных отходов после их извлечения (твёрдофазная экстракция – ТФЭ, твёрдофазная микроэкстракция, экстракция органическими растворителями и др.) определяют с использованием гибридных методов (ГХ/МС, ВЭЖХ с масс-спектрометрией (ВЭЖХ/МС), ВЭЖХ с методом ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) и биотесты), а неорганические соединения анализируют методом МС с индуктивно-связанной плазмой (МС/ИСП).

При исследовании неустойчивых летучих металлоорганических соединений используют метод улавливания в криогенной ловушке с последующей термодесорбцией (нагрев от -100 до 180 °С) и анализируют методом ГХ/МС/ИСП.

Методом жидкостной экстракции извлекают из почв ПАУ, полихлорированные бифенилы (ПХБ), пестициды, хлорфенолы, изомеры гексахлорциклогексана, металлоорганические соединения, взрывчатые и отравляющие вещества, гептил, фенолы, диоксины и другие малолетучие токсичные вещества.

Главным методом выделения из почв остаточных количеств пестицидов и ПХБ является жидкостная экстракция с последующей очисткой экстракта методом ТФЭ и его концентрированием.

Гораздо более эффективным растворителем, особенно для труднелетучих супероксидантов типа диоксинов, является вода в сверхкритическом состоянии — при температуре 250 °С и давлении 50 атм. Этот способ пробоподготовки требует минимального количества времени ($15 - 20$ мин на собственно экстракцию), прост, дешёв и позволяет извлекать из почвы целевые компоненты на $80 - 85$ % [2]. Мерой извлечения анализируемого компонента является коэффициент экстракции, определяемый экспериментально для каждого конкретного вещества [3].

Алгоритм пробоподготовки представлен на рисунке.

Первоначально проводят отбор проб грунта, затем их доводят до воздушно-сухого состояния, измельчают, пропускают через сито с круглыми отверстиями диаметром $1 - 2$ мм и хранят в коробках или пакетах. Пробу на анализ из коробки отбирают шпателем или ложкой [4] и проводят экспресс-анализ (скрининг) на содержание ОХВ. Если ОХВ не обнаружены, то принимаю решение о дальнейшем исследовании.

ОХВ делят на лёгко- и малолетучие (среднелетучие) органические соединения. Для определения ЛОС используют газовую экстракцию, что подразумевает улавливание в слое сорбента и последующую термодесорбцию ($55 - 220$ °С), либо смыв рабочего компонента растворителем.

Метод жидкостной экстракции используют для подготовки проб грунта на анализ МОС. Для подготовки грунта на определение высокотоксичных органических соединений и диоксинов используют жидкостную экстракцию с последующей ТФЭ и концентрированием, но более эффективен метод экстракции субкритической водой.

Помимо метода жидкостной экстракции, для определения ароматических углеводородов, ПАУ и фталатов также используют метод газовой экстракции с последующей термодесорбцией.

Для подготовки проб на определение металлоорганических соединений также используют метод жидкостной экстракции, а для определения неустойчивых металлоорганических соединений — метод улавливания в криогенной ловушке с последующей термодесорбцией.

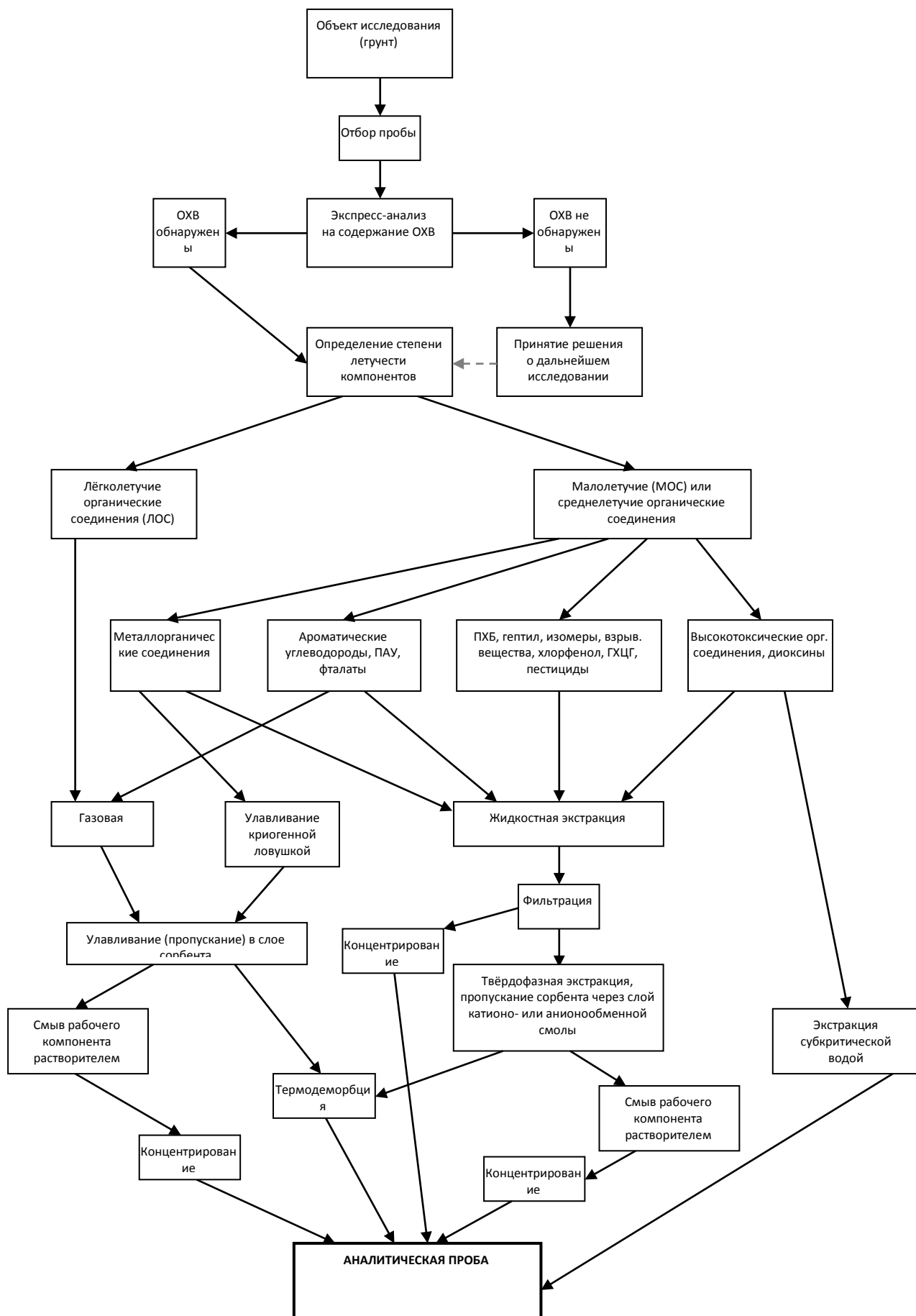


Рисунок 1 - Универсальный алгоритм подготовки проб грунта

Таким образом, перспективно использование предлагаемого алгоритма, позволяющего проводить подготовку проб грунта неизвестного состава для химического анализа на наличие ОХВ.

Список литературы

1. К.П. Латышенко, А.А. Миронов. Универсальный алгоритм проведения подготовки проб компонентов природной среды для определения опасных химических веществ // Экологические системы и приборы, № 6, 2011. – С. 22 – 25.
2. Другов, Ю.С., Родин А.А. Пробоподготовка в экологическом анализе / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – СПб.: Анатолия, 2002. – 755 с.
3. Фомин, В.В. Химия экстракционных процессов / В.В. Фомин. – М.: Госатомиздат, 1960. – 166 с.
4. ГОСТ 26423–85 Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.

***Б.В. Кузнецов** – канд.пед.наук, **С.Н. Шуткин** - канд.пед.наук,
В.М. Усков – д-р мед. наук, профессор
Воронежский институт ГПС МЧС России*

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ КУРСАНТОВ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ РОССИИ

Процесс вхождения молодого человека в начальный этап военизированного учебного заведения сложен. Условия жизни и деятельности в военизированном учебном заведении существенно отличаются от прежнего образа жизни курсантов. К этим условиям можно отнести: строго регламентированный распорядок дня, компактное проживание в условиях общежития вдали от дома, ношение форменной одежды, соблюдение воинской дисциплины, режим питания и сна, преимущественно мужской коллектив, обязательная ежедневная утренняя физическая зарядка и самостоятельная подготовка к занятиям, значительно больший объём физической подготовки, жёсткий контроль со стороны профессорско-преподавательского состава и руководства курса, несение службы в суточном наряде. Следует отметить, что успешная адаптация к этим специфическим условиям обучения является предпосылкой к успешной будущей профессиональной деятельности [2].

Адаптация курсантов к образовательному процессу в военизированном учебном заведении в настоящее время приобретает огромное значение. Важность данной проблемы обусловлена определённым количеством условий. Во-первых, успешность преодоления трудностей в обозначенный период главным образом определяет вектор дальнейшего профессионального самоопределения юноши. Во-вторых, от качества и скорости адаптации

курсантов к условиям обучения в военизированном образовательном учреждении во многом будет зависеть успешность их образовательной и служебно-профессиональной деятельности. В-третьих, практический опыт показывает, что в основном верно умозаключение: если курсанты успешно адаптируются к образовательной среде военизированного учебного заведения, то они практически без особых проблем смогут реализовать себя в профессиональной деятельности [3].

На успешную адаптацию влияет множество факторов: осознанный выбор будущей профессии и профиля вуза; знание специфики будущей профессии; хороший уровень подготовки по основным школьным дисциплинам; хороший уровень физической подготовки; занятия в спортивных секциях или самостоятельное развитие физических качеств, а значит и волевых; соблюдение режима дня (выполнение утренней физической зарядки, правильная организация учебной деятельности и досуга); настойчивость в достижении поставленной цели, которая выражается в планомерном освоении знаний, навыков и умений будущей профессиональной деятельности; самостоятельность в принятии решений; ответственность и самоконтроль; уверенность в себе и своих силах; активное участие в общественной жизни учебного заведения; хорошо развитое чувство товарищества и коллективизма; умение подчинить себя воинской дисциплине [1].

Необходимым внутренним условием адаптации является стратегическая цель личности; основной мотив, направленный на преодоление трудностей, неизбежный в процессе становления высококлассного специалиста в области пожарной безопасности [4].

Педагогическая адаптация к деятельности в военизированном образовательном учреждении имеет целью активный процесс включения курсанта в учебную деятельность, новое социальное окружение и особенности выбранной профессии.

Падение интереса к службе связаны не только со сложностями адаптации, но и отношением к службе в целом. Характер, содержание и условия учебной деятельности в военизированных учебных заведениях постоянно противоречат особенностями и качествами личности. В процессе педагогической адаптации курсантов в военизированном учебном заведении на первый план выходит активная защита личности от неблагоприятных факторов техногенной среды. Задача состоит в том, чтобы не перегрузить адапто-психологические, адапто-соматические и адапто-генетические возможности человека [4].

Исходя из рассмотренного литературного обзора, мнений специалистов и собственных наблюдений можно сделать следующие заключения:

1. Компонентами педагогической адаптации являются: согласование оценок, притязаний индивида, реальных и потенциальных личных возможностей со спецификой учебного заведения; цели, ценности, ориентация личности и способность их реализации в конкретной социальной среде; взаимоотношения индивида и социума, как процесс гомеостатического уравнивания.

2. Педагогическая адаптация является определяющим фактором в повышении интереса к учебе курсантов в военизированных учебных заведениях, так как способствует в более короткие сроки усвоить сущность, принципы, условия, закономерности и способы формирования военнослужащих и военизированных коллективов; овладеть теорией и практикой в специфических условиях военизированного педагогического процесса; созданию положительной мотивации личности курсантов к службе; сформировать необходимые качества высококлассного специалиста (в частности – в области пожарной безопасности).

3. Педагогическая адаптация курсантов в условиях военизированного учебного заведения – это есть процесс постепенного формирования профессионально важных личностных качеств офицера, основанный на тесных взаимоотношениях и взаимодействии педагогов и курсантов, способствующий профессиональному становлению будущего высококлассного специалиста в области пожарной безопасности.

Список литературы

1. Акулова Л.Н. Профессионально-адаптационная физическая подготовка как основа успешной адаптации курсантов к образовательному процессу силовых ведомств России / Л.Н. Акулова, Б.В. Кузнецов // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 5 (123). – С. 13-18.

2. Ашкинази С.М. Адаптация курсантов вузов МЧС России к образовательному процессу как психолого-педагогическая проблема / С.М. Ашкинази, Б.В. Кузнецов // Материалы XIV международной научной сессии по итогам НИР за 2015 год «Научное обоснование физического воспитания, спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре, спорту и туризму». – Минск: БГУФК, 2016. – Ч. 2 – С. 118-122.

3. Кузнецов Б.В. Адаптация курсантов первого курса к образовательному процессу военизированных учебных заведений средствами физической культуры (на примере Воронежского института ГПС МЧС России): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б.В. Кузнецов. – СПб., 2015. – 24 с.

4. Усков В.М. Воспитание психологической устойчивости у курсантов и слушателей учебных заведений МЧС в условиях воздействия психотравмирующих факторов / В.М. Усков, И.В. Теслинов, Е.В. Маркова, Б.В. Кузнецов // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств». – Иркутск: ФГКОУ ВО ВСИ МВД России, 2016. – Т. 2. – С. 377-380.

САПАЛЫ БІЛІМ БЕРУ САУАТЫЛЫҚТЫҢ НЕГІЗГІ

Білім барлық уақытта жоғарғы құндылықтардың бірі болған. Тек білімді, сауатты адам ғана келешек тізгінін қолына ала алады. Осыны ескере отырып, Елбасы Н.Ә Назарбаев өз Жолдауында Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің әрі қарай дамыту, жетілдіру жоспарын құрып, көптеген мақсаттарды көздеп отыр. Олар: білім беруді және заманауи техникалық мамандықтар жүйесін дамыту. Бүгінгі ұрпақ білімді болса, ел ертеңі жарқын болмақ. Қазіргі уақытта Мәңгілік Ел болу үшін азаматтарымыз білім, ғылыммен мықты қаруланған болуы қажет. Себебі кез келген мемлекеттің басты байлығы ол халқы, адам капиталы. Сондықтан Мәңгілік Ел болу үшін әр азаматымыз осы бағытта жұмыс жасау керек [1]. Елбасымыздың бастамасымен көптеген оқу орындары ашылды. Олар: Еуразия Ұлттық университеті, Ұлттық мемлекеттік заң университеті, Назарбаев университеті, көптеген лицейлер мен колледждер, Президенттік «Болашақ» бағдарламасы іске асуда, ол бойынша жастар дүниежүзінің ірі оқу орындарында білім алып жатыр. Бұл тұстағы басты мақсат сапалы білім болашаққа салынатын инвестиция ретінде қарауымыз керек. Елбасымыздың негізгі мақсаты - ел бірлігін сақтау, өзге ұлт өкілдерімен қазақ елі арасындағы саяси тұрақтылығын сақтай отырып болашақта егемендік кілтін ұстар жастардың жарқын келешегін қамтамасыз ету [2]. Сонымен қатар білім беру үрдісінде, білім алушылардың ақыл-ойының, эмоционалдық және әлеуметтік дамуы мен ерекшеліктерінің өзіндік ашылу деңгейі мен өлшемін ескеріп отыру қажет. Оқытушы :

1. Әрдайым өз білімдерін көтере отырып, жұмыс жүргізудің икемді және ұтқыр оқу жоспарын құра білуі тиіс;
2. Курсанттардың өзінің жұмысын өзі жоспарлап, шешім қабылдауына ықпал ету;
3. Курсанттардың қызығушылығына байланысты оқу жоспарын құру;
4. Сабақтарда шығармашылық сипаттағы тапсырмаларды іріктеу, орындау, талдау жұмыстарын жүйелі жүргізу;
5. Білім алушылардың білім деңгейі мен олардың өз мүмкіндіктерін пайдалану көрсеткішін арнайы әдістемелер бойынша жүйелі түрде тексеріп отыруға тиіс;
6. Сабақтан тыс мезгілде жүргізілетін жұмыстарға - пәндік олимпиада, ғылыми конференцияға, зияткерлік турнирлер мен шығармашылық байқауларға дайындық жұмыстарын жыл бойы жоспарлы ұйымдастырып жүргізуі керек.

«Заманың түлкі болса, тазы болып шал» дейтін мақалды білімге қатысты қолданатын кезде де енген секілді. Өйткені, мына заман жаһандану заманы. Сонымен қатар тілдерді меңгермейінше, бәсекеге де ілесе алмайтынымыз анық қой. Елбасының үш тұғырлы тіл саясатының мәні де осында жатыр. Үш тілді-қазақ, орыс және ағылшын тілдерді білу Қазақстан халқына қойылып отырған бүгінгі заман талабы. Тәуелсіздікке қол жеткізуіміздің арқасында көптеген

осындай жетістіктерге жеттік [3]. Өзіміздің ұжымымызбен бірлесе отырып «ЭКСПО-2017» халықаралық көрмесіне де ат салысудамыз. Кәсіби орыс - қазақ - ағылшын тілдерінде «Тілашар» әзірленіп, көп тиражды данасы басылып шығарылды. Қазіргі кезде үш тілде сөздік әзірленіп жатыр.

Адам баласының ғылыми дүниетанымын, көзқарасын қалыптастыруда білімнің мәні зор. Бүгінгі жастар - ертеңгі маман. Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың оқыту үрдісінде ақпараттық технологияларды білім беру сапасын жақсартуда қолданыс аясында кеңейтуге баса назар аударды. Осының арқасында әлемдік ақпараттық даму жүйесіне еркін енуге жол ашуда.

Жастар қоғамның болашақ құрушылары. Қоғамның тағдыры солардың қолында. Ұлы ғұлама ғалым әл-Фараби айтқандай «тәрбиесіз білім адамзат жинаған құндылыққа зиянын тигізеді» Қазақстанға жан жақты білімді, барлық халықтың тілін, тарихын, әдет ғұрпын сыйлайтын, осы ел үшін бар білімі мен күш жігерін аянбай жұмсайтын нағыз азаматтар керек.

«Қазақстан 2050» стратегиясындағы «Білім және кәсіби біліктер және Жана Қазақстандық патриотизм» тарауында жастарды тек білім алумен шектелмей, заман талабына сай жоғарғы технология жағдайында жұмыс істей алатындай етіп даярлау керектігі айтылды [4].

Тәуелсіздік алғаннан бері Елбасымыз жастарға үнемі әлем халқының басым көпшілігі еркін меңгерген халықаралық қатынас тілі- ағылшын тілін үйренуге ақыл-кеңес берумен келеді. Қазақстан Республикасының тәуелсіз даму жолында, дамыған, гүлденген өркениетті елдер қатарына қосылуын жүзеге асыратын қазіргі жас азаматтар. Қазақстанға жан-жақты білімді, барлық халықтың тілін, әдет ғұрпын сыйлайтын нағыз отаншыл азаматтар керек. Еліміз тәуелсіздік алғалы бері Қазақстан Республикасы Президенті, ұлт Көшбасшысы Н.Ә. Назарбаев білікті мамандар дайындау ісіне үнемі көңіл бөліп жатқаны белгілі. Қазақстан Республикасы Конституциясының 1-ші бабында көрсетілгендей: Қазақстан Республикасының демократиялық, зайырлы құқықтық және әлеуметтік мемлекет ретінде орнықтырады, оның ең қымбат қазынасы - адам және адамның өмірі, құқықтары мен бостандықтары» деп айтылған. Яғни, Ата-заңымызда айтылғандай қоғам мен мемлекеттің ең басты құндылығы - адам, ал адам құндылығы - оның зияткерлігі. Жоғары білім- білім, ғылым және мәдениеттің тоғысқан жері. Бізді қоршаған әлем үнемі өзгеріп отырады, күрделенген сайын жаңа мүмкіндіктер ашумен болады [5].

Қорыта айтқанда, қазіргі кезеңде өзін және дарынды білім алушыларды танып біле алатын, оқыту әдістерін меңгерген, оқу тәрбие процесін жүзеге асырудың шығармашылық жолдарын, өзін қоршаған ортаны, өзгелермен қарым-қатынасты ізгілікті негіздерде жаңғыртып, өзгертіп отыруға қабілетті, ой-өрісі, көз-қарасы, жеке басының мәдениеті жоғары, педагогикалық кәсіби дайындығы жан-жақты дамыған педагогтар ауадай қажет болып отыр. Қазақстан Республикасының Президенті, ұлт Көшбасшысы Н.Ә. Назарбаевтың 2012 жылдың 27 қаңтары күнгі «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту - Қазақстан дамуының басты бағытты» атты Жолдауының «Қазақстанда адами капиталдың сапалы өсуі» - деп аталатын 7-ші бағытында көрсетілген «оқыту

үрдісіндегі қазіргі замаңғы әдістемелер мен технологияларды енгізу, педагогтар құрамының сапасын арттыру, біліктілікті бекітудің тәуелсіз жүйесін құру, жастарға тек білім беріп қоймай, оқыту үдерісінің тәрбиелік құрамдасын күшейту» сияқты тапсырмаларды басшылыққа ала отырып, «ең ақылды ұлт-бізбіз» -деп, мақтанышпен жауап беретін күнге жете берейік.

Әдебиеттер

1. Сыдықов Е «Mangı El» халықаралық ғылыми Көпшілік тарихи журнал - Алматы, «Pride print» баспасы-09.2013-108-109 бет.
2. Қонаев. Д Ақиқаттан аттауға болмайды.- Алматы: Санат. 1994-36 бет.
3. Қазақстан Призиденті Н.Ә Назарбаевтың Ұлытау төріндегі сұхбаты. «Ақиқат» Ұлттық қоғамдық саяси журнал, басты бет. 26.08.2014
4. Н.Назарбаев, Ғасырлар тоғысында Алматы, «Атамұра» 2003ж
5. Қазіргі Қазақстан тарихы. (Тәуелсіздік шежіресі). – Алматы: «Паритет», 2010.- 432 бет.

А.Б.Мейрамова - магистр иностранной филологии

Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СОСТАВЛЕНИЯ ПОЛИЯЗЫЧНЫХ РАЗГОВОРНИКОВ

При организации и проведении Международных мероприятий, а также в преддверии проведения специализированной всемирной выставки «ЭКСПО-2017» в Астане актуальным становится вопрос языковой подготовки сотрудников Комитета чрезвычайных ситуаций, принимающих непосредственное участие в обеспечении безопасности. В ходе всестороннего научного исследования данной проблемы было выявлено, что для решения данной задачи необходим разговорник, ориентированный на профессиональную деятельность служб ЧС.

Критериями для составления профессионального русско-английско-казахского разговорника послужили:

- многоязычность,
- практический минимум терминов, необходимых в той или иной чрезвычайной ситуации,
- практическая помощь сотрудникам,
- возможность развить профессиональную коммуникативную компетенцию [1].

В ходе работы авторского коллектива был создан «Профессиональный русско-английско-казахский разговорник», который состоит из следующих разделов:

- виды чрезвычайных ситуаций (types of emergency situations);
- общие фразы (common phrases);
- прием сообщений (message receiving),

- указание действий в экстренных ситуациях (emergency operations),
- пожарная безопасность (firesafety),
- безопасность на воде (watersafety),
- местоположение (location),
- фразы и предложения заявителя (caller's phrases and sentences),
- словосочетания и предложения, часто употребляемые во время досмотра (common expressions and sentences used during the inspection),
- медицинская терминология (medical terminology) [2].

Следует отметить, что главное преимущество разговорника его практическая направленность. Все 360 фраз и мини диалогов, приводимые в профессиональном русско-казахско-английском разговорнике являются лексическими единицами, активно используемыми в ежедневной профессиональной деятельности, так как в качестве источников для формирования словника разговорника были использованы материалы из Центрального пункта пожарной связи Центра оперативного управления силами и средств ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» ДЧС г.Астаны, Единой дежурной диспетчерской службы ДЧС Акмолинской области, ГУ «Центр медицины катастроф».

Профессиональный русско-английско-казахский разговорник представлен в форме карманного словаря, состоящего из четырех колонок. Ситуативные фразы и мини диалоги помимо перевода на английский язык, имеют транслитерацию. Данная практическая транскрипция позволяет сотруднику с любым уровнем языковой подготовки использовать разговорник в профессиональной деятельности [3].

Одним из важнейших этапов разработки и составления данного разговорника являлось проведение апробации и использование его на практике. Так профессиональный русско-казахско-английский разговорник активно применялся при проведении занятий по английскому языку, профессионально-ориентированному английскому языку на факультете очного обучения, а также на факультете заочного обучения, повышения квалификации и переподготовки кадров.

Таким образом, разговорник представляет практический интерес и может активно применяться при подготовке специалистов в области гражданской защиты, сотрудников служб ЧС к эффективному участию в международной выставке «ЭКСПО-2017».

Список литературы

1. М. В. Яценко Английский язык для инженеров специальности "Пожарная безопасность" Сборник иностранных текстов. - Хабаровск, Изд.ДВГУПС, 2013.
2. Russian-Kazakh-English Subject Thematic Dictionary. Almaty, 2000.
3. Английский для технических вузов 15-е издание англ. И.П.Агабекян, И.Коваленко. Ростов-на-Дону, 2015.

*О.Н. Орлова – канд.пед. наук, доцент кафедры
Академия ГПС МЧС России, г.Москва*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ В ХОДЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ УПРАВЛЕНИЯ КРИЗИСНЫМИ СИТУАЦИЯМИ

Определена общая потребность в формировании у сотрудников МЧС России профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях. Рассмотрены вопросы формирования и развития профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях в ходе подготовки сотрудников МЧС России.

Человек постоянно в контексте всех жизненных процессов, так или иначе, управляет собственной безопасностью, совершая или не совершая те или иные поступки. Можно ли что-либо изменить в поведении людей с помощью этих знаний, полученных с опорой на создаваемую теорию управления безопасностью? Мы считаем, да. Логика запуска механизма человеческой деятельности может быть такой: мотивация – формирование решений - действия; для государства: программа – закон – технология; для общества: явления - культура (образование) – практика жизни. Если мы всерьез хотим сделать наш мир максимально безопасным, наше сознание должно быть в корне изменено. Анализ многих аварий и катастроф, включая крупнейшие, показывает, что зачастую их источником, «слабым звеном» является не только стихия или техника, а человек. Значительная часть опасностей и рисков находятся внутри нас. В изменении отношения людей к себе и друг к другу – огромный ресурс и для решения глобальных проблем, и для повышения устойчивости нашего развития [1].

Под управлением в кризисной ситуации понимается деятельность руководящего состава и органов управления РСЧС по обеспечению безопасности населения и ликвидации кризисной ситуации, направленная на непрерывное добывание, сбор и анализ данных об обстановке, принятие решений на проведение спасательных операций и работ, доведение задач до подчиненных сил, подготовку сил и непосредственное руководство ими, организацию и поддержание взаимодействия, всестороннее обеспечение мероприятий по ликвидации кризисной ситуации. Успешное антикризисное управление всегда должно сопровождаться повышенной эффективностью, которая обусловлена ростом потенциала, способностью позитивных изменений иррационального использования имеющихся в наличии ресурсов, при этом изменение потенциала может привести к обратному результату, а именно к появлению кризиса. Каждое антикризисное управление может быть как эффективным, так и неэффективным. Под эффективностью понимают применение смягчающего эффекта рационального использования ресурсов, необходимых для осуществления запланированных мероприятий[2].

Соответственно, одним из важных вопросов обеспечения способности и готовности сотрудников МЧС России к управлению в кризисных ситуациях

является формирование у них в ходе подготовки профессиональной культуры как важного качества профессионала – сотрудника МЧС России.

Задача формирования профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях в ходе подготовки сотрудников МЧС России непосредственно связана с реализацией Приказа МЧС России №225 от 19.05.2004 г. «О концепции кадровой политики МЧС России», в котором определяется необходимость наличия в организациях МЧС России высокоподготовленного кадрового потенциала, отвечающего установленным требованиям и обеспечивающего гарантированное выполнение задач, поставленных перед МЧС России.

В этом документе в примечании «Типовая схема формирования кадрового резерва руководящего состава МЧС России» отмечается, что предпочтение при выдвижении на вышестоящую должность отдается сотрудникам, имеющим разносторонний опыт службы на разных должностях в органах управления, поисково-спасательных формированиях, воинских частях; ученую степень; образование по специальности «Государственное и муниципальное управление».

Таким образом, формирование профессиональной культуры у сотрудников МЧС России в ходе их подготовки должно включать не просто передачу типовых алгоритмов деятельности, а освоение способов их построения, системы категорий, понятий и представлений для решения любых неизвестных задач в области пожарной безопасности в чрезвычайных ситуациях. Целью обучения при этом должно стать не столько приобретение знаний, сколько их отработка на практике. И очень важно, чтобы не отпугнуть обучающихся повторением того, что им и так известно, проанализировать, что они уже знают и насколько хорошо и в чем заключаются недочеты их практической деятельности, каковы возможные причины этих недочетов.

Важным организационно-педагогическим условием формирования профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях в ходе подготовки сотрудников МЧС является то, что не только сама организация должна выявить потребность в обучении сотрудников, но и сами сотрудники должны осознать значимость формирования профессиональной культуры, тогда процесс ее формирования станет управляемым, а сотрудники – мотивированными.

Для оценки уровня профессиональной культуры сотрудников МЧС России в ходе их подготовки, кроме собственно результатов обучения, важно использовать опросы руководителей и коллег, информацию о достижениях и ошибках в деятельности, анкетирование, в том числе по заранее составленным профессиональным вопросам, собеседование, тестирование.

Результаты развития профессиональной культуры сотрудников МЧС России во многом зависят от того, насколько полученные в ходе подготовки в вузе знания, навыки и умения переходят в опыт успешной профессиональной деятельности. На эти результаты существенно влияет непосредственное и непрерывное участие руководителя в ходе профессиональной подготовки и

деятельности сотрудников, начиная с определения целей, составления учебных планов и контроля хода обучения.

Таким образом, анализ сущности, структуры и организационно-педагогических условий формирования профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях в ходе подготовки сотрудников МЧС России позволяет сделать следующие выводы:

- специфика профессиональной деятельности сотрудников МЧС России и, прежде всего, руководителей подразделений, заключается в выполнении ими служебных обязанностей в условиях чрезвычайных ситуаций;

профессиональная подготовка руководящих кадров в системе МЧС России не отражает в полной мере потребностей в высоком уровне сформированности у сотрудников МЧС России профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях;

для достижения высокого уровня профессиональной культуры управления в кризисных ситуациях необходимо осуществлять подготовку руководителей подразделений МЧС России в системе дополнительного профессионального образования, базируясь на оценке качеств личности в профессиональной компетенции.

Список литературы

1. М.А. Шахраманьян, Потапов Б.В. Новые информационные образовательные технологии в управлении риском чрезвычайных ситуаций. Шестая Всероссийская научно-практическая конференция «Управление рисками чрезвычайных ситуаций», г. Москва, 20-21 марта 2001г. Доклады и выступления./ Под общей ред. Ю.Л. Воробьева – М.: «КРУК», 2001. – 376 стр. (стр.107).

2. Е. Смирных. Информация против кризиса. Вестник МЧС России №6 2014г. – 64(стр.48-49).

О.А.Островерх – канд.пед. наук, доцент, начальник кафедры надзорно-профилактической деятельности

Национальный университет гражданской защиты Украины

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

Профессиональное развитие сотрудников органов и подразделений службы гражданской защиты заключается в первую очередь в формировании и накоплении у них качеств, профессиональных знаний, навыков и умений в процессе профессиональной деятельности, которые необходимы им для эффективного выполнения своих должностных обязанностей. В смысловом понимании это относится также к составляющим профессиональной

компетенции. Но ключевым элементом профессионального развития персонала, своеобразным результатом этого процесса становится профессиональный опыт сотрудника.

Следовательно, в профессиональном развитии важно максимально использовать практику служебной деятельности, сложную систему взаимодействия должностных структур иерархического подчинения, межличностных отношений, технологий оценки (аттестации, конкурсы, квалификационные экзамены и др.) и служебной деятельности сотрудника, разные механизмы мотивации, к высококачественному и творческому труду. Постановка перед сотрудниками новых, более сложных заданий, моделирование ситуаций, которые требуют от них принятия самостоятельных, в том числе инновационных, решений, материальное стимулирование улучшения качества их труда, неминуемо будут побуждать сотрудника к обогащению своих профессиональных качеств, способностей к изменению его психики, формирования потребности в служебном росте.

В системе профессионального развития сотрудников органов и подразделений службы гражданской защиты можно выделить «внутреннюю» и «внешнюю» подсистемы.

Содержание внутренней подсистемы составляют принципы, методы, средства, формы, технологии, процедуры работы с личным составом, что обеспечивают его профессиональное развитие внутри подразделения.

Оценивая эти требования, можно увидеть, что внутренняя подсистема обеспечивается только путем служебной подготовки и последипломного образования. Она не является совокупностью принципов, правовых основ, методов, технологий, процедур, обеспечивая изменение профессиональных качеств сотрудников, структуры их профессионального опыта. В настоящее время система внутреннего организационного обучения находится на этапе адаптации к новым условиям развития Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (далее ГСЧС Украины).

Основные преимущества внутренней организационной системы обучения: возможность обеспечить высшую степень адекватности требованиям подразделений, гибкости и дифференциации программ подготовки сотрудников; включение в процесс непрерывной обучения наибольшего количества сотрудников; относительно менее затратный способ обучения; большие возможности индивидуальной подготовки и изучения возможностей сотрудников к обучению.

Основные недостатки внутренней организационной системы обучения: повышение нагрузки на руководителей и специалистов, задействованных в процессе обучения; недостаточная методическая подготовка обучаемых; ограничение программ обучения узкопрофильными, узковедомственными вопросами, которые не содействуют развитию широкого профессионального кругозора работников, которые проходят обучение; приоритет «производственных» заданий, которые доминируют над дисциплинами и организацией учебного процесса; недостаточность собственной учебно-материальной базы и ее постоянного обновления;

недостаточность обеспечения нормативно-правовыми актами в сфере обеспечения пожарной безопасности, промышленной безопасности, охраны труда, литературы, по социальным, специальным, юридическим и производственно-экономическим вопросам; отсутствие системы мероприятий организационно-методического обеспечения системы организационного развития.

К внутреннему организационному способу повышения профессиональной подготовки сотрудников следует отнести такие: вступление в должность; обучение по индивидуальным или целевым программам профессионального развития; стажировка на новой должности; участие в решении проблем организации; наставничество; инструктаж; тренинг; подготовка к сдаче квалификационного экзамена; аттестации; специальные семинары и др.

К наиболее распространенным методам обучения, которые широко применяются во внутриорганизационном обучении и являются высокоэффективными в достижении конкретных целей, следует отнести: изучение конкретной ситуации; метод обсуждения; лекцию-дискуссию; деловую игру; обучение; подбор пожаров и аварий; демонстрацию фильмов; телевизионную лекцию; выездные тематические занятия (изучение опыта); обсуждение проектов, программ (совместно с лекционными занятиями); метод «инцидента» (анализ многонадежных ситуационных задач) и др.

Вышеизложенные подходы ставят на первое место разработку принципов системы профессионального развития сотрудников: определение наиболее эффективных средств и методов; создание эффективно работающих механизмов профессионального развития сотрудников; разработку адекватной потребности практики модели профессионального развития, а соответственно ей – структуры образовательного комплекса – форм, видов, уровней профессионального обучения, переподготовки и повышения квалификации сотрудников подразделений ГСЧС Украины.

Важно не только обосновать стратегию профессионального развития сотрудников, но и с учетом образовательно-финансовых возможностей определить состояние, пути и технологии повышения профессионального развития, на основе: создание новой нормативно-правовой и материально-финансовой базы профессионального развития; качественно нового организационно-материального обеспечения процесса обучения; укрепление системы образовательных заведений; обеспечение системности, последовательности профессионального обогащения сотрудников, его органического сочетания с должностным продвижением, стимулированием профессионального развития в ходе аттестации и экзаменов; предъявление при отборе и приеме сотрудников более жестких требований к уровню их профессионализма.

Реализация этих приоритетов может создать благотворные, правовые, организационно-управленческие, образовательные условия для профессионального развития и должностного роста сотрудников органов и подразделений службы гражданской защиты.

К.Ж.Раимбеков - к.ф.-м.н. заместитель начальника института
А.Б.Кусаинов - магистр, доцент кафедры Защиты в чрезвычайных ситуациях
Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье рассмотрены проблемные вопросы подготовки квалифицированных кадров для Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан. Предложена модель комплектования офицерских и сержантских кадров для служб гражданской защиты специалистами высшей и средней квалификации.

В уполномоченном органе в области гражданской защиты – Комитете по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан проходят службу военнослужащие, сотрудники органов гражданской защиты (ОГЗ), органов внутренних дел, административные, государственные и гражданские служащие, общей численностью 22560 ед., большая часть из которых – аттестованный состав (ОГЗ, ОВД, военнослужащие) – 84,7 % (19113 ед.). В том числе ОГЗ – 18859 ед., ОВД – 16 ед., военнослужащие – 238 ед.

Подготовка кадровых офицеров для Комитета по чрезвычайным ситуациям осуществляется в учебных заведениях как внутри страны, так и в высших учебных заведениях МЧС России и Беларуси. Однако проблема подготовки квалифицированных специалистов для системы гражданской защиты на сегодняшний день остается пока не решенной [1].

Проведенный анализ потребности в кадрах уполномоченного органа показал, что в августе 2015 г. количество вакантных должностей составляло 1660 ед., в этом же месяце 2016 г. 1412 ед. (рисунок 1).

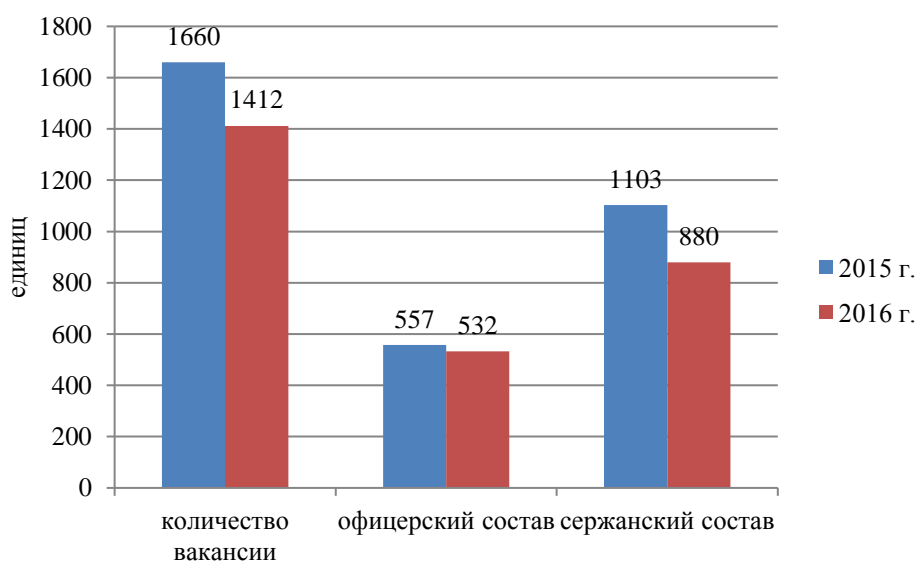


Рисунок 1 – Динамика потребностей в кадрах

Из рисунка 1 видно, что в 2015 г. 66,4 % вакантных должностей приходится на сержантский состав и 33,6 % на офицерский, в 2016 г. данные показатели составили 62,3 % и 37,7 % соответственно. Ежегодная естественная убыль офицерского состава составляет 20 % [2].

За последние 20 лет (1997-2016 гг.) в Кокшетауском техническом институте (КТИ) подготовлено 4880 специалистов для Комитета по чрезвычайным ситуациям, в том числе 51,7 % по очной форме обучения (рисунок 2).

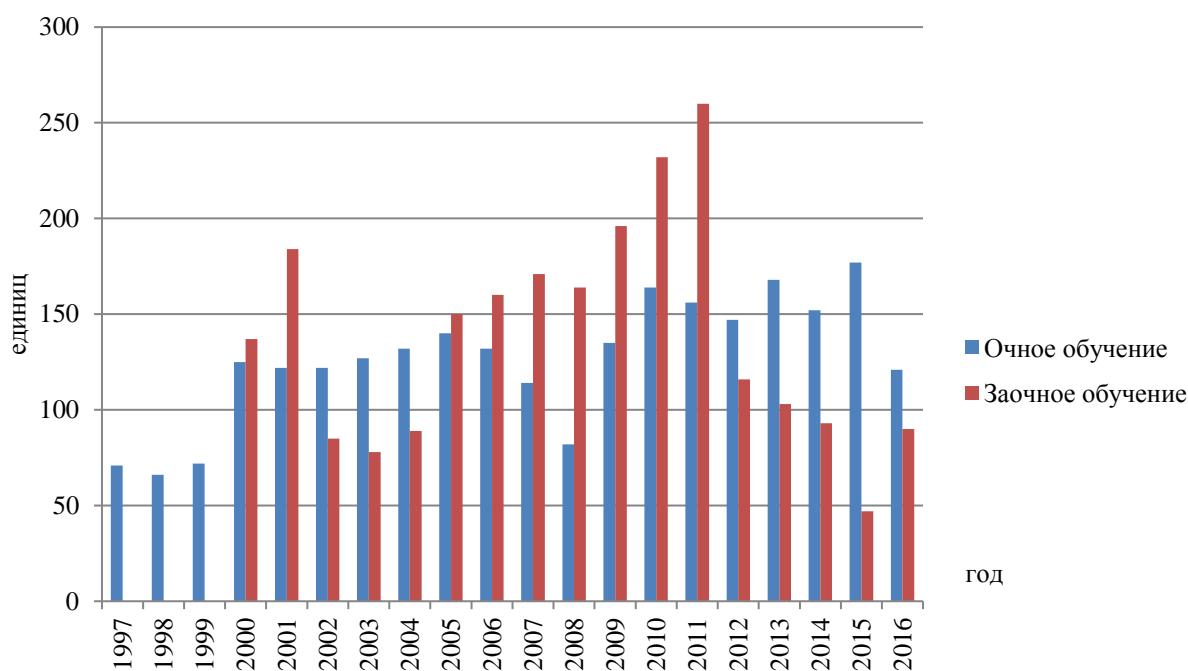


Рисунок 2 – Количество подготовленных квалифицированных кадров в Кокшетауском техническом институте в период с 1997 по 2016 годы

Ликвидацию дефицита кадров (офицерского состава) можно оптимально осуществить за счет увеличения государственного образовательного заказа в КТИ до 290 ед. [3]. При увеличении госзаказа до данного числа ликвидировать дефицит кадров с учетом естественной убыли, возможно в течение 8 лет (рисунок 3).

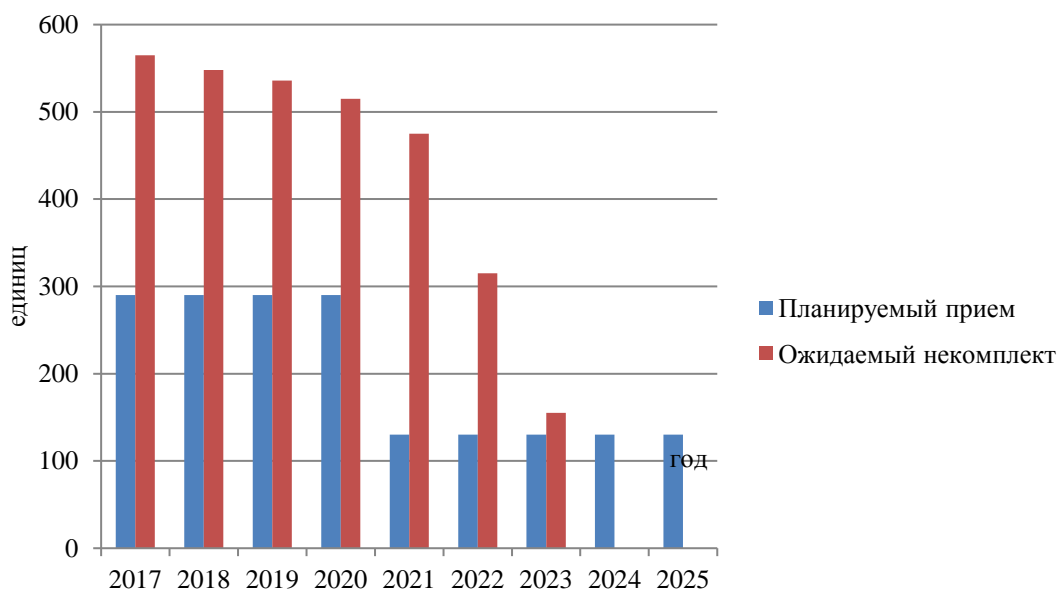


Рисунок 3 – Планируемый прием и ожидаемый дефицит кадров

Причем начиная с 2024 года территориальные подразделения Комитета по чрезвычайным ситуациям, оптимальным образом будут укомплектованы требуемым количеством специалистов высшей квалификации [4].

Учитывая, что учебные площадки КТИ не позволяют увеличить образовательный заказ на очную форму обучения, необходимо перейти на очно-дистанционную систему подготовки кадров [5]. По данной системе необходимо обучать сержантский состав ОГЗ территориальных подразделений Комитета по чрезвычайным ситуациям.

Следующим проблемным вопросом требующего решения являются вакантные должности сержантского состава.

Разрешение данного вопроса возможно за счет привлечения выпускников колледжей специальностей «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Проведенный анализ показал, что на сегодняшний день в республике осуществляют образовательную деятельность 9 средне-специальных учебных заведений (колледжей) ведущих подготовку по специальностям «Пожарная безопасность» и «Защита в чрезвычайных ситуациях». Ежегодно всего 5 % выпускников данных колледжей трудоустраиваются в ОГЗ.

В рамках существующего законодательства Республики Казахстан в области образования и государственного частного партнерства Комитету по чрезвычайным ситуациям необходимо проработать вопрос по целенаправленному выделению грантов из республиканского бюджета для подготовки кадров для ОГЗ в вышеуказанных колледжах, с последующим их трудоустройством [6].

Принимая во внимание, особенности прохождения службы в ОГЗ, абитуриенты, поступающие на грант должны пройти военно-врачебную комиссию, а после получения дипломов направляться для прохождения

специального первоначального обучения в учебные центры МВД, по завершению которых им присваивается первоочередное звание «рядовой гражданской защиты» и производится назначение на должности в подразделения ОГЗ.

Данный подход по подготовке кадров позволит значительно сократить количество вакантных должностей в Комитете по чрезвычайным ситуациям и будет иметь большой социальный эффект для государства по решению проблемы трудоустройства молодежи [7].

Кроме того, студенты прошедшие обучение в колледже будут иметь соответствующие навыки и теоретические знания по вопросам пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ, знать с какими трудностями им придется сталкиваться при прохождении службы в ОГЗ, что повысит возможности пожарно-спасательных подразделений и значительно сократит текучесть кадров [8].

Список литературы

1. Человеческий капитал: теория и практика управления в социально-экономических системах / Под общ. ред. Р.М. Нижегородцева и С.Д. Резника. - М.: Пенза; 2008. - 394 с.
2. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 368 с.
3. Каликман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1979. – 123 с.
4. Научно-Исследовательский Центр Управления Безопасностью Сложных Систем. Юбилейный краткий иллюстрированный очерк работ за 2002-2012 годы – М.: АГПС МЧС России, 2012. - 62с.
5. Брушлинский Н.Н., Кафидов В.В., Козлачков В.И. и др. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства – М.: стройиздат, 1988. С. 272-300с.
6. Брушлинский Н.Н., Гуськов М.В., Лукинский В.М. К вопросу о моделировании системы подготовки кадров для пожарной охраны / Вопросы экономики в пожарной охране. – М.: ВНИИПО, Вып. 8. 1980. – С. 76-82.
7. Гуськов М.В. Применение вариационного метода при решении задач оптимального планирования подготовки кадров пожарной охраны / Вопросы экономики в пожарной охране. – М.: ВНИИПО, 1981. С. 124-132.
8. Крутько П.Д. Вариационные методы синтеза систем с цифровыми регуляторами. – М.: Сов. Радио, 1967. – 438 с.

Ю.Н. Сенчихин - канд. техн. наук, профессор
В.Г. Аветисян - канд. техн. наук, доцент
М.М. Пиксасов - канд. техн. наук
Национальный университет гражданской защиты Украины

ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ (ТРЕНАЖЕРЫ) В ОБЕСПЕЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Освоение дисциплин оперативно-тактического направления предполагает проведение значительного количества практических занятий с отработкой действий и получением навыков в управлении силами и средствами пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров и ликвидации различных аварийных ситуаций [1, 2]. Виды и формы практических занятий требуют постоянного совершенствования и повышения эффективности обучения.

Анализ оперативных действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, показывает, что наибольшее влияние на эффективность их проведения имеют принятые решения руководителем (тушения пожара/ликвидации аварии), особенно пожарно-спасательного подразделения, которое прибыло первым к месту чрезвычайной ситуации (ЧС) [3].

Важным этапом подготовки руководителя пожарно-спасательного подразделения является выработка навыков принятия решения в условиях, когда: к нему поступает большое количество информации, на него влияют психологические стресс-факторы, он ограничен во времени, отсутствует возможность спросить совет.

С целью подготовки из курсанта (студента), будущего руководителя пожарно-спасательного подразделения, в Национальном университете гражданской защиты Украины (НУГЗУ) в рамках изучения дисциплин оперативно-тактического направления, таких как «Пожарная тактика», «Тактика пожаротушения и спасательных работ», «Организация аварийно-спасательных работ», разрабатываются программные комплексы-тренажеры.

Концепция программных комплексов-тренажеров заключается в обеспечении индивидуального подхода по выработке у курсантов (студентов) умения оперативно принимать правильные решения в экстремальных условиях при ведении оперативных действий. Разработанные тренажеры охватывают несколько видов ЧС: тушение пожаров и спасание людей, аварийно-спасательные работы на разрушенных зданиях, аварийно-спасательные работы при дорожно-транспортных происшествиях [4, 5].

Для достижения поставленной цели в программных тренажерах решены следующие задачи:

- смоделированы виртуальные пожары и различные ЧС;
- реализована возможность принятия решений на каждом этапе прохождения тренажеров (разведка пожара или зоны ЧС, оценка обстановки по результатам разведки, постановка задач личному составу, организация оперативных действий);

обеспечена психологическая составляющая ЧС;
предусмотрена проверка уровня теоретической подготовки;
встроена возможность получения необходимой информации, как по изучению теоретического материала, так и о порядке работы с тренажером.

Модель реализации программных тренажеров представляет собою технологию, разработанную в НУГЗУ профессорско-преподавательским составом кафедры пожарной тактики и аварийно-спасательных работ совместно с центром информационных технологий, а именно это соединение 3D- графики и реального видео [6]. Такой подход позволяет отображать выполнение принятых решений курсантом (студентом) в ходе тестирования тренажера.

Функционально программные комплексы-тренажеры состоят из трех блоков:

первый блок – определение уровня теоретической подготовки обучаемого;

второй блок – практическое виртуальное выполнение обучаемым действий по ликвидации ЧС;

третий блок – анализ действий обучаемого (который исполнял роль руководителя подразделения) с практическими рекомендациями.

В целом, имеющиеся программные тренажеры не могут охватить весь спектр и разнообразия ситуаций, которые могут возникнуть в ходе ликвидации ЧС. Однако, учитывая то обстоятельство, что они разработаны на основе реальных событий, учитывают опыт проведения оперативных действий в различных ситуациях, а также включают в себя существующую нормативную базу, позволяют выработать определенные навыки принятия решений будущим руководителем пожарно-спасательного подразделения в экстремальной ситуации.

Список литературы

1. Пожарная тактика: Учебник / [П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой и др.]. – Х.: Основа, 1998. – 592 с.
2. Спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций: Учебник / [В.Г. Аветисян, Ю.Н. Сенчихин, С.В. Кулаков и др.]. – К.: Основа, 2006. – 240 с.
3. Иванников В.П. Справочник руководителя тушения пожара / В.П. Иванников, П.П. Ключ– М: Стройизат, 1987. – 287 с.
4. Н. Кульгин. Microsoft Visual в задачах и примерах. – С. Петербург: БХВ, 2009. – 314 с.
5. Моррис Холматро. Техника спасения из автомобиля. – Киев: «ПОСТ-01», 2005. – 98 с.
6. Э. Троелсен. Язык программирования 2010 и платформа NTT 4, Пятое издание: Вильямс, 2011. – 139 с.

В. В.М. Усков¹ – д-р мед.наук, профессор
Б.В.Кузнецов² – канд.пед.наук, старший преподаватель
И.В. Теслинов¹ – канд.мед.наук, ассистент

¹Воронежский институт ГПС МЧС России

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко

МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ К СТРЕССОГЕННЫМ СИТУАЦИЯМ В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МЧС РОССИИ

В современных условиях повсеместно возрастает численность людей, испытывающих на себе воздействия экстремального характера. Проблемы устойчивости в стрессогенных ситуациях исследовали многие отечественные и зарубежные ученые. Однако, несмотря на достаточное количество работ по данной проблеме, нет ясности в понимании сущности стрессоустойчивости, роли психики в ее обеспечении, особенностей проявления в различных ситуациях [1, 2].

В современных условиях в практике обучения кадров в вузах нет единого понимания сущности психологической подготовки к стрессогенным ситуациям, при том, что психологическая устойчивость отражает мотивационный аспект личности. В педагогике и психологии готовность человека к определенной деятельности рассматривается как фундаментальная основа ее успешного выполнения [3,4].

Психологическая подготовка к стрессогенным ситуациям складывается из двух составляющих:

- 1) психофизиологической устойчивости обусловленной состоянием организма;
- 2) психологической устойчивости, обусловленной профессиональной подготовкой и общим функциональным уровнем психологических свойств личности [5, 6, 7].

При этом возникает необходимость определения сущности и структуры психологической устойчивости к стрессовым ситуациям как сложного социально-психологического феномена, разработки педагогического обеспечения процесса ее формирования у обучающихся в условиях вуза. Возникает необходимость разработки педагогического обеспечения данного процесса. Под педагогическим обеспечением формирования психологической устойчивости к стрессовым ситуациям специалистов в условиях вуза рассматривается комплекс согласованных его целям, задачам, содержанию, формам к методам мероприятий должностных лиц вуза, а также совокупность определенных факторов как предметных, так и процессуальных, которые позволяют им успешно выполнять служебные обязанности по прямому должностному предназначению в современных условиях. Содержание педагогического обеспечения включает духовную, материально-техническую составляющую, организационные формы, то есть сочетание коллективных и индивидуальных форм воспитания.

Целью педагогического обеспечения формирования психологической устойчивости к стрессовым ситуациям является создание системы деятельности субъектов и объектов учебно-воспитательного процесса.

Педагогическое обеспечение состоит из информационного, методического, социально-психологического, научного, кадрового, материально-технического. Все виды педагогического обеспечения взаимосвязаны. На основе анализа процесса подготовки специалиста в вузе определена структура педагогического обеспечения формирования психологической устойчивости к стрессовому воздействию, которая включает, нормативно-методическую базу, программу, цели, содержание, методы, формы, педагогические кадры, обучающийся контингент, воспитательную среду.

Объектами педагогического обеспечения являются курсанты, студенты и студенческие коллективы. Субъектами педагогического обеспечения выступает профессорско-преподавательский состав, то есть собственно субъекты воспитательной системы вуз. Причинами основных трудностей педагогического характера связаны с недостаточной подготовкой преподавателей, организацией и проведением воспитательной работы. Это вызывает необходимость совершенствования психолого-педагогической подготовки должностных лиц вуза, непосредственно отвечающих за педагогическое обеспечение процесса формирования необходимых качеств у студентов и курсантов. Учитывая, что процесс формирования психологической устойчивости к стрессовым ситуациям студентов и курсантов протекает в рамках планового учебно-воспитательного процесса, ведущими функциями педагогического обеспечения формирования психологической устойчивости к стрессовым ситуациям являются руководство педагогической деятельностью преподавательского состава и актуализация формирования психологической устойчивости к стрессовому воздействию студентов для успешного решения учебных задач в современных условиях.

Формирование готовности специалистов спасательных формирований к профессиональной деятельности в условиях специализированного вуза осуществляется с использованием разработанной модели воспитательной среды вуза. Реализация предложенной модели формирования психологической устойчивости к стрессовым ситуациям позволяет перевести воспитательную работу с курсантами и студентами вуза на научную основу. Использование предложенной нами модели позволяет в условиях вуза формировать у студентов и курсантов необходимый уровень психологической устойчивости к стрессовым ситуациям

Таким образом, психологическая подготовка к стрессогенным ситуациям специалистов по безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях является одним из наиболее важных факторов профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Бондарев С.С. Формирование морально-психологической готовности у студентов высших учебных заведений / С.С. Бондарев, В.М. Усков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Журнал

практической и теоретической биологии и медицины. Москва: Т. 9. № 2. 2010. С. 420-426

2. Усков В.М. Психологическая помощь и организация психопрофилактического процесса сотрудникам силовых структур / В.М. Усков, Ю.В. Струк, С.С. Бондарев // Воронеж: изд-во ВГТУ. 2009. 154 с.

3. Усков В.М. Служба медицины катастроф в организации прогнозирования последствий и оказания экстренной медицинской помощи при радиационных авариях / В.М. Усков, М.В. Усков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – Т. 6. – № 5. – 2010. – С. 51-54.

4. Усков В.М. Основные задачи службы медицины катастроф в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени / В.М. Усков, М.В. Усков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – Т. 6. – № 5. – 2010. – С. 23-26.

5. Усков В.М. Особенности психо-профилактических мероприятий у лиц, перенесших нервно-психическое перенапряжение. Актуальные вопросы психиатрии, наркологии и медицинской психологии / В.М. Усков, И.В. Теслинов // Материалы 17 научно-практической конференции 11 марта 2015 г. Воронеж, 2015. С. 140-144.

6. Усков В.М. Морально-психологическая подготовка обучающихся в высших учебных заведениях МЧС России / В.М. Усков, И.В. Теслинов // Прикладные информационные аспекты медицины. Научно-практический журнал. Т. 19, № 1 Актуальные вопросы психиатрии, наркологии и медицинской психологии. Материалы 18 межрегиональной научно-практической конференции 16 марта 2016 г. Воронеж, 2016. С. 122-127.

7. Ширяев О.Ю. Психиатрия катастроф и чрезвычайных ситуаций / О.Ю. Ширяев, С.Н. Подвигин, Р.Н. Романенко, Ю.Е. Мищук // Учебное пособие. Воронеж. 2011. 228 с.

И.М. Хмыров – канд. психол. наук, старший преподаватель кафедры надзорно-профилактической деятельности

Национальный университет гражданской защиты Украины

ПСИХОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ СЛУЖЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ГСЧС УКРАИНЫ

Органы правопорядка в государстве являются частью системы государственных организаций и, как следствие, подчиняются требованиям государственной дисциплины. Государственная служба Украины по чрезвычайным ситуациям (далее - ГСЧС Украины) входит в состав Министерства внутренних дел Украины. На сегодняшний день перед ГСЧС Украины поставлены следующие задачи: реализация государственной политики в сферах государственной защиты, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и предотвращение их возникновения, ликвидации

чрезвычайных ситуаций, тушение пожаров, рассмотрение вопросов пожарной и техногенной безопасности. В связи с этим, возникает необходимость рассмотреть вопросы, связанные со служебной дисциплиной в подразделениях ГСЧС Украины.

Служебная дисциплина требует четкого повиновения приказам начальника, всемерного содействия им в обеспечении установленного порядка и прекращения замеченных нарушений со стороны сослуживцев, личной ответственности не только за собственное поведение, но и за состояние дисциплины в коллективе. Жизнь и деятельность личного состава четко регламентируется уставами, приказами и распоряжениями начальников. Приказ начальника должен быть выполнен беспрекословно, точно и в срок. В свою очередь, начальник несет ответственность за состояние дисциплины среди подчиненных. Служебная дисциплина обязывает начальников воспитывать подчиненных в духе неуклонного выполнения требований законов, присяги, уставов, приказов и распоряжений, развивать и поддерживать у них осознание служебного долга.

Практическая деятельность показывает, что обеспечение высокого уровня дисциплины в подразделениях ГСЧС Украины невозможно без учета психологических особенностей их работников. Дисциплинированное поведение зависит от особенностей характера, темперамента, способностей работника.

На уровень дисциплинированности влияют также различные социально-психологические явления в коллективе как: общественное мнение, социально-психологический климат и удовлетворенность работников различными сторонами жизнедеятельности коллектива, стиль и методы руководства.

Дисциплинированность работника ГСЧС Украины зависит от его мотивов и степени их осознанности. Различают три уровня осознанности мотивов: высший - работник четко осознает цели и мотивы своего поведения; средний - работнику ясны лишь общие контуры собственных мыслей и чувств, низкий - когда мотивы поведения человеком, практически, не осознаются. Поступки, мотивы которых не осознаются, имеют различную природу. Причиной таких поступков может быть чрезмерное эмоциональное напряжение, стресс, утомление или переутомление, склонность к негативным привычкам (например, употреблению алкоголя) и др.

На дисциплинированность работника могут влиять следующие мотивы:

- деловые мотивы, выражающие отношение к служебной деятельности и выполняемым профессионально-служебным задачам;
- коллективистские мотивы, характеризующие степень связи побуждений работника с ближайшим окружением;
- мотивы уровня профессиональных достижений, показывающие степень влияния успехов и профессиональной деятельности на дальнейшее поведение работника;
- мотивы избегания возможного наказания за нарушения дисциплины.

У работников ГСЧС Украины необходимо сформировать позитивную мотивацию деятельности, позволяющую преодолевать элементы недисциплинированности, склонности к дисциплинарным проступкам.

Недисциплинированное поведение может проявляться: в склонности к пререканиям и обсуждениям распоряжения руководителя, выражении недовольства, в неисполнительности, проявлении недостаточного усердия к выполнению должностных обязанностей, в побуждениях к самочинным действиям, запрещенным установленным порядком прохождения службы.

Дисциплина в коллективе зависит от уровня дисциплинированности каждого его работника, но не сводится только к этому. Такие факторы, как психологическая совместимость и степень сплоченности членов коллектива, степень организационной и профессиональной подготовленности к совместной деятельности.

Для поддержания высокого уровня дисциплины в коллективе имеет учет складывающихся формальных (официальных) и неформальных (неофициальных) взаимоотношений.

В неофициальной структуре взаимоотношений образуются дружеские микрогруппы, появляются неформальные лидеры, которые оказывают значительное влияние на жизнедеятельность коллектива. Сближение формальной и неформальной структур по их направленности, ценностным ориентациям, нормам может способствовать улучшению дисциплины и организованности в работе. Если же, например, ориентация неформальных, дружеских групп несет негативный характер (пьянство, уклонение от исполнения сложных профессионально-служебных задач) все это приведет к резкому снижению уровня дисциплинированности всего коллектива.

Таким образом, как показывают исследования, уровень дисциплины профессионального коллектива связан с преобладающими в нем настроениями и общественным мнением. Через коллективное мнение к личности каждого сотрудника предъявляется определенная система требований и проводится оценка поступков, мнение выполняет нормативную и мотивационную функцию в сфере поддержания служебной дисциплины.

Список литературы

1. Бассин Ф.В. Проблема бессознательного. Знание-сила, 1982, N 10
2. Джемс У. Психология - М.: 1922
3. Основные виды деятельности и психологическая пригодность к службе в системе органов внутренних дел /справочное пособие/. Под ред. Бовина Б.Г., Мягих Н.И., Сафронова А.Д. - М.:МВД РФ, 1997
4. Хмиров І.М. Адаптація курсантів вищого навчального закладу ДСНС України в умовах зміни соціального середовища / І.М. Хмиров, Г.О. Барабаш // Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів: збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ 2015. – 197с.
5. Хмиров І.М. Соціально-демографічні фактори первинної психологічної адаптації курсантів до умов навчання та служби у вищих навчальних закладах МНС України: Дис... канд. психол. наук: 19.00.09 / Національний університет цивільного захисту України. – Х., 2013. – 41с.

*Т.И. Чаркина - кандидат исторических наук
Национальный университет гражданской защиты Украины*

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ И МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Организация и проведение самостоятельной работы в рамках реформирования системы образования - достаточно актуальная тема современности. Одной из форм организации и проведения самостоятельной работы студентов есть семинарские занятия.

Рассматривая организацию и методику проведения семинарских занятий, необходимо подготовить вопросы или заранее подготовить план для рассмотрения отдельных вопросов с подбором списка литературы, которую порекомендовать использовать студентам во время подготовки. План стоит донести студентам вовремя. Это делается на предыдущем занятии, где можно предложить несколько планов для последующих занятий, что будет способствовать рациональному распределению времени студентов.

При проведении семинарских занятий, не допустимо механическое отображение конспекта лекций студентами, без глубокого анализа проблемы с разных подходов. Преподавателю необходимо вызывать и поддерживать дискуссию, проявлять внимание и в меру требовательное отношение к студенту, быстро устанавливая контакт с участниками семинара, вдумчиво и справедливо оценивать их ответы. Опыт показывает, что обсуждение проходит интереснее и активнее при проблемном планировании занятий.

Учитывая то, что после завершения обучения специалисты включаются в активную профессиональную деятельность, которая осуществляется в многогранной социальной среде, преподаватель в процессе проведения семинарских занятий должен целенаправленно воспитывать в студентах толерантность (от лат. *tolerans* - терпимый) - терпимость к чужим мыслям и взглядам. Благодаря этому формируется умение отстаивать собственные позиции, взгляды на ту или другую проблему с позиции научных законов.

Студент должен самостоятельно обрабатывать конспекты лекций, литературу по темам, которые выносятся на практические и семинарские занятия, самостоятельно складывать конспекты по темам, которые выносятся на самостоятельное изучение, выполнять рефераты и т.д.

Формы самостоятельной работы разнообразились поиском информации в системе Интернет, выполнением заданий благодаря компьютерной технике. Но, во всех случаях мы имеем дело с информационно-поисковыми формами работы, суть которых сводится к чисто технической работе, а факт существования отчета принимается как фактор успешного освоения материала.

Такие задания не требуют даже систематизации, не то, что творческого осмысления, конструирования, моделирования. Данные формы работы практически не оцениваются, потому что предусматривают учет их результатов в оценке знаний, полученных студентом во время их выполнения. Но,

эффективность такого рода самостоятельной работы есть низкой и тщательно выполняет ее только часть, как правило, успевающих студентов.

Содержательная сторона того или иного семинарского занятия надолго остается в памяти студентов. И задача преподавателя научить их мыслить, высказывать свои суждения, анализировать мысли других, что необходимо для их интеллектуального развития, формирования научного мировоззрения и системы методов и приемов поиска истины, культуры общения.

Также необходимо привлекать студентов к записи фактов и тезисов, которые не рассматривались на лекциях; дополнений и обобщений, которые преподаватель делает на занятии или во время подведения его итогов. Следует контролировать не только работу студентов во время семинара, но и конспекты литературы к семинарскому занятию.

Эффективность семинарского занятия зависит от:

- готовности преподавателя, что предусматривает изучение литературы, рекомендованной студентам;
- необходимых записей для себя;
- продумывания дополнительных вопросов для студентов, вступительного и заключительного слова по отдельным вопросам и теме вообще.

На семинарах, как правило, проводится обсуждение вопросов намеченного плана, рефератов, докладов и их оценка с применением деловых игр, дискуссий, круглых столов, конференций, защиты проектов и т.п. Проведения семинаров таким способом позволяет закрепить учебный материал, систематизировать знания, реализовать возможности студентов; способствует развитию морально-волевых качеств.

Не менее важным в организации семинарских занятий есть подведение итогов, анализ выступлений студентов и работы всей группы, оценивание их знаний, умений формировать и отстаивать свою точку зрения, определение конкретных заданий на следующее занятие.

Итоговые оценки за семинарское занятие преподаватель вносит в журнал. Полученные студентами оценки засчитываются при выставлении итоговой оценки по учебной дисциплине.

На семинарских занятиях решаются такие педагогические задачи:

- развитие творческого профессионального мышления;
- формирование позитивной мотивации;
- овладение языком соответствующей науки;
- формирование умений оперировать определениями, понятиями, дефинициями;
- овладение умениями и навыками постановки и решения интеллектуальных проблем и заданий; доказательства, отстаивания своей точки зрения, а также повторение и закрепление знаний, осуществление контроля общения и организации педагогического общения.

Обсуждение докладов осуществляется таким образом:

Выступление докладчика длится до 10 минут. Он объявляет тему доклада, кратко характеризует поставленные во время подготовки источники и литературу, формирует цель и задания работы, ее выводы. Во время доклада,

пользоваться его текстом не разрешается (при необходимости докладчик может написать тезисы, или написать текст своего выступления). После выступления докладчик отвечает на вопросы участников обсуждения.

Далее слово предоставляется оппоненту, который анализирует доклад и оценивает его. Это возможно только при условии, что оппонент заранее прочитал доклад и знает материал темы в том же объеме что и докладчик.

Оппонент начинает с общей характеристики работы, последовательно переходя к анализу ее содержательных частей и показывая сначала сильные, а затем слабые стороны доклада. Анализ доклада должен быть анализом именно его содержания, а не внешнего оформления. Нельзя ограничиваться заявлениями - доклад «хороший» или «плохой», что тот или иной вопрос раскрыт в докладе «хорошо» или «плохо». И оппонент, и участники дискуссии свои оценки доклада должны обосновать, а главными критериями тут должны стать глубина, основательность, полнота изучения автором источников специальной литературы, самостоятельный характер работы.

Далее идут выступления участников семинара. Они, как и оппонент, имеют возможность углублять положения доклада, дополнять их, если те неубедительны – запрещать, наводить аргументы.

В заключительном слове, что предоставляется докладчику после завершения обсуждения доклада, он должен ответить на критические замечания. В конце семинара преподаватель подводит его итоги.

Таким образом, содержание семинарских занятий в высших учебных заведениях должно быть профессионально направленным. Оно должно обеспечивать раскрытие, на конкретных примерах из будущей профессии, органического единства теории и практики, использование методов обучения, которые способствуют формированию у студентов творческого подхода, стимулируют к коллективной познавательной деятельности, дискуссиям и т.п.

Список литературы

1. Вітвицька С. С. Практикум з педагогіки вищої школи : навч. посіб. / С.С. Вітвицька. - К.: Центр навчальної л-ри, 2005. - 398 с.
2. Мистецтво бути викладачем: Практ. посіб. / А. Брінклі, Б. Десанте, М. Флегм та ін. За ред. О.І. Сидоренка. – К.: Навчально-методичний центр «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні». – 2003. – 144 с.

Л.В. Чиж

Університет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь

МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ – ДЕТЕРМИНАНТА УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

Современное развитие общества требует новой системы образования: инновационного обучения, которое формирует у обучающихся способность к

детерминации будущего, ответственности за него, веры в себя и свои профессиональные способности.

Формирование творчески мыслящего специалиста возможно на базе продуктивного мышления при оптимальном сочетании всех методов обучения. Повысить эффективность процесса формирования профессиональной компетентности спасателя – это выбрать такие учебно-воспитательные задачи, формы и методы обучения, которые максимально учитывают общую цель, закономерности и принципы учебно-воспитательного процесса, особенности обучающегося и возможность преподавателя достичь положительных результатов. Одним из важнейших факторов является обеспечение мотивации, которая определяется стремлением к познанию, интересом и увлеченностью учебной деятельностью. Исходя из данного подхода, учебная деятельность понимается как специфическая форма активности личности, в которой реализуются мотивы и цели. Существует ряд условий, от которых зависит формирование положительных мотивов учебной деятельности: осознание ближайших, непосредственных и конечных целей обучения, профессиональная направленность и ее практическая значимость, эмоциональная насыщенность, познавательная ценность информации.

Последовательная постановка и успешное выполнение задач, позволяют обучающемуся видеть собственные достижения, убеждают в целесообразности каждого шага деятельности на занятиях, способствуют постепенному пониманию не только близкой, но и дальней перспективы использования знаний по вопросам оказания первой помощи пострадавшему. Велико значение мотивов в формировании целостной личности, которой свойственно единство образа мышления и поведения. Мотивы выполняют двоякую функцию: побуждают и направляют деятельность и придают субъективный, личностный смысл. Как социально-психологическое явление мотивы обучающегося охватывают социальные ориентации и убеждения, затрагивают стратегическую ориентацию поведения, играют роль действенной силы в целенаправленной мобилизации духовного потенциала и творческих сил личности.

При изучении алгоритмов первой помощи пострадавшему существует диалектическое единство рационального и эмоционального стремления к познанию. Жажда новых знаний не является чисто рациональным явлением, она связана с сильными эмоциями, обусловленными переживаниями и субъективным опытом. В зависимости от своеобразия проблемы, решаемой в результате познавательной деятельности, и индивидуальных особенностей личности, осуществляющей эту деятельность, эмоциональная сторона процессов познания складывается чрезвычайно разнообразно. Приобретение знаний связано с переживанием, учебная деятельность имеет эмоциональную сторону, которая в значительной мере определяет количество и качество восприятия учебного материала и удержания его в памяти. Эмоционально мотивированное обучение основам первой помощи пострадавшим становится в том случае, если учебный материал и занятия представляют интерес для обучающихся, что способствует значительной интенсификации учебного процесса.

Одним из основных направлений в обеспечении защиты населения в чрезвычайных ситуациях является оказание первой помощи пострадавшим.

На базе Минской областной клинической больницы с 2007 года по согласованию с Министерством здравоохранения организована и продолжает осуществляться учебная практика обучающихся 3-го курса инженерного факультета в должности младшего медицинского персонала в отделениях реанимации, интенсивной терапии и анестезиологии; хирургии; травматологии и ортопедии; приёмном отделении в виде ночных дежурств. Во время прохождения учебной практики у обучающихся формируется клиническое мышление, психологическая подготовка к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций, закрепляются навыки и умения выполнения алгоритмов первой помощи пострадавшим, полученные при изучении дисциплины «Первая помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях» на базе Университета гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь с использованием фантомно-модульного комплекса, как средства натурального моделирования и имитации терминальных и экстремальных состояний организма человека.

Учебная практика на базе Минской областной клинической больницы дает уникальную возможность подготовки обучающихся к экстренному реагированию в чрезвычайных ситуациях, выработке умения работать совместно, единой командой и индивидуально, на основе взаимозаменяемости по направлению оказания первой помощи пострадавшим.

Актуальной задачей высшей школы является активизация обучения путем целенаправленного воздействия на мотивацию. Мотивация учебной деятельности – одна из существенных детерминант успешного обучения в вузе, которая определяется организацией учебного процесса. Интерес усиливает любые побуждения. Мотивируемые формы деятельности и взаимодействия составляют основу для развития всех сфер личности. Мотивация, вызванная познавательным интересом, способна поддерживать повседневную учебную работу и направлена к достижению компетентности. Ведущей формой положительной мотивации в сфере познания выступает познавательный интерес. Если для формирования индивидуального стиля трудовой деятельности важен сам факт наличия положительного отношения к деятельности, то в области познания особое значение приобретает качественная, содержательная сторона познавательного интереса. Индивидуально-познавательный стиль может стать механизмом преобразования положительной мотивации в профессиональную направленность личности. Познавательный интерес способствует осознанию ценностной значимости изучаемых алгоритмов. Следствием осознания является соответствующая готовность к учебной деятельности.

Список литературы

1. Дежкина, Ю.А. Развитие профессионально важных качеств работников государственной противопожарной службы МЧС России в

процессе профессионализации. Автореферат дисс. На соиск. Ученой степени кандидата псих.наук. – С-Пб.: РГПУ, 2008. – 175 с.

2. Карпов, А.В. Понятие профессионально важных качеств деятельности / А.В. Карпов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 352 с.

3. Кремень, М.А Спасателю о психологии / М.А. Кремень – Минск: Изд. Центр БГУ, 2003 – 136с.

4. Легошин, В.Д., Запорожец А.И. Научно-методические вопросы профессионального отбора и подготовки спасателей России / В.Д. Легошин, А.И. Запорожец // Технология гражданской безопасности. – №1. – том 4. 2007. – С 62-62.

Мазмұны Оглавление

Шарипханов С.Д. Приветственное слово участникам конференции..... 3

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

<i>Айтеев А.С. (РК, г. Кокшетау)</i> Анализ организации взаимодействия сил государственной системы гражданской защиты на примере ликвидации последствий паводков.....	5
<i>Антошкин А.А. (Украина)</i> Использование методов геометрического проектирования для формализации дополнительных ограничений при решении задачи размещения точечных пожарных извещателей.....	8
<i>Иванов Е.В., Плиско А.В., Васюков А.Е., Лобойченко В.М. (Украина)</i> Об ущербе от загрязнения атмосферного воздуха при взрывах боеприпасов на артскладах.....	11
<i>Казиханов Р.К. (РК, Атырауская обл.)</i> Актуальные проблемы при ликвидации чрезвычайных ситуаций в городе Атырау.....	14
<i>Кариполлаев М.К. (РК, г.Кокшетау)</i> Пожарная профилактика и противопожарная защита.....	16
<i>Кенжесхан С.К., Сивенков А.Б. (РК, Россия)</i> Проблемы и перспективы в области обеспечения пожарной безопасности внешних фасадных систем для зданий и сооружений	19
<i>Кузьмин А.И., Худавердиев Р.Г., Сеидзаде Н.М. (Россия)</i> О некоторых вопросах ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с добычей и транспортировкой нефтепродуктов на акватории Каспийского моря.....	21
<i>Кусаинов А.Б., Бекпасов Д.М. (РК, г.Кокшетау)</i> О повышении безопасности Целиноградского района.....	25
<i>Нгуен Минь Тиен (Россия)</i> Уровень противопожарной защиты высотных зданий во Вьетнаме.....	28
<i>Ражников С.В. (Россия)</i> Проблемы системы управления адресным оповещением населения в чрезвычайных ситуациях муниципального уровня.....	30
<i>Савельев Д.И., Киреев А.А. (Украина)</i> Применение пенообразующих систем в тушении лесных пожаров.....	33
<i>Смагулов Б.Е. (РК, г.Кокшетау)</i> Краткий анализ исследования анализатора Флюората-02- Панорама.....	35
<i>Сыровой В.В., Остапов К.М. (Украина)</i> К исследованию вопроса подачи гелеобразующих огнетушащих составов.....	38
<i>Тлеуова Ж.О., Нургалиева С.Т. (РК, г.Кокшетау)</i> Ағаш кесу өндірісінде өрт қауіпсіздік шараларын жоғарылату.....	41

<i>Усманов Р.А., Денисов А.Н. (Россия)</i> Моделирование динамического процесса оперативного реагирования пожарно-спасательных подразделений для зданий повышенной этажности.....	44
<i>Федотов С.Б. (Россия)</i> Принятие модельных законов ОДКБ как средство решения понятийно-терминологических проблем в сфере безопасности и гражданской обороны.....	48
<i>Шахуов Т.Ж. (РК, г.Кокшетау)</i> Определение вместимости людей в мечетях.....	51

СЕКЦИЯ 2. НАУКА И ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Альменбаев М.М., Анохин Е. А., Макишев Ж.К., Полищук Е.Ю., Сивенков А.Б. (РК, Россия)</i> Особенности пожарной опасности ограждающих деревянных конструкций различного срока эксплуатации...	54
<i>Аубакиров Г.А. (РК, г. Кокшетау)</i> Влияние свойств компонентов пенообразователя на живучесть пен горючей жидкостью.....	56
<i>Булва А.Д., Соколова А.А. (Республика Беларусь)</i> Упрощенная методика прогнозирования зоны заражения при аварийном истечении серной кислоты из поврежденной емкости.....	60
<i>Булва И.В., Еремин А.П. (Республика Беларусь)</i> Изменение теплового потока внутри помещения при использовании водяной завесы в качестве противопожарной преграды.....	62
<i>Васина И.А. (РК, г.Алматы)</i> Применение методов инструментального обследования систем и элементов противопожарной защиты - один из путей обеспечения пожарной безопасности объектов.....	65
<i>Данилин А.Н. (Украина)</i> Индивидуально-поточное движение потоков людей при эвакуации из зданий.....	68
<i>Даркенбаева Н.С., Джумагалиев Р.М. (РК, г.Алматы)</i> Идентификация и оценка качества огнезащитных покрытий с помощью метода молекулярного спектрального анализа.....	72
<i>Джумагалиев Р.М., Монтаев Е.И., Оспанова Ж.Б. (РК, г.Алматы)</i> Технология получения экологически безопасных пенообразователей для тушения пожаров.....	76
<i>Захаров И.А. (РК, г.Кокшетау)</i> Совершенствование развития противопожарной службы города Астана с использованием технологий имитационного моделирования.....	85
<i>Казутин Е.Г., Рева О.В. (Республика Беларусь)</i> Исследование закономерностей разрушения материалов, применяемых для цистерн пожарных автомобилей, при жидкостной коррозии методом сканирующей электронной микроскопии.....	88
<i>Комяк В.М., Романов Р.В. (Украина)</i> Выбор рациональных параметров систем противопожарного водоснабжения при проектировании или обновлении районов городов.....	94

<i>Коровникова Н.И., Олейник В.В. (Украина)</i> Огнезащитные модифицированные волокна на основе полиакрилонитрила.....	98
<i>Кустов М.В. Калугин В.Д. (Украина)</i> Исследование процесса горения пиротехнических составов для искусственного осадкообразования.....	100
<i>Ларин А.Н., Калиновский А.Я. (Украина)</i> Формирование научно-обоснованных подходов к определению необходимой численности многофункциональных мобильных аварийно-спасательных комплексов контейнерного типа в пожарно-спасательных подразделениях.....	103
<i>Лисовой Г.Г., Сивенков А.Б. (Россия)</i> К вопросу о влиянии биологических повреждений на пожарную опасность и огнестойкость деревянных конструкций	106
<i>Макишев Ж.К., Сивенков А.Б. (РК, Россия)</i> Особенности процесса обугливания деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации.....	108
<i>Мищенко И.В., Кондратенко А.Н. (Украина)</i> Особенности экспериментального получения коэффициента сопротивления воздуха движению пожарной струи из ручного пожарного ствола.....	112
<i>Назарович А.Н. (Республики Беларусь)</i> Химическая прививка азотфосфорсодержащих замедлителей горения к полиэфирному тканевому материалу.....	115
<i>Светличная С.Д. (Украина)</i> Выбор оптимального направления эвакуации при накрытии маршрута движения вторичным облаком токсического вещества.....	118
<i>Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш. (Россия, РК)</i> Исследование эффективности снижения пожарной опасности древесины длительного срока эксплуатации.....	119
<i>Тарадуда Д. В. (Украина)</i> Подход к разработке стратегии безопасности потенциально опасных объектов от чрезвычайных ситуаций террористического характера.....	121
<i>Трегубов Д.Г., Тарахно Е.В. (Украина)</i> Определение склонности материалов к самовозгоранию по их реакционной способности.....	123
<i>Тютюник В.В., Калугин В.Д. (Украина)</i> Развитие научно-исследовательских и конструкторских основ синтеза комплексной территориальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций.....	126
<i>Шапихов Е.М., Альменбаев М.М. (РК, г.Кокшетау)</i> Пожарная опасность современных кабельных изделий	129
<i>Шевченко Р.И. (Украина)</i> К вопросу формирования отдельных критериев внутреннего управления информационно-коммуникативным потоком мониторинга в предпосылках чрезвычайных ситуаций.....	132
<i>Поспелов Б.Б., Андронов В.А. (Украина)</i> Обобщенная динамическая модель датчика опасных факторов чрезвычайных ситуаций в пространстве состояний.....	135

СЕКЦИЯ 3. ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Баймухамбетов Б.К. (РК, г.Астана)</i> О проблемах оценки рисков и управления чрезвычайными ситуациями в Казахстане.....	138
<i>Бойко В. (РК, г.Астана)</i> Пути повышения защищенности городского населения от угроз природных бедствий.....	142
<i>Боярина О.И., Стриганова М.Ю. (Республика Беларусь)</i> Динамика воздействия волн на откосы гидротехнических сооружений.....	149
<i>Вамболь С.А., Колосков В.Ю. (Украина)</i> Имитационное моделирование процесса тушения пожара на полигоне по захоронению отходов.....	151
<i>Капбасова Г.А. (РК, г.Кокшетау)</i> Орман өрттері және олардың салдарлары.....	152
<i>Капранов А.В., Аносова Е.Б., Перова А.Н. (Россия)</i> Влияние системы обнаружения пожара на значение пожарного риска в бытовом секторе	155
<i>Котов Г.В. (Республика Беларусь)</i> Использование данных разведки при оценке обстановки, сложившейся в условиях чрезвычайной ситуации с выбросом опасного химического вещества.....	156
<i>Кравцив С.Я., Соболь О.Н. (Украина)</i> Необходимость оценки риска.....	158
<i>Мусайбеков А.Г. (РК, г.Кокшетау)</i> Методика расчета пожарного риска и их автоматизация.....	160
<i>Мустафин С.К. (Республика Башкортостан, г.Уфа)</i> Геодинамические риски объектов добычи и транспорта нефти и газа: проблемы оценки и прогнозирования.....	162
<i>Плеханов П.А. (РК, г.Алматы)</i> Прогнозная подверженность территории алматинской агломерации селевым рискам и предложения по их раннему предупреждению.....	167
<i>Помаза-Пономаренко А.Л., Лукиша Р.Т. (Украина)</i> Практика госуправления рисками в контексте управления территориальным развитием Украины.....	170
<i>Сытник С.Г. (РК, г.Павлодар)</i> Ртутный мониторинг в районе северной промышленной зоны г. Павлодар.....	172
<i>Тесленко А.А. (Украина)</i> Изменение индивидуального риска, обусловленное недостоверностью результатов расчета характеристик предохранительного клапана.....	176
<i>Усков В.М., Болдырева О.Н., Казьмина И.Г. (Россия)</i> Использование кластерного анализа при оценке экологического риска в условиях чрезвычайного загрязнения окружающей среды на основе геоинформационных технологий.....	179

СЕКЦИЯ 4. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ

<i>Акинъшин Н.А., Оспанов К.К. (РК, г.Кокшетау)</i> Сущность и содержание психологии поведения людей в чрезвычайных ситуациях.....	181
--	-----

<i>Аманкешулы Д., Рыженко А.А., Бутузов С.Ю., Шарипханов С.Д. (РК, Россия)</i> Проектирование элементов информационно-управляющей системы поддержки магистратуры.....	185
<i>Баймаганбетов Р.С. (РК, г.Кокшетау)</i> Диагностическая система расстановки сил и средств при ликвидации чрезвычайных ситуаций	189
<i>Гарелина С.А., Ефименко Д.С., Латышенко К.П., Смирнова Д.С. (Россия)</i> Анимация при кинематическом анализе плоских рычажных механизмов.....	191
<i>Гарелина С.А., Антонов С.Ю., Латышенко К.П.</i> Постановка лабораторных работ по изучению манометров «Сапфир-22МТ» и ЭКМ-1У	194
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П., Шустиков И.А. (Россия)</i> Постановка лабораторных работ по изучению терморезисторов.....	196
<i>Гарелина С.А., Исаев В.М., Латышенко К.П. (Россия)</i> Постановка лабораторных работ по изучению термодпар.....	199
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П., Попов С.А. (Россия)</i> Обработка результатов измерений.....	202
<i>Гарелина С.А., Латышенко К.П., Павлюченко И.А. (Россия)</i> Алгоритм обработки проб грунта на наличие химических отравляющих веществ.....	207
<i>Кузнецов Б.В., Шуткин С.Н., Усков В.М. (Россия)</i> Современные проблемы адаптации курсантов к образовательной среде вузов пожарно-технического профиля России.....	210
<i>Мадина Г.К. (РК, г.Кокшетау)</i> Сапалы білім беру сауатылықтың негізгі..	213
<i>Мейрамова А.Б. (РК, г.Кокшетау)</i> Об особенностях составления полиязычных разговорников.....	215
<i>Орлова О.Н. (Россия)</i> Повышение эффективности работы сотрудников МЧС России в ходе подготовки специалистов управления кризисными ситуациями.....	217
<i>Островерх О.А. (Украина)</i> Усовершенствование системы профессиональной подготовки сотрудников органов и подразделений службы гражданской защиты.....	219
<i>Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. (РК, г.Кокшетау)</i> Решение проблем подготовки квалифицированных кадров для системы гражданской защиты Республики Казахстан.....	222
<i>Сенчихин Ю.Н., Аветисян В.Г., Пиксасов М.М. (Украина)</i> Программные комплексы (тренажеры) в обеспечении дисциплин оперативно-тактического направления.....	226
<i>Усков В.М., Кузнецов Б.В., Теслинов И.В. (Россия)</i> Методическая система психологической подготовки к стрессогенным ситуациям в процессе воспитания слушателей образовательных учреждений МЧС России	228
<i>Хмыров И.М. (Украина)</i> Психология формирования высокого уровня служебной дисциплины в ГСЧС Украины.....	230
<i>Чаркина Т.И. (Украина)</i> Современные подходы к подготовке и методике проведения семинарских занятий	233
<i>Чиж Л.В. (Республика Беларусь)</i> Мотивация учебной деятельности – детерминанта успешного обучения специалистов.....	235

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

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

Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции

Подписано в печать 20.10.16 г. Бумага типографская.
Усл.п.л. 15,25 Тираж 60 экз.

Отдел организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы
Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан

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.

Адрес: Республика Казахстан, Акмолинская область,
г. Кокшетау, ул. Акана-Серы, 136,
ОНИиРИР КТИ КЧС МВД РК
тел. 8(7162)25-58-95
www.emer.kti.kz